

**IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**  
FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



**Ronaldo de Oliveira Sales**  
EDITOR

**Volume I - APICULTURA**

**Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC**

IX Seminário Nordestino de Pecuária – junho de 2005 – Fortaleza – CE

Copyright © Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC  
Rua Edite Braga, 50 – Jardim América  
Fone (85) 3494.3933 – Fax: (85) 3494.7695  
60.425-100 – Fortaleza – CEARÁ – BRASIL  
Site: [www.faec.org.br/pecnordeste](http://www.faec.org.br/pecnordeste)  
E-mail: [pecnordeste@faec.org.br](mailto:pecnordeste@faec.org.br)

Tiragem: 3.000 exemplares

**Editor:** Ronaldo de Oliveira Sales

**Conselho Editorial:** Gerardo Angelim de Albuquerque, José Ramos Torres de Melo Filho, Flávio Viriato Saboya Neto, Ana Cecília Peixoto Soares.

**Editoração Gráfica e Diagramação:** MÍDIA.COM

**Digitação:** Nádia Lucas

**Composição e Impressão:** DIEGUES GRÁFICA RÁPIDA

**Capa e Arte:** Full Time

Ficha catalográfica elaborada pela seção de aquisição e tratamento da informação.  
Diretoria de serviço de biblioteca e documentação – FCA  
UFC – Fortaleza – CE

IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2005, Fortaleza, CE. Anais do Seminário. Editado por, Ronaldo de Oliveira Sales. Fortaleza: FAEC, 1.V. 2005. 61 p.

Conteúdo: V.1. Apicultura

1. Produção Animal – Seminário – Nordeste 2. Alimentação de Monogástricos – Seminário – Nordeste. I. SALES, R. O., II. Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará.

626.089023

C659

O conteúdo dos artigos científicos publicados nestes anais é de responsabilidade dos respectivos autores.

## APRESENTAÇÃO

A Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará-**FAEC**, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil-**CNA**, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural-**SENAR** e o Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Estado do Ceará-**SEBRAE-CE**, empreendem o IX Seminário Nordestino de Pecuária-**PECNORDESTE 2005** e a **IX Feira de Produtos e de Serviços Agropecuários**, que reúnem os segmentos de Apicultura, Aqüicultura (Carcinicultura e Piscicultura), Avicultura, Bovinocultura, Caprino-Ovinocultura, Eqüinocultura, Estrutocultura, Suinocultura e Pequenos Animais.

O evento apresenta como tema central “**AGRONEGÓCIO DA PECUÁRIA-Gestão e Desenvolvimento**”.

**O PECNORDESTE 2005** apresenta aos técnicos e produtores da região nordeste uma ampla programação constituída por Seminários Setoriais, Feira de Produtos e de Serviços Agropecuários, Encontro Regional de Atualidades Avícolas, I SENAT- 1º Seminário Nordestino de Tilapicultura, Rodada de Negócios, Apresentação de Cadeias Produtivas, Caravanas de Produtores, Visitas Técnicas de Estudantes, Feira de Artesanato, Oficina de Produção e Capacitação, Exposição e Desfile de Pequenos Animais, onde os participantes terão oportunidade de freqüentar cursos, palestras, painéis, mesas redondas, workshop e cases, cujos temas trazem o que há de mais importante e inovador dentro de cada segmento.

Simultaneamente acontecerá a **IX Feira de Produtos e de Serviços Agropecuários**, com 3.500m<sup>2</sup> de área, estandes com produtos dos diversos segmentos contemplados, destacados em suas respectivas Cadeias Produtivas, assim como a Feira de Artesanato da Pecuária.

A estimativa de público é de 3.000 participantes inscritos e 40.000 visitantes, incluindo cerca de 800 integrantes das caravanas, oriundos do interior do Ceará e de outros estados da Federação.

As apostilas do **PECNORDESTE 2005** são produzidas a partir de uma coletânea de material técnico-científico compilado para o evento, por segmento específico, o que reúne, em cada volume um conteúdo de importante valor técnico e científico, tendo como objetivo difundir as tecnologias disponíveis e promover a inovação do sistema produtivo vigente.

**O PECNORDESTE 2005** é resultado de uma grande parceria da iniciativa privada e de instituições estaduais e federais, além de associações setoriais de produtores que, juntos, contribuem para o desenvolvimento tecnológico de quantos participam do importante evento, proporcionando condições para a comunidade científica divulgar os resultados de seus trabalhos e pesquisas.

A todos que, de alguma forma, apóiam e participam do **IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**, os agradecimentos da Comissão Organizadora do **PECNORDESTE 2005**.

**PROMOÇÃO E REALIZAÇÃO**

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR

Serviço de Apoio às Pequenas e Micros Empresas-SEBRAE-CE

**FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ**

**PRESIDENTE**

José Ramos Torres de Melo Filho  
FAEC – Fortaleza – CE

**VICE-PRESIDENTE**

Flávio Viriato Saboya Neto

**FAEC – Fortaleza – CE**

**VICE-PRESIDENTE DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**

Sebastião de Almeida  
FAEC – Fortaleza – CE

**VICE-PRESIDENTE DE AGRICULTURA**

Silvio Ramalho Dantas  
FAEC – Fortaleza – CE

**VICE-PRESIDENTE DE PECUÁRIA**

Flávio Viriato de Saboya Neto  
FAEC – Fortaleza – CE

**CHEFE DE GABINETE**

Gerardo Angelim de Albuquerque  
FAEC – Fortaleza – CE

**COORDENADOR GERAL DO SEMINÁRIO NORDESTINO  
DE PECUÁRIA**

Antônio Bezerra Peixoto  
FAEC – Fortaleza – CE

**EDITOR**

**Ronaldo de Oliveira Sales- DZ/CCA/UFC – Fortaleza – CE**

**APOIO**

**ENTIDADES E ASSOCIAÇÕES PARTICIPANTES**

**APICULTURA**

Federação Cearense de Apicultura - FECAP

**Presidente:** Paulo Airton de Macedo e Silva

**AQUICULTURA**

Associação Cearense de Aquicultores - ACEAq

**Presidente:** Eudes Medeiros Paulino da Silva

**AVICULTURA**

**Associação Cearense de Avicultura - ACEAV**

**Presidente:** José Alberto Costa Bessa Júnior

**BOVINOCULTURA**

Associação dos Criadores do Ceará

**Presidente:** Flávio Viriato de Saboya Neto

**Associação dos Criadores de Gado Jersey do Estado do Ceará**

**Presidente:** José Miguel Bitar

Associação Cearense de Criadores de Gado Holandês

**Presidente:** José Wilson Mourão de Farias

Sindicato dos Produtores de Leite do Estado do Ceará - SINDLEITE

**Presidente:** José dos Santos Sobrinho

**CAPRINO-OVINOCULTURA**

**Associação dos Criadores de Ovinos e Caprinos do Estado do Ceará -  
ACOCECE**

**Presidente:** Paulo Holanda Filho

Clube do Berro

**Presidente:** Onildo Nunes Gusmão

**ESTRUTIOCULTURA**

**Associação de Estrutiocultora do Ceará – ASTRUCE**

**Presidente:** Fábio Brito

**Associação dos Criadores de Avestruz do Estado do Ceará – ACACE**

**Presidente:** Edmar Vieira Filho

**Cooperativa Cearense dos Criadores de Avestruz LTDA. – COCECAL**

**Presidente:** Pedro Colaço Martins

## SUINOCULTURA

### Associação dos Suinocultores do Ceará - ASCE

**Presidente:** Vandick Ponte Lessa

## PEQUENOS ANIMAIS

Associação de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais - ANCLIVEPA

**Coordenadora:** Ângela Maria Sales Bruno

## COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Adriano Mota Augusto Borges – Núcleo Cearense de Mangalarga Machador

Alci Porto Gurgel Júnior - SEBRAE

Ana Cecília Peixoto Soares – FAEC

Ângela Maria Sales Bruno - ANCLIVEPA

Antônio Bezerra Peixoto - FAEC

Antônio Nogueira Filho – Banco do Nordeste

Antônio Vieira de Moura - SEBRAE

Carlos Viana Freire Júnior - SEBRAE

Crisanto Alves Araújo - EMATERCE

Edmar Vieira Filho - ACACE

Eleonora Silva Guazzelli - DNOCS

Enid Câmara de Vasconcelos – PRÁTICA EVENTOS

Eudes Medeiros Paulino da Silva - ACEAq

Fábio Brito – ASTRUCE

Flávio Viriato de Sabóya Neto – FAEC / SENAR

Francisco Bernardo Souza Carneiro - COCECAL

Francisco Eduardo Costa Magalhães – Banco do Brasil

Francisco José Sales Bastos - DFA

Gerardo Angelim de Albuquerque – FAEC

Jeovah Júnior Cordeiro Maciel - Clube do Berro

Jeová de Oliveira Moreira – CENTEC

João Hélio Torres D'Avila – UFC / Centro de Ciências Agrárias

João Nicéδιο Alves Nogueira – OCEC / SESCOOP-CE

Jorge José Prado Gondim de Oliveira – FAEC

José Alberto Costa Bessa Júnior – ACEAV

José dos Santos Sobrinho - SINDLEITE

José Ferreira da Silva – CREA/CE

José Luciano Chagas Rabelo – FAEC

José Miguel Bittar – Associação dos Criadores de Gado Jersey do Estado do Ceará

José Roberto Pinto Cavalcante – AEP

José Ramos Torres de Melo Filho – FAEC

José Wilson de Mourão Farias – Associação Cearense de Criadores de Gado

Holandês

Marco Aurélio Delmondes Bomfim – EMBRAPA CAPRINOS

Maria do Socorro Rocha Bastos – EMBRAPA Agroindústria Tropical

Paulo Airton de Macedo e Silva – FECAP

Paulo Hélder de Alencar Braga – ASCE

Paulo Holanda Filho – ACOCECE

Raimundo José Couto dos Reis Filho – SEAGRI  
Raimundo Reginaldo Braga Lobo – SEBRAE  
Ronaldo de Oliveira Sales – UFC / Departamento de Zootecnia

### **PARCERIAS**

Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE/CE

Banco do Nordeste – BN

Governo do Estado do Ceará

Secretária de Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – SEAGRI

Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Banco do Brasil S/A

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Embrapa Caprinos

Superintendência Federal de Agricultura – SFA/CE

Universidade Estadual do Ceará – UECE/Faculdade de Medicina Veterinária

Universidade Federal do Ceará – UFC/ DZ/CCA

Cooperativa Cearense de Prestação de Serviços e Assistência Técnica Ltda – COCEPAT

### **ORGANIZAÇÃO**

Prática Eventos

### **PUBLICIDADE**

FULL TIME

### **ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO**

VICTORY ASSESSORIA

### **AGÊNCIA OFICIAL**

CASABLANCA TURISMO

### **HOTEL OFICIAL**

COMFORT – FORTALEZA – CE

**EVENTOS REALIZADOS PELA FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA  
DO ESTADO DO CEARÁ**

<b>EVENTOS</b>	<b>LOCAL</b>	<b>MÊS/AN O</b>	<b>PRESIDENTE</b>	<b>COORDENADOR</b>	<b>EVENTO</b>
I Seminário	Fortaleza - CE	06/97	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	1997
II Seminário	Fortaleza - CE	06/98	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	1998
III Seminário	Fortaleza - CE	06/99	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	1999
IV Seminário	Fortaleza - CE	06/00	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2000
V Seminário	Fortaleza - CE	08/01	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2001
VI Seminário	Fortaleza - CE	06/02	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2002
VII Seminário	Fortaleza - CE	08/02	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2003
VIII Seminário	Fortaleza-CE	06/04	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2004
IX Seminário	Fortaleza-CE	06/05	José Ramos Torres de Melo Filho	Antonio Bezerra Peixoto	2005

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	03
<b>PROMOÇÃO E REALIZAÇÃO</b> .....	04
<b>APOIO – ENTIDADES E ASSOCIAÇÕES PARTICIPANTES</b> .....	05
<b>COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA</b> .....	06
<b>PARCERIAS</b> .....	07
<b>ORGANIZAÇÃO</b> .....	08
<b>PUBLICIDADE E ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO</b> .....	08
<b>AGÊNCIA OFICIAL</b> .....	08
<b>HOTEL OFICIAL</b> .....	08
<b>EVENTOS REALIZADOS PELA FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ</b> .....	08
<b>Preservação e Recomposição da flora nativa, como foco no suporte alimentar para as abelhas</b> Eduardo Alcântara Bezerra.....	10
<i>Como Buscar Novos Mercados Para o Mel do Nordeste</i> Marcos Antonio Martins Tavares.....	15
<b>Beneficiamento de Cera e Fabricação de Lâmina Alveolada</b> Francisco Teixeira Filho.....	16

<b>Resultados e Perspectivas do projeto apis-ceará”</b>	
José Vandi Matias Gadelha.....	25
<b>Projeto para a produção de cera em regime semi-intensivo</b>	
Eudócio Rodrigues de Abreu.....	31
<b>A Profissionalização da Cadeia Produtiva Apícola</b>	
Paulo Airton Macedo e Silva.....	35
<b>Produção e Caracterização da Própolis como Produto de Exportação</b>	
César Ramos Junior.....	38
<b>Manejo para a Produção de Pólen no Nordeste</b>	
Edney de Oliveira Magalhães.....	40

Quarta-Feira-15 de junho de 2005 – 14:00 às 15:00 h

**“PRESERVAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DA FLORA NATIVA, COMO FOCO NO SUPORTE ALIMENTAR PARA AS ABELHAS”**

**Eduardo Alcântara Bezerra**-Engenheiro Agrônomo Msc. E Coordenador Florestal da SEMACE

A Apicultura na região semiárida tem se consolidado como uma das atividades mais importantes do ponto de vista econômico, social e ambiental, uma vez que ao empregar mão-de-obra familiar e proporcionar geração de fluxo de renda, reduzindo a dependência dos produtos agrícolas de subsistência, favorece a fixação do homem no campo. Além disso, por depender dos recursos naturais, favorece a preservação da flora nativa, garantindo, também, a preservação de espécies animais dependentes desta flora.

O tema: PRESERVAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DA FLORA NATIVA, COM FOCO NO SUPORTE ALIMENTAR PARA AS ABELHAS, propõe uma contribuição importante para estimular a participação individual e coletiva na luta pela solução, em larga escala, dos problemas ambientais. Partindo do pressuposto que a agressão ao meio ambiente pode ser bem encaminhada e solucionada, desde que todos comecem a participar ativamente, tornando-se multiplicador consciente do papel preponderante na preservação e conservação do nosso ambiente.

A temática apresentada envolve, principalmente em nosso Estado, o Bioma Caatinga de relevância primordial por ter sido agredido intensamente desde a época colonial. O Ceará apresenta o maior percentual de área de Caatinga, registrando 85% de seu território.

A palavra caatinga tem sua origem no Tupi-Guarani significando Mata Branca. A sua vegetação apresenta-se adaptada ao semiárido, de temperatura média entre 23 e 27°C, recebendo 900 mm de chuva concentrados de 4 a 6 meses ao ano, com diferentes tipos de solos que tem uma baixa capacidade de acumular água.

A Vegetação adaptada ao clima semiárido apresenta-se com troncos tortuosos, com espinhos, folhas pequenas e que caem durante a seca (caducifólias), podendo ser encontrado desde arbustos a árvores.

Estima-se que pelo menos 40% de sua flora seja endêmica, ou seja, encontrada somente neste bioma.

A Caatinga foi o primeiro bioma a sofrer o intenso processo de degradação trazido pela colonização, tendo os recursos naturais explorados de forma não-sustentável, prática esta estendida até hoje. Na Caatinga encontra-se um alto grau de endemismo vegetal e animal e diversas espécies estão ameaçadas de extinção. Estima-se que 45 milhões de brasileiros dependem direta ou indiretamente do bioma para a sua sobrevivência.

A pressão sobre os recursos naturais é muito grande principalmente devido à falta de alternativas da população da região. A caça, a captura de animais silvestres e as

queimadas vêm reduzindo de forma acelerada o habitat das espécies silvestres. O processo de degradação e desertificação da região representam uma das maiores ameaças para a conservação de sua biodiversidade. Trata-se do terceiro bioma mais degradado depois da Mata Atlântica e Cerrado. Estima-se que não mais de 15 % da caatinga seja de vegetação intocada, original.

Desde 2001, a Caatinga foi presenteada com uma Reserva da Biosfera, tratando-se de um processo em que entidades do governo, sociedade civil e as comunidades trabalham juntos para a conservação, preservação uso sustentável do patrimônio biológico, visando à melhoria de qualidade de vida para a população do Nordeste. A Reserva Nacional da Biosfera da Caatinga é dirigida pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga e como seu braço operativo a nível estadual, temos o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Caatinga - RBCA.

Atualmente, devido ao interesse da população mundial por produtos naturais e pela escassez de mel no mercado, existe uma demanda crescente do mercado mundial o que vem favorecendo a comercialização do mel pelos apicultores nordestinos.

O auxílio da mão-de-obra familiar, para o processo produtivo alguns apicultores utilizam, também, a troca de serviço com outros produtores e, durante os períodos de acúmulo de atividades, como o período de colheita de mel ou de migração de colméias, podem utilizar mão-de-obra contratada. Por se tratar de um trabalho pesado e desgastante o valor da diária apícola em algumas regiões pode ser até duas vezes superior ao valor das diárias em outras atividades agropecuárias. Algumas dessas diárias são contratadas no período da estiagem, quando há uma escassez de serviço no campo, auxiliando a manutenção e sustento das famílias em um período crítico do ano.

Entretanto, a importância da atividade apícola no contexto da agricultura familiar não está apenas no incremento da renda, mas também na melhoria do nível nutricional da família em virtude do consumo de produtos apícolas (mel, própolis e pólen). Nesse ponto, um aspecto que deve ser considerado é a necessidade de conscientização dos agricultores familiares para a utilização desses produtos como alimento e não só como medicamento, comportamento já observado entre produtores e entre grande parte dos consumidores nordestinos. Nesse sentido, algumas associações de apicultores já vêm lutando pela inclusão do mel na merenda escolar.

Outro ponto positivo é que, diferente de outras atividades agropecuárias que contribuem para a degradação do meio ambiente, a apicultura necessita de um ambiente preservado para alcançar bons resultados, onde o mel é produzido a partir da flora nativa, que é abundante e diversificada. Esta característica, além de conferir à região grande potencial para a produção do mel orgânico, estimula os apicultores à preservação e aumento dos recursos naturais disponíveis.

<b>Os impactos mais emergentes advindos da atividade apícola são:</b>
✓ Desenvolvimento ambiental - preservação da flora nativa, garantindo, também, a preservação de espécies animais dependentes desta flora;
✓ Desenvolvimento social - fixação do homem no campo, emprego da mão-de-obra familiar e melhoria da sua alimentação;
✓ Desenvolvimento humano - propiciando ao produtor rural e sua família a oportunidade de maior participação social, dignidade e qualidade de vida.
✓ Desenvolvimento econômico - geração de renda, reduzindo a dependência da agricultura de subsistência; ativação do comércio local e dos produtos direta ou indiretamente relacionados à atividade apícola, além da ampliação da base de exportação para a economia do Estado;

No Brasil são conhecidas mais de 400 espécies de abelhas nativas, as pertencentes à família Meliponidae, que se caracterizam por não terem ferrão e serem abelhas sociais. Criadas comercialmente em agrupamentos de colônias denominados meliponários, essas abelhas são essenciais para a agricultura da Amazônia, ao polinizar as plantas, que assim se reproduzem.

A meliponicultura é uma atividade econômica crescente em todo o Brasil e a região de Manaus se destaca pela grande variedade de abelhas nativas e pelas reservas de matas que permitem sua criação, devido à disponibilidade de flores em, pelo menos, 10 meses por ano.

Os pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, o INPA, realizam estudos de melhoramento de manejo que viabilizam novas técnicas e maior produção de colônias, aumentando a produtividade dos meliponários e garantindo a variabilidade vegetal das espécies cultivadas pelo homem e as existentes nas florestas.

Os meliponicultores brasileiros levaram 50 anos para chegar a uma colméia adequada e agora podem ter uma meliponicultura com grande número de colméias.

O sucesso reprodutivo de muitas plantas, o qual inclusive garante a variabilidade genética, depende em grande parte de insetos polinizadores, como as abelhas. Na verdade, as abelhas nativas são parte integrante do mecanismo de reprodução vegetal, aumentando a produtividade de plantas cultivadas e a fertilidade dos vegetais que dependem da polinização por insetos para se reproduzirem. A extinção de uma ou muitas espécies de abelhas implica na extinção de espécies vegetais e de animais que delas dependam e promovem desequilíbrio no ecossistema, causando sérios prejuízos à nossa qualidade de vida.

**Plantas Melíferas e Poliníferas**

<i>Plantas</i>	<i>Época de floração</i>
Marmeleiro	janeiro/fevereiro
Jitirana	maio/junho
Mufumbo	março/abril
<b>Bamburral</b>	abril/maio
Vassoura de botão	maio/agosto
<b>Catanduva</b>	novembro/dezembro
Jurema	outubro/novembro
Cajueiro	agosto/outubro
Coqueiro	ano todo
Guabiraba	Fevereiro
Algaroba	setembro/outubro
Juazeiro	agosto/setembro
Oiticica	outubro/novembro
Cajazeira	novembro/dezembro
Melosa	fevereiro/março
Sete-sangrias	julho/agosto
Camará-de-flexa	janeiro/fevereiro
Camará chumbinho	Agosto
Ingazeira	janeiro/fevereiro
Angico	outubro/novembro
Aroeira	novembro/dezembro
Mata-fome	ano todo
Café brabo	outubro/novembro
Velame	dezembro/janeiro
Mororó	setembro/outubro
Sabiá	março/maio
Jiquiré	fevereiro/março
Tiririca	janeiro/fevereiro
Mutamba	Dezembro
Catingueira	outubro/novembro

Trabalhos científicos anteriores provaram que as abelhas são essenciais para a manutenção da diversidade vegetal nos trópicos. É, portanto fundamental, para a manutenção da flora nativa e, indiretamente, da fauna que dela se alimenta, que as espécies de abelhas sociais brasileiras não sejam destruídas. Entretanto, nas reservas florestais o número de ninhos de abelhas sociais vem caindo, pois continuam a ser explorado e muitas espécies estão em extinção por problemas nos processos de acasalamento.

A importância de reversão desse quadro vem do fato que conservar as abelhas significa também manter a variabilidade genética das plantas cultivadas pelo homem

para produção de alimentos. Noventa por cento dos vegetais nativos são polinizados por abelhas sem ferrão, sem as quais essas plantas não têm como gerar sementes férteis.

**Quarta-Feira-15 de junho de 2005 – 16:00 às 17:00 h**

## **“COMO BUSCAR NOVOS MERCADOS PARA O MEL DO NORDESTE”**

**Marcos Antonio Martins Tavares**-Médico Veterinário,MBA, em Gestão Empresarial e Marketing pela Fundação Getúlio Vargas  
**Leopoldo Nunes**-Consultor

### **Novos Mercados, pressupõe um antigo mercado!!**

Se existe o antigo, vamos estudar a história do mel...

- Como era produzido e consumido o mel na antiguidade?
- Qual era o perfil do consumidor?
- Qual era a necessidade do consumidor?
- Que produto substituiu o mel?
- O que mudou de lá pra cá?
- Como será o futuro do consumo de mel?

### **E O MERCADO ATUAL?**

Características do Mercado Atual

- Produto não diferenciado;
- Poucos canais de venda;
- Fornecedores de matéria prima;
- Poucos compradores;
- Intermediários desnecessários (não somam nada);

### **COMO BUSCAR NOVOS MERCADOS PARA O MEL DO NORDESTE?**

Que estratégias usar para ganhar maior participação de mercado ?

### **MERCADO**

Quem compra é o segmento, não é o mercado!!

### **CONCEITOS DE MARKETING**

- Mercado – Produtores, distribuidores, consumidores
- Canais de distribuição e venda
- Segmentação e mercado-alvo
- Arquétipos de consumidores
- Conceito ampliado de mercado de mel – Adoçantes
- Orientação para o mercado / produto
- Posicionamento
- Diferenciação

- Qualidade é premissa.

## CONCEITOS DE MARKETING

Os 4 Ps

- Produto (cor, sabor, cheiro, consistência)
- Preço – Marketing é pra vender caro
- Praça – Pontos de venda
- Promoção – Promover o consumo (PDV, trademkt)

## SEGMENTAÇÃO DE MERCADO

- Industrial – fábricas de alimentos, caldas e coberturas;
- Institucional – padarias, confeitarias, academias;
- Doméstico – residencial (sorvete, suco, leite)

Para cada segmento e nicho, existe mix de “Ps” ideal, ou seja: Produto, Preço, Praça, Promoção

## MERCADO DE ADOÇANTES

- Calóricos
- Não Calóricos
- Consumo no CE, BR e mundo
- Tendências

**SE HÁ UMA ESTRATÉGIA, HÁ UM INIMIGO  
QUAL É O INIMIGO?**

Açúcar

1% do segmento = 20.000 ton !!!

## ESTATÍSTICAS DE CONSUMO

Ceará  
Brasil  
Mundo

## DIFICULDADES

- Investimento: Mkt é caro, mas funciona;
- Desunião;
- Poucos acreditam – falta liderança!
- Logística e distribuição - disponibilidade;
- Infraestrutura – beneficiamento com SIF;
- Gestão Cooperativa;
- Risco

## **BENEFÍCIOS**

- Vender muito e caro;
- Mais opções a quem vender;
- Alimento saudável e natural;
- Eliminação de intermediários desnecessários;
- Maior lucro.

## **CASOS DE SUCESSO**

- Sandálias Havaianas;
- Leite: “Bigode Branco”
- Outros

## **RESPONDENDO À PERGUNTA COMO BUSCAR NOVOS MERCADOS PARA O MEL DO NORDESTE?**

- 1)Penetrando em novos segmentos;
  - 2)Usando novos canais de distribuição e venda;
  - 3)Lançando novos produtos;
  - 4)Produtos por tipo de mel;
  - 5)Diferenciando: Méis especiais;
  - 6)Campanha de Promoção de Venda;
  - 7) Planejamento
- 1)Planejamento Estratégico de Marketing - PEM;
  - 2)Programa Setorial Integrado – PSI (exportação);
  - 3)Projeto de Promoção – campanha publicitária;

## **AÇÃO**

- Classificando a matéria-prima;
- SIF dos entrepostos;
- Beneficiamento coletivo – escala;
- Criação da marca única – “Todo Dia”;
- Profissionalizar o negócio – distribuição e venda;

**Quinta-Feira-16 de Junho de 2005 – 09:00 às 10:00 h**

## **“BENEFICIAMENTO DE CERA E FABRICAÇÃO DE LÂMINA ALVEOLADA”**

**Francisco Teixeira Filho:** Técnico Agrícola - EMATERCE – CEAC DE MOMBAÇA

### **CERA DE ABELHAS**

#### **1 - HISTÓRICO**

A cera de abelhas é tão antiga quanto à própria história das abelhas e de sua exploração pelo homem.

Conhecida desde a mais remota antiguidade, era usada, dentre outras inúmeras aplicações, como pagamento de tributos, taxas e multas. Em 181 D.C. , Córsega pagava a Roma um tributo anual de 38 toneladas de cera.

#### **2 - COMO É PRODUZIDA A CERA PELAS ABELHAS OPERÁRIAS**

A cera, produto derivado do mel, é produzida com a secreção de quatro pares de glândulas especiais (cerígenas) localizadas na parte de baixo do abdômen das abelhas operárias, que tem entre 12 a 18 dias de vida. estando com o potencial máximo de funcionamento. Logo após sua secreção, a cera possui uma cor clara (branca), escurecendo com o tempo, em virtude do depósito do grão de pólen e do desenvolvimento das crias.

Para as abelhas a principal utilidade é para construção dos favos onde as abelhas armazenam mel, pólen e água e são os alimentos por elas utilizados, é também nos favos que a rainha coloca seus ovos. Cada abelha produz de 1,6 a 6 microgramas de cera por hora e uma família consomem de 7 a 8 kg. de mel (Whitcomb – 1946) para produzir um quilo de cera, a média de produção de cera é de 2% da produção normal de mel.

A cera apresenta densidade de 0,960 a 0,972, com ponto de fusão de 60° a 65° graus centígrados, entrando em ebulição acima de 120° C e evaporando a 250° C.

#### **3 - PRODUÇÃO COMERCIAL DE CERA**

Até 1977, os principais estados brasileiros produtores de cera de abelhas eram Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, alternando-se no 1º lugar. A partir daí, as maiores produções passaram a ser dos estados do Piauí e Bahia. A produção de cera no Brasil foi crescente até 1966, quando chegou a 1.432 toneladas sendo que a produção de mel apresentou situação semelhante. Desde então, a produção de cera foi caindo até 1981 quando atingiu a quantia de 505 toneladas. A partir dessa data a produção vem aumentando consideravelmente, atingindo 1.000 toneladas. No tocante a produção mundial de cera de abelhas o Brasil é o 13º produtor. Tendo como os principais países importadores os Estados Unidos que consomem em torno



è cera existente em todo mercado internacional, seguido da Alemanha, França.



Os maiores países exportadores de cera são o Chile, Tanzânia, Brasil, Holanda e Austrália.

#### **4 – FATORES FAVORÁVEIS PARA PRODUÇÃO DA CERA**

- . Grande número de abelhas operárias jovens (12 a 18 de idade);
- . Temperatura interna da colméia 33 a 36° C;
- . Floradas abundantes proporcionando grande quantidade de alimentos;
- . Espaço suficiente na colméia;
- . Rainha com elevada postura (jovem).

#### **5 – COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CERA:**

- . 72 a 79% de ésteres
- . 14 a 15% de ácido graxos
- . 12% de hidrocarbonos

#### **6 – UTILIZAÇÃO:**

Os maiores consumidores da cera de abelhas são as indústrias de cosméticos em : pomadas, loções, cremes faciais e labiais, para depilação etc. A indústria de velas e a indústria apícola com a utilização de cera alveolada.

Outros usos estão em materiais para impermeabilização; indústria de armamento; lustres para pisos; móveis, couros e lentes telescópicas; na fabricação de graxas, unguentos; na composição de fitas adesivas, gomas de mascar, tintas, em enxertos e vernizes.

#### **7 – EQUIPAMENTOS PARA PROCESSAMENTO DE CERA**

Os processos para extração de cera baseiam-se, normalmente, no seu ponto de fusão, que é relativamente baixo, e em sua menor densidade quando comparado as impurezas.

A fusão pode ser realizada através da água quente, vapor e sol. Independente do processo, devemos separar a cera dos opérculos e de favos claros dos favos escuros e velhos, onde se tem maior teor de impurezas. Dentre os processos de purificação de cera, utilizamos o processo da água quente e saco.

Os equipamentos utilizados para o processamento da cera são os seguintes: derretedor a vapor, lata comum, derretedor solar, derretedor elétrico de INOX ou galvanizado, sendo que o uso dos equipamentos elétrico é os mais indicados por se ter controle na temperatura.

## 7.1. Processo da Água Quente e Saco

Esse método é muito utilizado por apicultor iniciante. Entretanto, seu rendimento é baixo, e a qualidade da cera geralmente é inferior, em virtude da dificuldade de se controlar a temperatura.



Os materiais necessários são:

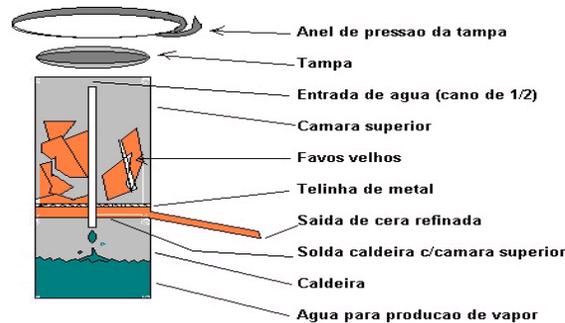
- 2 recipientes de tamanho necessário à quantidade de favos;
- Um saco poroso, de algodão, aniagem ou tela plástica;
- Cordão para amarrar do saco;
- Água;
- Um pedaço de madeira de 0,80 cm de comprimento para mexer o material.

### Execução do Processo

1. Colocar os favos dentro de uma das latas, se necessário socar até couberem.
2. Colocar água até 15 cm da borda da lata. Não precisa cobrir os favos.
3. Colocar a lata no fogo. Quando começar a ebulição, mexer o material para homogeneizar.
4. Colocar o saco no segundo recipiente, tendo o cuidado para as bordas ficarem para fora. Amarrar em volta do recipiente.
5. Despejar a cera derretida com água dentro do saco cuidadosamente. Depois vá torcendo o saco para espremer o máximo que puder.
6. Deixar a cera esfriar até solidificar dentro do recipiente.
7. No dia seguinte, a cera estará solidificada e as impurezas e água estarão em baixo, desprender o bloco de cera do recipiente.
8. Raspar a parte de baixo do bloco, removendo todas as impurezas que passaram pelo saco.

Obs: Repetir o processo quantas vezes achar necessário.

## 7.2. Processo do derretedor a vapor



### 1. Derretedor de Cera a Vapor

Para produzir o vapor, devemos construir uma pequena caldeira que tenha um compartimento inferior, onde o fogo atuará por baixo e uma segunda câmara na parte superior, onde serão colocados os favos velhos, conforme desenho acima. Podem ser utilizados dois tambores de armazenamento de carbureto. Um é mantido inteiro e o outro é cortado ao meio e a parte do corte que ficou com o fundo é soldada no fundo do outro que está inteiro, pois o fogo agirá no fundo desta metade. O tamanho da caldeira deve equivaler a terça parte do equipamento.



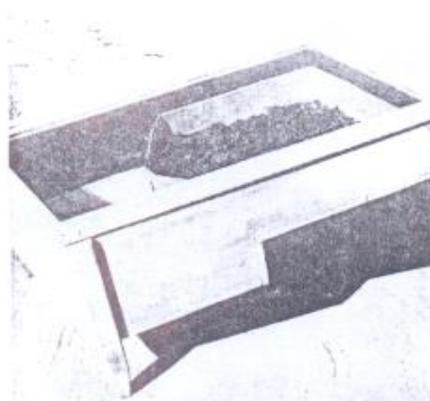
Recomenda utilizar lenha como combustível, pois a produção de vapor e temperaturas.

A utilização do derretedor a vapor conserva as qualidades do material derretido.



### 2. Derretedor de Cera a Vapor

### 7.3. Processo do derretedor solar



72 — Derretedor solar para aproveitamento dos opérculos e pedaços de favos.

Utilizado para derreter cera de opérculos ou favos novos, funciona de uma forma cômoda e barata. Trata-se de uma caixa de madeira, pintada internamente em preto para absorver o calor. É coberta com uma tampa com dois vidros planos e paralelos, distantes um do outro 1 cm. Internamente deve possuir um recipiente onde se coloca a cera e outro mais abaixo para receber a cera derretida. Seu posicionamento é com vidros de frente para o sol e com pequena declividade de 15 a 20% para que a cera derretida possa escoar favos velhos a perda de cera é muito grande, visto que haverá necessidade de mais calor para derrete-los.



### 7.4. Processo do derretedor elétrico

Este método é o que produz também uma cera de boa qualidade no tocante a conservação de suas propriedades físicas e químicas em função do controle da temperatura utilizada para o derretimento do material. Esse equipamento consiste de um tambor de inox ou galvanizado que recebe água e uma carga de cera, para realizar o processo de fusão, liga o derretedor numa tomada de força elétrica, o aquecimento da água e cera é feito através de uma resistência elétrica para que a cera dentro do recipiente seja derretida.



## 8 – PROCESSAMENTO DA CERA

### 8.1. Purificação e filtragem

A cera depois de extraída dos favos, por qualquer processo de extração, contém impurezas de variadas naturezas, ou seja, cera bruta. Para tornar um produto pronto para a comercialização ou de utilização na confecção de cera alveolada, ela deverá ser submetida às operações de purificação, o que resultará na chamada cera virgem.

A purificação consiste na remoção das impurezas que ficam aderidas na parte inferior do bloco de cera, através da raspagem, após o derretimento dos favos. A seguir pode derreter novamente em água limpa. Esse processo pode ser repetido por duas ou mais vezes sucessivamente.



## 9 – CONSERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO

Deve-se Ter cuidado na conservação da cera evitando que a traça (*Galleria mellonella* e *Achroia grisella*) penetrem na cera e a utilizem como alimento. Após a purificação o ideal é manter a cera armazenada em lugar arejado com pouca luminosidade e em sacos plásticos (de primeiro uso) fazendo observações periódicas. Se encontrar algum vestígio eliminar através de raspa ou derrete-la novamente. A conservação dos favos velhos deve ser feita

acondicionando-os em tambor que possam ser bem fechados. Essa guarda é feita em camadas, que após ser depositada deve-se acender um fogareiro a álcool e fechar o tambor. Dentro de alguns minutos o fogo se apaga uma vez que consumiu todo oxigênio existente formando o gás carbônico CO<sub>2</sub>, que elimina os insetos contidos na cera sem prejudica-la. A cera alveolada se guardada por muito tempo ou mesmo em uma temperatura mais baixa, pode-se tornar quebradiça. Para voltar ao estado natural deve-se deixa-la ao sol por um período de 10 minutos, tornando-se novamente maleável.

## 10 – LAMINAÇÃO E FABRICAÇÃO DE PLACAS DE CERA ALVEOLADA

No processo de produção de cera alveolada, os blocos de cera são derretidos, e após, no estado líquido, é passada para o laminador, onde a temperatura de fusão é mantida constante.

No laminador, uma tábua de madeira é mergulhada na cera quente duas ou três vezes, até que esteja coberta com uma camada de cera de pelo menos dois milímetros de espessura. Cada vez que a tábua é retirada do laminador uma camada de cera se resfria, permitindo o acréscimo de outra camada por cima. Após a cera sobre a tábua estiver fria e solidificada, são aparadas as bordas com uma faca, resulta na confecção de placas de cera lisa, que se desprenderá da tábua com facilidade. A cera é colocada sobre uma bancada forrada com papel por pelo uma hora.

O processo de alveolamento da cera pode ser feito em seguida, nas placas de cera lisa. Os alvéolos serão obtidos através de um cilindro alveolador (ver figuras abaixo), que deve ser lubrificado com água e sabão constantemente, evitando que a cera grude, dificultando a operação. E assim, as lâminas de cera lisa vão sendo passadas pelo cilindro alveolador uma a uma, de maneira que ganhem em sua superfície o formato dos alvéolos, em ambos os lados, numa só operação.

As lâminas de cera depois de alveolada para quadros do ninho terão 2.770 alvéolos de cada lado, ou seja, 5.540 no total. Já as lâminas para melgueiras têm a metade desse número. O alvéolo hexagonal mede 5,5 centímetros de largura.



## 11 – VANTAGENS DA CERA ALVEOLADA

- Serve de guia para as abelhas na construção dos favos;
- Garante a construção de favos perfeitos;
- Limita o nascimento de zangões;
- Economiza tempo e desgastes das abelhas;
- Permite um melhor aproveitamento da florada, sobretudo onde o fluxo nectarífero é rápido;

- Favos mais resistentes, na migração durante o transporte das colméias e na extração do mel na centrífuga;

## **12 – CONCLUSÃO**

O mercado de cera vem crescendo anualmente com garantia de venda por bons preços, especialmente as lâminas de cera alveolada, em virtude da grande expansão que a apicultura brasileira tem vivenciado nos últimos anos, com ingresso de vários novos apicultores entrando na atividade e o significativo incremento dado ao setor, mais é preciso que o apicultor tenha consciência de como fazer um manejo mais adequado com a substituição dos favos, com o aproveitamento melhor da cera raspada das tampas, com um melhor beneficiamento para reciclar favos velhos e produzir as lâminas de cera alveolada de boa qualidade, que é uma tarefa estratégica para qualquer apicultor.

(\*) O autor é apicultor há 20 anos.

### **Bibliografia:**

Apicultura: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas, 1982  
Revista Brasileira de Agropecuária - Ano III, N.º 15 – Apicultura: Uma Atividade Naturalmente Lucrativa – editora Escala LTDA,  
Curso De Tecnologia De Cera De Abelhas. Pindamonhangaba – 1974  
PUTTKAMMER, E. Curso de apicultura: Crie abelhas com técnica e amor. Florianópolis: EPAGRI, 1997. 139p.  
WIESE, Helmuth - Nova Apicultura –Livraria Editora Agropecuária Ltda, 1987.

**Quinta-Feira-16 de Junho de 2005 – 10:00 às 11:00 h**

**“RESULTADOS E PERSPECTIVAS DO PROJETO APIS-CEARÁ”**

**José Vandi Matias Gadelha-Gestor do Projeto APIS-CE**

A apicultura é uma das atividades mais antigas e importantes do mundo, e presta uma grande contribuição ao ser humano pela produção do mel, geléia real, pólen, própolis, cera e apitoxina, e auxilia no desenvolvimento da agricultura pelos serviços que as abelhas prestam na polinização.

O Brasil possui extensas reservas florestais que lhe garante um potencial muito grande para produção de mel de boa qualidade e de grande aceitação no mercado exterior, podendo vir a se tornar o maior produtor mundial deste alimento natural.

**EXPORTAÇÃO DE MEL NATURAL POR ESTADO**

Janeiro a Dezembro de 2002 a 2004.

ESTADO	2002		2003		2004	
	US\$	P. Líquido (Kg)	US\$	P. Líquido (Kg)	US\$	P. Líquido (Kg)
Bahia	0	0	579.476	244.986	296.930	122.085
Ceará	3.461.945	1.965.622	5.642.279	2.342.318	4.523.825	2.385.459
Espírito Santo	0	0	47.524	20.010	127.601	60.480
Goiás	413	120	0	0	2.478	450
Mato Grosso	0	0	240	30	0	
Minas Gerais	1.568.411	902.173	1.899.826	814.151	621.355	287.604
Pará	0	0	0	0	16	1
Paraná	1.682.297	848.659	4.590.196	1.911.613	3.896.006	1.735.044
Piauí	1.278.354	741.304	6.996.023	3.009.844	3.325.361	1.747.586
Rio de Janeiro	548	119	237	319	476.681	260.886
Rio Grande do Sul	164.912	77.092	1.281.691	555.087	3.340.392	1.691.229
Santa Catarina	4.634.315	2.717.836	9.511.192	4.036.393	8.518.235	4.183.153
São Paulo	10.348.740	5.387.041	14.988.163	6.336.670	17.245.159	8.554.436
<b>TOTAL</b>	<b>23.139.935</b>	<b>12.639.966</b>	<b>45.536.847</b>	<b>19.271.421</b>	<b>42.374.039</b>	<b>21.028.413</b>

Fonte: MDIC / SECEX

As abelhas melíferas não são nativas de nosso país, são originárias principalmente do continente europeu, quando aqui foram introduzidas na época do império e pelos padres

## APICULTURA

jesuítas, a partir daí deu-se a sua expansão. A criação racional de abelhas do gênero *Apis Mellifera* no Brasil é hoje uma miscigenação de abelhas européias e africanas.

A produção de mel está diretamente associada à flora apícola, pois além do volume produzido, a cor e o sabor do mel dependem da espécie botânica da qual se extrai o néctar. No nordeste brasileiro e mais especificamente no Estado do Ceará, em face da riqueza da flora aqui existente liderada pela predominância de caatinga, temos uma vasta composição florística que garante a produção de méis de excelente qualidade que seja em suas serras, sertão ou litoral, destacando-se o Estado como o terceiro maior exportador nacional em 2004, com exportação de 2.385.459 Kg e um faturamento da ordem de US\$ 4.523.825.

A apicultura no Estado cresceu consideravelmente nos últimos anos, tornando o agronegócio bastante competitivo, este desempenho é resultado das mudanças no processo de produção, a inserção do mel brasileiro no mercado externo, e a opção pelo consumo de alimentos naturais em todo o mundo.

A manutenção do crescimento do setor e o sua sustentabilidade dependem em muito da superação de desafios existentes como: A organização dos apicultores para atuarem de forma associativa; Melhorar a qualidade do produto; Aumentar a produtividade e conseqüente produção; Dimensionar o potencial das áreas apícolas; Diversificar os produtos apícolas; Criar mecanismos tendo em vista o aumento das vendas para os mercados externo e interno; Agregar valor aos produtos; Aumentar a capacidade empreendedora e gerencial dos apicultores.

Algumas iniciativas para a promoção deste setor vêm sendo feitas por várias instituições, destacando-se o trabalho que o SEBRAE-CE vem desenvolvendo através do **Projeto APIS** – Apicultura Integrada e Sustentável que com pouco mais de um ano de implantação vem assistindo a mais de 1800 apicultores em todo Estado distribuídos em 60 municípios conforme o mapa, com recursos da ordem de R\$ 1.628.000,00 a serem aplicados de 2005 a 2007, conforme distribuição por projetos regionais.

O quadro demonstrativo de resultados do ano de 2004, atendimento a 43 municípios com 46 ADR's e 7 supervisores de área, mostra do que foi trabalhado no projeto e seus indicadores.

No ano de 2005, estamos dando continuidade às ações de capacitação e consultorias técnicas e gerenciais, troca de experiência entre os apicultores através de missões e caravanas a feiras e eventos tecnológicos, estamos também dando todo o apoio necessário à construção de um Projeto Setorial Integrado com vista à exportação de mel cujo proponente é a FECAP – Federação Cearense de Apicultura. Atualmente desenvolvemos um trabalho com vista à prospecção de própolis em sete municípios do Estado para análise quantitativa e qualitativa da própolis produzida como forma de alternativa de produção. Temos um projeto com vista à produção de 300 mil mudas de plantas melíferas como forma de melhoramos o pasto apícola e mais importante estamos formatando projeto para seleção, produção e substituição de rainhas nas colméias tendo em vista o aumento de produtividade dos enxames.

**Resultados de 2004**

INDICADORES	INÍCIO DO PROGRAMA	ATÉ DEZEMBRO
<b>Nº. DE APICULTORES</b>	1.357	1.554
<b>Nº. DE COLMÉIAS</b>	34.309	49.458
<b>Nº. DE COLMÉIAS POVOADAS</b>	20.104	34.920
<b>Nº. DE COMUNIDADES ATENDIDAS</b>	156	219
<b>QUANT. DE MEL COLHIDO (kg)</b>	385.500	675.803
<b>Nº. DE EMPREGOS GERADOS</b>	3.545	4.125
<b>Nº. DE CASAS DE MEL</b>	95	98

Fonte: SEBRAECE

Por conseguinte apresentamos a seguir um modelo de Projeto APIS dentre os 04 (Cariri, Região Norte, Região Metropolitana e Sertões Cearenses) que vêm sendo trabalhados pelo SEBRAE-CE, O **Projeto APIS Sertões Cearenses** pretende assistir um universo de 940 pequenos apicultores e micro e pequenos empresários do setor, distribuídos nos municípios: Parambu – 100; Tauá – 25; Crateús – 40; Monsenhor Tabosa – 30; Santa Quitéria – 30; Santo – 120; Limoeiro do Norte – 50; Tabuleiro do Norte – 75; Milhã – 25; Mombaça – 100; Solonopoles – 40; Boa Viagem – 20; Ibicuitinga – 40; Senador Pompeu – 50; Quixeramobim – 20; Quixadá – 20; Pedra Branca – 20; Piquet Carneiro – 50; Jucás – 25; Deputado Irapuan Pinheiro – 20; Cariri – 20; Acopiara – 35.

## Projeto: APIS Sertões Cearenses

### Público Alvo

Cadeia produtiva da apicultura composta por grupos organizados e em fase de organização de pequenos apicultores, micro e pequenas empresas de processamento, comercialização e distribuição, fornecedores de insumos e equipamentos, situados nos municípios das regiões do Sertão Central, Centro Sul, Inhamuns e Jaguaribana no Estado do Ceará.

### Objetivo Geral

Aumentar a ocupação e a renda na cadeia produtiva da apicultura, viabilizando negócios competitivos e sustentáveis e promovendo a inclusão social.

### Resultados Finalísticos

- |   |  |
|---|--|
| 1 - Elevar em 25% a renda bruta da cadeia produtiva da apicultura até dezembro de 2007. | 2 - Elevar em 20% o número de pessoas ocupadas na cadeia produtiva da apicultura até dezembro de 2007. |
| 3 - Aumentar em 50% a produção de mel dos pequenos apicultores até dezembro de 2007.    |  |

### Resultados Intermediários

- |  |   |
|--|---|
| 1 - Elevar em 30% a produtividade média de mel (kg/colméia/ano) junto aos apicultores atendidos pelo projeto até dezembro de 2007. | 2 - Atingir o índice de 80% de colméias povoadas junto aos apicultores atendidos pelo projeto até dezembro de 2007.             |
| 3 - Utilizar Boas Práticas de Fabricação-BPF em 50% das casas de mel dos apicultores atendidos pelo projeto até dezembro de 2007.  | 4 - Fracionar e comercializar 20% do mel produzido pelos apicultores atendidos pelo projeto até dezembro de 2007.               |
| 5 - Implantar 300.000 mudas de plantas melíferas nos municípios atendidos pelo projeto até dezembro de 2007.                       | 6 - Atingir a auto-suficiência na produção de cera alveolada junto aos apicultores atendidos pelo projeto até dezembro de 2007. |

### Ações

### Gestor do Projeto

Alcides Marques Ferreira  
**Coordenador Estadual**  
 José Vandi Matias Gadelha  
**Coordenador Regional**  
 Alcides Marques Ferreira

### Organização do Público Alvo

Grupo  
**Setor Econômico**  
 Apicultura

Total:	R\$ 2.987.493
Parceiros/CE:	R\$ 298.896
Fundação Banco do Brasil:	R\$ 66.080
SEMACE:	R\$ 150.000
Banco do Nordeste:	R\$ 500.000
FECAP:	R\$ 18.900
Minist. Desenvolvimento Agrário:	R\$ 440.362
COAPPA:	R\$ 88.650
Prefeituras:	R\$ 405.000
SEBRAE:	R\$ 19.000
SEBRAE:	R\$ 1.000.605
Horiz. de Planejamento:	3 anos
Acordo de Resultados	
Aprovado em:	30/03/2005

**Foco Estratégico**  
**Cadastrar Novo Foco Estratégico**

		<b>Foco Estratégico</b>
Alterar	Remover	1 - Organização dos produtores visando otimizar os processos de aquisição de insumos e serviços, produção e comercialização
Alterar	Remover	2 - Melhoria da qualidade do mel, equipamentos e utensílios e da infra-estrutura física usadas na atividade apícola
Alterar	Remover	3 - Aumento da produtividade e conseqüente aumento da produção.
Alterar	Remover	4 - Desenvolvimento de ações ambientais com vista a sustentabilidade da apicultura.
Alterar	Remover	5 - Inclusão social, com a maior participação da apicultura familiar e das micro e pequenas empresas envolvidas no agronegócio apícola.
Alterar	Remover	6 - Aumento da exportação e agregação de valor aos produtos exportados.
Alterar	Remover	7 - Desenvolvimento de ações com vistas a iniciação de outros produtos apícolas (pólen, própolis, polinização e cera alveolada).
Alterar	Remover	8 - Desenvolvimento de ações de marketing com vistas ao aumento do consumo de produtos apícolas no mercado interno.
Alterar	Remover	9 - Sensibilização do poder público ( federal, estadual e municipal) para inserção do mel no programa da merenda escolar e outros.
Alterar	Remover	10 - Desenvolvimento de ações para fortalecimento da estrutura de governança da cadeia produtiva da apicultura.

**Premissas**  
**Cadastrar Nova Premissa**

		<b>Premissas</b>
Alterar	Remover	1 - Capacidade de absorção plena, pelos mercados interno e externo, da expansão da oferta de mel e demais produtos apícolas.
Alterar	Remover	2 - Preços ao produtor que viabilizem economicamente a atividade apícola.
Alterar	Remover	3 - Manutenção das condições ambientais favoráveis à produção do mel silvestre, isento de contaminação por produtos químicos.
Alterar	Remover	4 - Ausência de pragas ou doenças que possam afetar significativamente os enxames.
Alterar	Remover	5 - Ausência de fenômenos climáticos, incêndios ou outros eventos que possam afetar a disponibilidade de pasto apícola.
Alterar	Remover	6 - Disponibilidade de técnicos e recursos financeiros para manutenção dos compromissos assumidos pelas entidades parceiras.

## AÇÕES

Consultar Ação Completa	
1	Realizar palestras para sensibilização dos envolvidos
2	Realizar Seminários setoriais
3	Criar Material instrucional e de divulgação
4	Capacitação de Agentes de Desenvolvimento Rural - ADR
5	Realizar Missões e Caravanas
6	Implementação de Redes Associativas Empreendedoras
7	Realizar Espaços APIS-CE
8	Capacitação Tecnológica do Produtor
9	Capacitação Gerencial do Produtor
10	Implantação das Boas Práticas de Fabricação
11	Capacitação de lideranças
12	Viabilização de crédito e capitalização
13	Consultorias para Integração da Cadeia Produtiva
14	Capacitação em Gestão Ambiental
15	Sistema de informação e gestão
16	Realização de Feira Setorial
17	Criação do fórum APIS - Sertões Cearenses
18	Realizar estudos de atividades empresariais
19	Criação e manutenção de Home Page
20	Recuperação de pastagens apícolas naturais
21	Assistência técnica aos apicultores por parte dos ADR s
22	Apoio a exportação
23	Investimento em infraestrutura e produção apícola
24	Realizar Palestra Gerencial

Quinta-Feira-16 de Junho de 2005 – 14:00 às 15:00 h

### “PROJETO PARA A PRODUÇÃO DE CERA EM REGIME SEMI-INTENSIVO”

**Eudócio Rodrigues de Abreu**- Engenheiro Químico da área de minérios e Alimentos,  
Apicultor e Aquicultor-SP

A colméia Piauí segue o conceito de TBH (Top Bar Hive), e se destina à produção de cera apícola. Sua disposição horizontal facilita as atividades de manejo, principalmente a operação de colheita dos favos, trazendo grande economia de mão de obra e conforto no trabalho. Pode ser construída com materiais diversos e em tamanhos personalizados, pois apresenta como únicas medidas mandatórias a largura (igual ao comprimento da Langstroth = 465 mm) e a largura das barras (média do intervalo internacionalmente sugerido = 33 mm).

Seu projeto visa antes de tudo atender às necessidades ergométricas, em decorrência das freqüentes colheitas de cera (meio-ciclo de 2 semanas) e das grandes quantidades de material colhido, muito maiores do que na produção de mel.

A colméia é produzida em dois modelos: MONOBLOCO, para pequenos produtores, e MODULAR.

#### I. Desenho geral

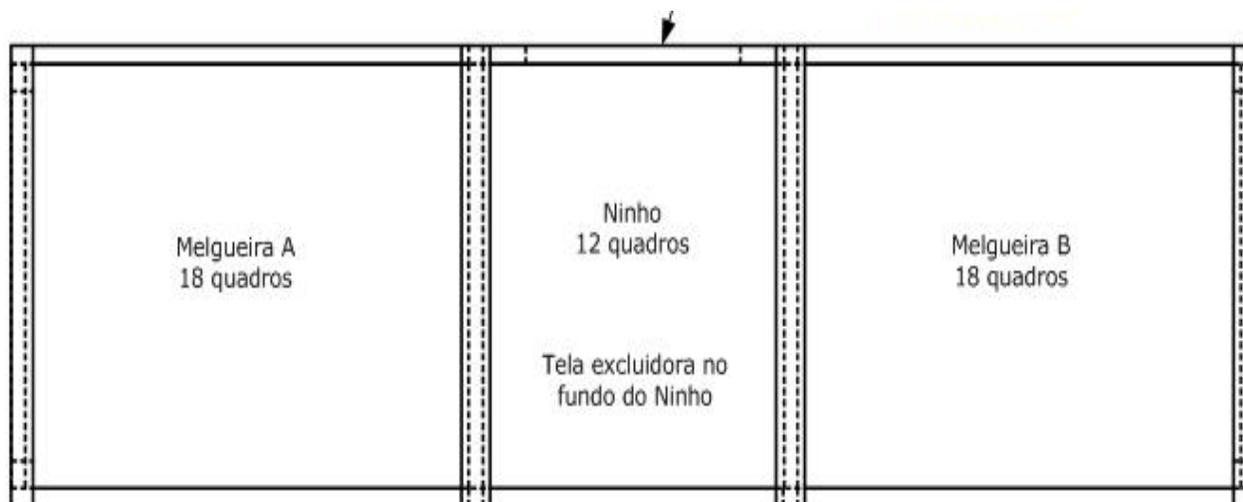


Figura 1 – Vista superior da colméia

A colméia apresenta três compartimentos (um ninho e duas melgueiras laterais), conforme Figura 1. No modelo MONOBLOCO, esses compartimentos são separados por placas de escape-abelha orientados no sentido melgueira -> ninho, permanentemente instalados na posição vertical, deixando uma passagem de 2,5 cm de altura no fundo da colméia. Unindo estas duas placas de escape, e disposta na posição horizontal, é colocada uma placa excludora igualmente permanente, formando-se então um túnel na parte inferior do ninho, que une as duas

melgueiras (Figura 2). No topo inferior de cada placa escape, em toda a sua extensão, é preso um perfil metálico tipo U de 1" x 1/2", que serve de guia para uma peça móvel (porteira), que por sua vez é um sarrafo de madeira de 2 x 2 cm, cortado à semelhança de um redutor de alvado (Figura 3). Esse sarrafo vaza as laterais da colméia, usando como guia o perfil U e o chão da colméia.

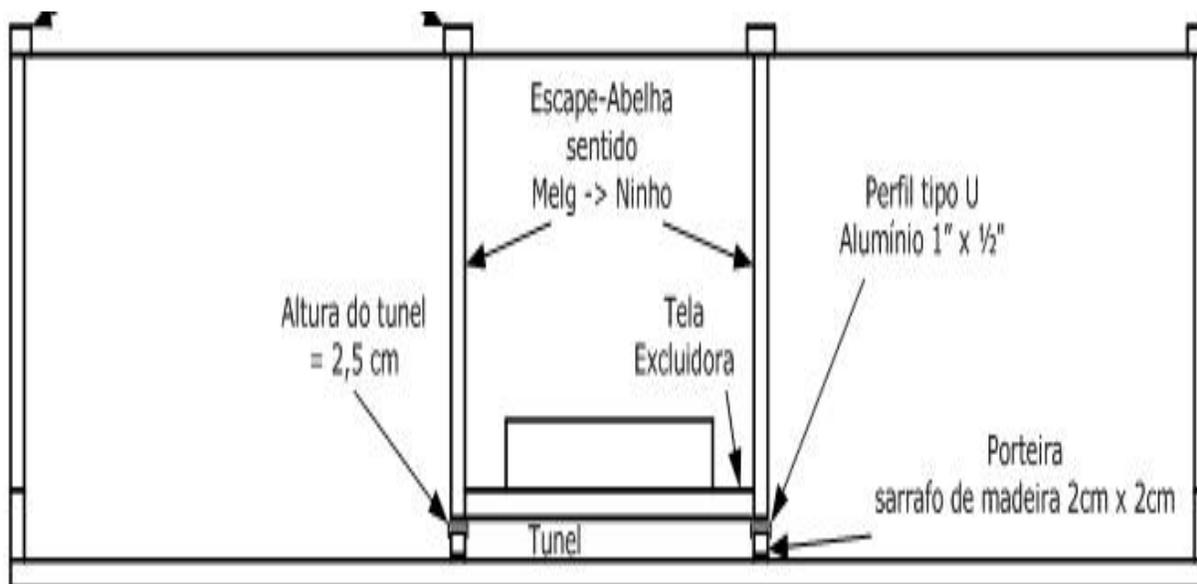


Figura 2 – Vista lateral da colméia



Figura 3 – Vista superior e lateral da porteira

No modelo MONOBLOCO, os favos são colhidos no campo, em procedimento similar à coleta de mel na Langstroth. O modelo MODULAR é essencialmente igual ao MONOBLOCO, ressaltando-se que os três compartimentos são blocos independentes, o que obriga a que as placas de escape sejam um pouco mais elaboradas, permitindo que as três caixas possam permanecer fechadas após separação. Na colheita desse segundo modelo, a melgueira é transportada para a casa do mel, onde se faz todo o processamento.

## II – Parâmetros do Projeto

A colméia possui apenas duas medidas mandatórias, sua largura e a largura das barras suspensas que dão suporte aos favos. Todas as demais dimensões podem ser livremente adaptadas às necessidades e preferências do apicultor, como também às características do clima. No modelo atual, as premissas de produtividade foram as mais importantes para a definição das medidas físicas adotadas. Pretende-se obter 3 kg de cera por meio-ciclo de 14 dias, observando-se os seguintes parâmetros:

Região:	Norte, Nordeste e regiões quentes
Ciclo de produção:	$14 + 14 = 28$ dias
Produção pretendida de cera:	3 kg por meio-ciclo (14 dias)
Produção de pseudomel:	45 kg por meio-ciclo (14 dias)
Forma do favo da melgueira:	Favo natural, cobrindo 75% da área total
Altura da colméia:	36 cm (arbitrado)
Conteúdo de favo de melgueira Langstroth:	0,065 kg de cera + 0,935 kg de mel
Área do favo da melgueira:	$(36) \times (0,75) / 10 = 2,7$ do favo Langstroth
Conteúdo do favo operculado da melgueira:	0,17 kg de cera + 2,53 kg de pseudomel
Quantidade de favos na melgueira:	$3 / 0,17 = 17,6 \approx 18$ quadros
Forma do favo no ninho:	Retangular, cobrindo 100% da área total
Volume do ninho:	Equivalente a 2 ninhos Langstroth
Área do favo do ninho:	$(36 - 2,5) / 20 = 1,675$ do favo Langstroth
Quantidade de favos no ninho:	$(2) \times (10) / 1,675 = 11,94 \approx 12$ quadros
Comprimento útil da melgueira:	$(18) \times (3,3) = 59,4 \approx 60$ cm
Comprimento útil do ninho:	$(12) \times (3,3) = 39,6 \approx 40$ cm
Espessura das cabeceiras dos alvados:	2 cm, totalizando $(2) \times (2) = 4$ cm
Espessura das placas de escape-abelha:	2 cm, totalizando $(2) \times (2) = 4$ cm
Batentes espaçadores dos quadros:	1 cm, totalizando $(6) \times (1) = 6$ cm
Comprimento total da colméia:	$40 + 60 + 60 + 4 + 4 + 6 = 174$ cm

Para outras regiões, pelas diferenças de clima, recomenda-se diminuir adequadamente as medidas adotadas acima.

### III – Manejo da colméia

O manejo da colméia fica melhor entendido observando-se o cronograma de trabalho a seguir. Notar que o ciclo completo é de  $14 + 14 = 28$  dias, alternando-se a melgueira produtiva entre A e B, e que no início o alimentador da melgueira B está desativado e a porteira dessa melgueira está na posição FECHADA. As coletas são feitas a cada meio-ciclo (= 14 dias).

#### Dia Procedimentos

- 01 Colocar 18 barras com fita de cera na melgueira A  
Colocar a porteira da melgueira A na posição ABERTA  
Ativar o alimentador da melgueira A
  
- 10 Colocar 18 barras com fita de cera na melgueira B  
Colocar a porteira da melgueira B na posição ABERTA  
Ativar o alimentador da melgueira B
  
- 12 Desativar o alimentador da melgueira A  
Colocar a porteira da melgueira A na posição FECHADA
  
- 15 Fazer coleta da melgueira A
  
- 24 Colocar 18 barras com fita de cera na melgueira A  
Colocar a porteira da melgueira A na posição ABERTA  
Ativar o alimentador da melgueira A
  
- 26 Desativar o alimentador da melgueira B  
Colocar a porteira da melgueira B na posição FECHADA
  
- 29 Fazer coleta da melgueira B
  
- 38- Colocar 18 barras com fita de cera na melgueira B  
Colocar a porteira da melgueira B na posição ABERTA  
Ativar o alimentador da melgueira B

Etc. Etc. Etc.

#### **IV – Observações**

Com exceção das medidas mandatórias, todos os parâmetros e procedimentos assumidos são divulgados como "*informação avançada*", devido ao estágio de desenvolvimento em que os experimentos ainda se encontram. O próprio índice de produtividade de 3 kg de cera por meio-ciclo deverá ser monitorado a partir de amostragens significativas de colméias. A altura de 36 cm foi arbitrada a partir de médias obtidas de diversos experimentos relatados por pesquisadores americanos e africanos. O meio-ciclo de 14 dias foi adotado por sugestão de testes pioneiros, pretendendo-se deixar a cera o mínimo tempo possível nas colméias, para evitar pigmentação e outras contaminações.

**Sexta-Feira-17 de Junho de 2005 – 10:00 às 11:00 h**

**“A PROFISSIONALIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA APÍCOLA”**

**Paulo Airton de Macedo e Silva-Eng<sup>o</sup>** Agrônomo e Apicultor-Presidente da Federação Cearense de Apicultura –FECAP

A consolidação da apicultura no Estado do Ceará como uma atividade que gera emprego e renda no setor primário, está condicionada ao aprimoramento profissional de todos os níveis da sua cadeia produtiva. O direcionamento de esforços no sentido de viabilizar o acesso do mel cearense a novos mercados deve ser um compromisso de cada um envolvido, através da qualidade do produto ofertado e de um incremento na escala de produção alcançada. Assim, o segmento apícola cearense passa a ganhar competitividade no mercado global, frente aos concorrentes internacionais, garantindo a expansão da atividade para todas as regiões do Estado.

É bem verdade, que o modelo de profissionalização proposto neste momento, vem exigir maior compromisso do apicultor, de uma vez que ele é o ator principal no cenário da cadeia produtiva, por assumir a responsabilidade de promover a sustentação de todo o segmento, através do seu empenho no processo de produção.

Há um consenso no meio técnico-científico, de que o mel de abelhas produzido no Ceará é rico em qualidades nutricionais, devido ser originado de uma diversidade de flores silvestres, num ambiente livre de substâncias contaminantes. No entanto, esta afirmativa deixa de ser verdadeira, à medida em que o homem passa a interferir de forma incorreta sobre o destino do mel, seja através de práticas de manejo e colheita no apiário, ou no momento do beneficiamento e estocagem da produção, sem respeitar os conceitos que disciplinam a qualidade dos produtos alimentícios. Para minimizar a perda de qualidade do mel, após todo o processo de manipulação, o apicultor deve conhecer noções básicas de higiene pessoal, além de ter acesso a uma capacitação direcionada para o Programa de Alimento Seguro (PAS – Mel), dentro de um planejamento elaborado para ações tecnológicas.

Desta forma, é possível eliminar todos os pontos críticos, previstos no decorrer do processo produtivo.

A Federação Cearense de Apicultura – FECAP vem construindo parcerias Institucionais, no sentido de dotar o apicultor de conhecimentos básicos sobre o padrão de qualidade do mel, determinado pelo mercado, de modo, que o segmento produtivo possa ofertar sempre um produto capaz de atender aos anseios do consumidor, promovendo assim, a satisfação da sua clientela.

No entanto, não basta trabalhar a profissionalização somente do setor produtivo, ou seja, dos apicultores. O processo deve ser mais abrangente, para alcançar todos os componentes da

cadeia produtiva da apicultura, de uma vez, que cada um deve assumir a responsabilidade, na sua área de competência, e garantir assim, a sustentabilidade deste agronegócio.

### **Principais Atribuições de cada segmento:**

#### **Segmento Produtivo (Apicultor)**

- Adotar o Modelo Associativo, como forma de viabilizar a organização do setor;
- Adoção de novas tecnologias para aumentar a produtividade do seu apiário;
- Diversificar os produtos da colméia, de modo a otimizar a exploração da apicultura;
- Investir na qualidade dos produtos, como fator de ganho de competitividade;
- Promover o aumento do mercado interno, através de uma campanha de corpo a corpo; onde o mel de abelhas deve ser apresentado como adoçante natural, em substituição ao açúcar industrializado;
- O próprio apicultor deve passar a consumir mel diariamente, como exemplo a ser seguido;
- Denunciar à FECAP qualquer procedimento que comprometa o sucesso da atividade apícola.

#### **Segmento Comercial (Empresário que comercializa o mel)**

- Observar com rigor os parâmetros de classificação do mel de abelhas, no momento da compra do produto ao apicultor;
- Inspeccionar as condições de armazenamento do produto, descartando as embalagens reutilizadas;
- Estimular o modelo de apicultura associativa, passando a negociar com o grupo organizado, a substituição dos equipamentos de beneficiamento de mel, quando estes não atenderem as recomendações das Boas Práticas de Fabricação (BPF);
- Ter o compromisso de manter firme o vínculo de confiança com o setor produtivo, pagando o preço justo pelo produto adquirido;
- Colocar a disposição do produtor a caracterização do seu produto, após análises laboratoriais, seguida de recomendações para melhoria da qualidade;
- Investir na expansão do mercado interno;
- Denunciar à FECAP qualquer procedimento que comprometa o sucesso da atividade apícola.

#### **Segmento Institucional (Pesquisa, Educação e Extensão)**

- Responder cientificamente aos questionamentos mais freqüentes do segmento produtivo;
- Investir no aprimoramento técnico dos apicultores, possibilitando a otimização dos resultados alcançados pelo setor produtivo;
- Promover a apicultura como uma atividade que guarda uma grande identificação com o Semiárido Nordeste;
- Fortalecer parcerias que promovam a apicultura cearense;
- Denunciar à FECAP qualquer procedimento que comprometa o sucesso da atividade apícola.

### **Segmento Financeiro (Bancos que investem na apicultura)**

- Desenvolver mecanismos que agilizem a liberação de recursos para implantação dos projetos apícola, por se tratar de uma atividade “sazonal”;
- Condicionar a liberação dos recursos financeiros à comprovação do curso de capacitação básica;
- Divulgar as linhas de financiamentos existentes para construção ou melhoria da infraestrutura de beneficiamento de mel;
- Divulgar a atividade apícola no meio rural, através da edição de informativos técnicos com formato adequado ao público interessado;
- Apoiar o processo de capacitação do produtor financiado, para dar maior garantia do resultado econômico do empreendimento;
- Adotar o laudo técnico para efetuar o pagamento ao fornecedor de materiais, insumos e equipamentos, dos projetos apícolas financiados;
- Denunciar à FECAP qualquer procedimento que comprometa o sucesso da atividade apícola.

### **Segmento Fornecedor (Materiais, Equipamentos e Insumos)**

- Compromisso com o controle de qualidade dos produtos ofertados no mercado;
- Adotar o padrão “Langstroth” como regra geral na sua empresa;
- Construir uma relação de confiança com o cliente, mesmo diante de principiantes;
- Dar sustentação às campanhas direcionadas para ampliação do mercado interno do mel de abelhas;
- Manter a FECAP informada sobre qualquer mudança proposta nos modelos dos equipamentos e materiais;
- Denunciar à FECAP qualquer procedimento que comprometa o sucesso da atividade apícola.

### **Segmento Técnico (Engº Agrônomos e Técnicos Agrícolas)**

- Adoção da ética profissional, acima de qualquer interesse pessoal;
- Elaboração, execução e condução dos projetos apícolas com base, exclusivamente, em critérios técnicos;
- Reunir esforços no sentido de implantar o modelo de apicultura associativa no Ceará;
- Divulgação dos resultados alcançados na atividade, visando universalizar a informação; em Seminários, Palestras ou outros eventos;
- Promover a apicultura no meio rural, como uma atividade complementar, que se insere em qualquer modelo tradicional de exploração, seja agrícola ou pecuário;
- Denunciar à FECAP qualquer procedimento que comprometa o sucesso da atividade apícola.

Queremos concluir as nossas considerações, lembrando a todos, que somente a Profissionalização do segmento apícola cearense nos manterá inseridos no mercado globalizado, possibilitando a ocupação permanente da mão de obra familiar, e ao mesmo tempo, melhorando o nível de vida no campo. Assim, esperamos estar contribuindo para a redução no movimento migratório das populações rurais, rumo aos grandes centros urbanos, inchando as cidades e alimentando o processo de exclusão social.

Sexta-Feira-17 de junho de 2005 – 14:00 às 16:00 h

## “PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA PROPOLIS COMO PRODUTO DE EXPORTAÇÃO”

**Cezar Ramos Junior:** Sócio Diretor NATUCENTRO

De 1986 a 1994 colhia-se própolis, nas colméias, uma vez por ano, e a produção média era de 200 g por colméia/ano. Com o intuito de aumentar a produção de própolis, foram colocados calços entre as melgueiras, ninhos e tampas conseguindo assim colher a própolis de três em três meses e aumentar a média de colheita colméia/ano para 600 g.

Em 1995 houve uma revolução na produção de própolis, com o desenvolvimento do CPI (Coletor de Própolis Inteligente), pelo Sr. Adomar de Carvalho da cidade de Itapecerica MG. A vantagem desse sistema é que a própolis é produzida semanalmente e colhida fresca, com aroma agradável, cor verde intensa e com alto teor de flavonóides, ou seja, nas condições ideais para atender as exigências do mercado Japonês.

O sistema CPI apesar de aumentar a produção de própolis altera a temperatura interna da colméia. Isto leva ao enfraquecimento do enxame e abandono das colméias. Após conversas e pesquisas concluímos que o sistema CPI deveria ser colocado apenas nas melgueiras das colméias e não nos ninhos. Dessa forma, conseguimos resolver grande parte deste problema, apesar de ainda não o consideramos ideais.

Observando tudo o que estava acontecendo com a produção desde 1986 até os dias atuais, nós da Natucentro, desenvolvemos uma técnica de produção de própolis. Esta técnica favoreceu a produção de própolis em quantidade e qualidade sanando nossos problemas com a produção e permitindo-nos atender ao exigente mercado asiático e europeu.

As pesquisas e observações de campo nos mostraram que:

- 1) A planta que oferece seiva para produção de própolis verde é o alecrim do campo (*Baccharis dracunculifolia*) assim, passamos a preservar e cultivar esta planta.
- 2) A altitude entre 700 à 1.100 metros é favorável para a produção de própolis, e nossa região encontra-se dentro desta faixa de altitude
- 3) As frestas abertas para a produção de própolis geram instabilidade na temperatura interna da colméia, com isto o enxame enfraquece e as abelhas abandonam a colméia. Para as abelhas não irem embora, precisamos manter o enxame bem populoso. Conseguimos isso de duas formas, deixando de colher o mel das colméias e alimentando as abelhas com xarope de açúcar em períodos chuvosos quando há escassez de alimentos.
- 4) A umidade, a temperatura, os ventos e o sol, influenciam na produção da própolis, por isso, nossos apiários são posicionados nas matas, de modo que as colméias fiquem

protegidas da luz solar, dos ventos e de altas temperaturas, proporcionando para as colméias uma situação climática ideal para produção de própolis.

- 5) Nossos apiários devem ser visitados uma vez por semana para manutenção e colheita de própolis. Dessa forma, a produção média por colméia/ano, passou de 600 g para 4 Kg de própolis/ano.

Para garantir a qualidade da própolis Natucentro, desde a produção nos apiários até a expedição para o cliente são observadas e seguidas as Condições higiênico-sanitárias e as Boas Práticas de Fabricação (Portaria nº 368, de 04/09/97 – Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos – Ministério da Agricultura e Abastecimento, Brasil) e as recomendações do cliente, do país importador e demais órgãos governamentais.

A NATUCENTRO trabalha com própolis proveniente de apiários próprios e de alguns apicultores de cidades vizinhas a Bambuí, Minas Gerais, Brasil. Estes apiários estão localizados em regiões do Cerrado onde há abundância de Alecrim (*Baccharis dracunculifolia*, Asteraceae).

**Este processo de produção de própolis, colheita e controle são adotados exclusivamente pela empresa NATUCENTRO em Bambuí-MG, Brasil, que é administrada com competência pelo empresário e apicultor Cezar Ramos Júnior**



### **Própolis sendo colhida na colméia**

Própolis

Natucentro Indústria e Apiários Centro Oeste Ltda  
Rua Jair Miranda nº 80 Distrito Industrial  
Bambuí- Minas Gerais- Brasil  
CEP:38.900-000  
Phone: +(55) 37 3431-1098 Fax: + (55) 37 3431-2152  
[natucentro@natucentro.com.br](mailto:natucentro@natucentro.com.br)/[www.natucentro.com.br](http://www.natucentro.com.br)

**Sexta-Feira - 17 de junho de 2005 – 16:00 às 18:00 h**

**“MANEJO PARA PRODUÇÃO DE PÓLEN NO NORDESTE”**

**Ediney de Oliveira Magalhães: Eng. Agrônomo MSc  
MAPA/CEPLAC/CEPEC – Centro regional de Apicultura do Sul da Bahia**

1 - Apresentação

A apicultura vem se desenvolvendo de forma acelerada em todas as regiões do Brasil, em especial no Nordeste, sendo que o principal produto explorado pelos apicultores ainda é o mel, sendo que o Nordeste possui condições climáticas e vegetação apícola capaz de torna-la a maior produtora de pólen do Mundo, produto que vem a cada dia alcançando novos mercados e com excelentes preços.

No sul do Estado da Bahia os apicultores vêm tendo resultados bastante animadores com a exploração de pólen, haja vista que já existem nos municípios de Ilhéus, Uma e Canavieiras, mais de 250 produtores de pólen e em Canavieiras foram instaladas três empresas que atuam no beneficiamento e comercialização do pólen, entre elas a COPERPÓLEN – Cooperativa dos Produtores de Pólen, a única especializada nesta área em todo o Brasil.

O maior produtor de pólen é a Espanha, cuja produção atinge 500 toneladas/ano. O Brasil não passa de 100 toneladas, sendo que o sul da Bahia produz 55 toneladas; Santa Catarina com 35 toneladas, e os demais Estados com aproximadamente 10 toneladas.

A produção de pólen no litoral do sul da Bahia, em especial no município de Canavieiras é motivo de euforia para os produtores, pois além desta atividade ser ecologicamente correta, vem gerando emprego e renda para as comunidades.

O que vem fazendo que o sul da Bahia se torne o maior produtor de pólen é o excelente manejo praticado pelos produtores, no qual possibilita alta produtividade, uma flora polinifera abundante e uma produção intensiva (produz o ano todo). As principais fontes do pólen são as palmáceas, em especial do coqueiro, cujo pólen possui uma coloração clara e sabor bastante agradável. Além do sabor agradável, o pólen originado das palmeias, em especial dos coqueiros, possui o maior teor de proteínas.

O pólen produzido na região sul da Bahia é comercializado, principalmente para os Estados do Sul do Brasil. Acreditamos que a formação de novos apicultores de pólen no Estado no Nordeste irá proporcionar a verticalização dos produtos apícolas e suprir a comunidade de um dos mais completos alimentos que existe a natureza.

A nossa participação no IX Seminário Nordestino de Pecuária PECNORDESTE 2005 na condição de palestra com o tema “Manejo para produção de pólen no Nordeste” é uma oportunidade impar de divulgar as técnicas de produção, bem como a qualidade do pólen produzido na Bahia.

## 2 - PÓLEN

O pólen representando o gameta masculino das flores é a matéria prima mais importante e rica, utilizada pelas abelhas, principalmente, no preparo da geléia real necessária para alimentação das larvas e a rainha.

As abelhas nutrizas somente produzem geléia real se estiverem consumindo pólen ou algum substituto com propriedades semelhantes.

### Composição do Pólen

Os níveis de vitaminas em 100grs. de pólen, conforme **HAKIM (1994)**, são os seguintes:

Vit. A.....	.50 mg	Vit..B1.....	10 mg
Vit. B2.....	..10 mg	Vit. B3... ..	20 mg
Vit.B5.....	120 mg	Vit. B6.....	5 mg
Vit. C .....	80 mg	Vit. E .....	100 mg
Colina.....	690 mg	Vit. P .....	50 mg

Ácidos graxos 23,6%; Ácido linoleico 39,4%; Carboidratos 38,2%, dos quais 31% são açúcares totais, 7,2% de celulose e **proteína 10% a 35%**.

Há vestígios de 15 elementos no pólen, os quais são necessários ao organismo humano e que são: ferro, iodo, cobre, zinco, manganês, cobalto, molibdênio, selênio, cromo, níquel, estrôncio, estanho, boro, flúor e vanádio.

Os níveis de flavona no pólen são de 2,54 grs. para 100 grs., sendo que os compostos flavonoides têm funções de prevenir a arteriosclerose, diminuir os níveis de colesterol, aliviar a dor e proteger de radiações.

Mais de 80 enzimas ativas foram identificadas, entre estas podemos citar 4 de fundamental importância: catalase, fosfatase, redutase e lactase.

**SILVA (1994)**, citou que o pólen é recomendado para tratamento da esterilidade, regula o sistema cerebral e nervoso, evita doenças senis, regula desordem do metabolismo e estimula os hormônios sexuais e previne bem como cura doenças da próstata.

O consumo do pólen, na colméia, é muito grande na primavera e nas outras estações do ano e sempre proporcional às larvas em desenvolvimento. Como alimento direto é usado pelas abelhas **adultas e fornecido para larvas de operárias e zangões com mais de 3 dias de idade.**

## 3 - POLINIZAÇÃO

O conhecimento do processo de polinização é de grande importância para a perpetuação das espécies e consiste na transferência dos grãos de pólen das anteras (parte masculina) para o estigma (parte feminina) das flores, possibilitando a fecundação da flor e posterior desenvolvimento do fruto. As abelhas do gênero *Apis* tem grande importância nesse processo. Veja quadro abaixo.

**Quadro1: Aumento de produtividade de culturas com a polinização pelas abelhas**

Nome comum	Nome científico	Aumento de produtividade (%)
Abóbora	<i>Curcubita maxima</i>	76,9
Café	<i>Coffea arabica</i>	39,2
Cebola	<i>Allium cepa</i>	89,3
Maçã	<i>Pirus malus</i> (Wealthy)	75,0
Maçã	<i>Pirus malus</i> (Jonathan)	94,4
Pêssego	<i>Prunus persica</i>	94,0
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> (Hamlin)	36,3
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> (Natal)	15,5

Alguns fatores afetam a influência das abelhas na polinização de flores e demais culturas. O número de colméias é um deles. Após vários experimentos, os pesquisadores chegaram à conclusão de que aproximadamente três colônias por hectare, em culturas de espaçamentos maiores, e cinco colônias por hectare, em culturas com espaçamentos reduzidos, é a relação ideal para uma polinização eficaz.

Outro fator que afeta a polinização por abelhas é a distância do apiário à cultura: as abelhas podem procurar por néctar e pólen até cerca de 3 quilômetros da colônia.

Porém, quanto mais próximo o apiário estiver da fonte a ser polinizada, melhor, pois o número de visitas que a flor recebe será maior, aumentando a possibilidade da polinização.

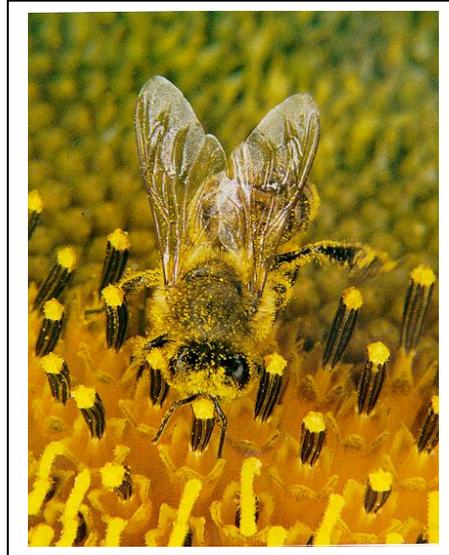
Finalmente, o terceiro fator a interagir na polinização é a preparação das colônias, que devem estar bem povoadas. Alguns autores, com base na experiência de apicultores de diversas regiões, aconselham ter, no mínimo, um ninho com oito favos de cria e duas melgueiras bem povoadas.

#### **4 - COLETA DO PÓLEN PELAS ABELHAS**

As abelhas pousam na flor, agarrando às ANTERAS



1. A seguir morde e lambe as anteras, resultando na união dos grãos de pólen na sua boca. Nesse momento os grãos de pólen das anteras prendem-se também nas patas e corpo;



2. Depois de pousar em várias flores começa a recolher os grãos de sua cabeça, do tórax e abdômen, transferindo com ajuda das patas dianteiras e intermediárias, ao último par de patas e colocando na corbícula.



O pólen é transferido às corbículas pelo menos de duas maneiras:

1. Chega de forma direta (quantidade pequena);
2. Pela manipulação de suas patas.

- Quando está carregada, volta à colméia;



- Caminha pelos favos e elege um alvéolo introduzindo a cabeça;
- Depois de eleger um alvéolo, deixa a carga com a ajuda da pata mediana;
- Em seguida as abelhas mais jovens verificam a carga do pólen e empurram a massa de pólen mais para o fundo do alvéolo com a cabeça e as mandíbulas, alisando o pólen com a língua, acrescentando mel, néctar ou saliva.

## 5 - IMPORTÂNCIA DO PÓLEN PARA AS ABELHAS

As abelhas coletam o pólen para alimentar as crias jovem (lavas), pois é a única fonte de proteínas, substâncias graxas, minerais e vitaminas, essencial para o seu desenvolvimento. As abelhas adultas também consomem pólen. As abelhas só produzem geléia real a partir da matéria liberada pela digestão do pólen, que é metabolizado pelas células das glândulas hipofaríngeas das abelhas nutrizas. Uma colméia populosa chega a consumir 35 kg de pólen para alimentação das crias.

## 6 - LOCALIZAÇÃO DO APIÁRIO PARA PÓLEN

- Escolha da área, observando os critérios utilizados no que tange a:
  - Distância mínima de 200 metros de estradas, estábulos, currais, escolas rurais etc;
  - Observar a flora polinífera – colocar colméias indicadoras;
  - Fonte de água, limpa e corrente;
  - Localizar o apiário próximo da área de beneficiamento ou armazenamento;
  - Fácil acesso;
  - Próximo de água corrente – 200 a 500 metros;
  - Evitar áreas sombreadas e úmidas.

## 7 - INSTALAÇÃO DO APIÁRIO

- Limpar o acesso e a área onde vai ser localizado o apiário;

- Colocar os cavaletes;
- Dispor as colmeias protegidas dos ventos dominantes;
- Alvado virado para o leste;
- Distância de no mínimo 2 metros entre caixas.

## **8- MATERIAIS NECESSÁRIOS À PRODUÇÃO DE PÓLEN.**

### *8.1 - No Campo*

Baldes de coleta – 5 kg  
Espátula Inox  
Coletores de Pólen ou Caça Pólen  
Indumentária completa.  
Colméias;  
Fumigador;  
Enxames;  
Cavaletes;  
Formão;  
Alimentadores: Bordman e de Cobertura;  
Centrifuga (a centrifuga é utilizada para centrifugar o excesso de xarope armazenado pelas abelhas por ocasião da alimentação)

### *8.2 - No Beneficiamento*

Casa de Beneficiamento;  
Baldes para armazenamento – 20 kg  
Freezer horizontal;  
Estufa;  
Equipamentos para limpeza do pólen;  
Embalagens;  
Seladora;  
Desumificador de Ambiente;  
Bancadas;  
Prateleiras;  
Pinças.

### *8.3 - Insumos*

Cera Alveolada;  
Açúcar Cristal;  
Ração balanceada - rica em proteínas  
Rainhas selecionadas  
Óleo queimado  
Essência de baunilha ou mel

## 9 - COLETORES DE PÓLEN

**Princípios gerais do coletor de pólen** – Os coletores de pólen são aparelhos que retiram as bolotas de pólen das patas traseiras das abelhas que regressam as colméias. São constituídos essencialmente por uma trampa com perfurações bastante largas para permitir que as abelhas as atravessem e suficientemente estreitas para retirarem as bolotas presas as suas patas. Essas pelotas são recolhidas em um cocho ou gaveta que é recoberta por uma tela de arame (malha de 3,5mm quadrados), de forma que permaneçam isoladas da colméia e as abelhas não possam recolhe-las novamente. Os cochos em geral têm o fundo constituído por uma tela 1mm quadrado, de modo que tenha, boa ventilação, no sul da Bahia os apicultores optaram pela tela inox em decorrência da proximidade com o litoral, fazendo com que a mesma tenha uma durabilidade maior.

Os coletores são de dois tipos: EXTERNOS e INTERNOS

**Trampa:** – As trampas recomendadas pela COOPERPÒLEN são feitas de placas de acrílico ou de plástico. Atualmente, as mais utilizadas são as de plásticos. A espessura ideal para as placas de plástico ou acrílica é de 3.00 mm. O diâmetro das perfurações da trampa, esta varia em torno de 4,3 mm a 5,0mm, em razão das diferenças morfométricas entre as abelhas mestiças (européia com africanas). As maiorias dos apicultores usam trampas com 4,5 a 4,6 mm de diâmetro.

Os coletores devem ser de fácil colocação e remoção; facilidade de manejo com as abelhas; facilidade de remoção da trampa para o livre acesso das abelhas; possuir ventilação adequada da colméia; não provoque congestionamento das abelhas no alvado (este item tem haver também com o tamanho do enxames); Facilidade de remoção da gaveta coletora; Eficiência do coletor (veja exemplo abaixo); Proteção contra as intempéries; Gaveta coletora com tela de ventilação.

### Como medir a eficiência do coletor

- ◆ 1 – esvaziar o cocho de pólen e coloca-la novamente em seu lugar;
- ◆ 2 – contar o número de abelhas com pólen que chegam a colmeias;
- ◆ 3 – quando 100 abelhas com pólen atravessarem a barreira, 200 pelotas deverão ter sido carregadas, retirar a bandeja e contar as bolotas.
- ◆ 4 – Conte a quantidade de pelotas que ficaram no cocho e faça uma simples regra de três.

Onde:

200 .....100%

Quantidade de pólen encontrada.....x%

Exemplo: Se forem encontradas 100 pelotas.

Então:

$$\begin{array}{l} 200 \dots\dots\dots 100\% \\ 100 \dots\dots\dots x \\ x = 1.000/200 = 50\% \end{array}$$

Neste exemplo a eficiência do coletor é de 50%, portanto as abelhas estão retendo 50% do pólen coletado. Este teste deve ser repetido varias vezes.

Um bom coletor, aliado a um bom manejo deve permitir a entrada de 30% de pólen, o que daria uma eficiência de 70%.

### **Comentários sobre o Coletor mais usado no sul da Bahia**

No Sul do Estado da Bahia, aonde a produção de pólen vem sendo uma grande opção de renda para os apicultores, inclusive com a criação de uma cooperativa, a COOPERPÓLEN, grande parte dos apicultores optou pelo coletor T.T.A (TIPO TROPICAL AFRIZANIZADO). Trata-se de um coletor muito simples, pertencente ao tipo externo frontal. Conforme figura, pode-se observar que é adaptado a colméia Langstroth. É feita pequena adaptação o fundo, substituindo-se 10 cm da tábua de vôo por tela metálica de 3,5 mm, através da qual passa o pólen que é colhido na gaveta coletora. A gaveta coletora, que apresenta 12 cm de largura, 35 cm de comprimento e 10 cm de profundidade tem o fundo substituído por tela plástica ou galvanizada e melhor ainda, por tela inox com malha de 1,0 mm. No alvado é colocado a trampa, que mede 34,6 x 3,5 cm com orifícios redondos de diâmetro 4,3 a 4,5 mm cada um com intervalo de 1,5 a 2,0 mm e com superfície aberta de pelo menos 51%.

É necessário que seja instalada uma cobertura extra para proteção de pólen contra chuva. Em geral essa cobertura é fixada no ninho.

Este tipo de coletor não apresenta escape para zangão nem dispositivo que facilite a limpeza da colméia pelas abelhas.

### **Vantagens dos coletores TTA**

- A) Proporciona maior comodidade às abelhas (tanta na entrada como na saída da colméia), possibilitando maiores garantias a sua integridade física.
- B) A manipulação da armadilha não perturba nem altera o trabalho das abelhas, levando a que elas se apresentem cada dia mais dóceis.
- C) Se consegue uma retenção de 70%, ficando 30% para as abelhas;
- D) Permite observar e determinar situações internas da colméia, com respeito ao estado sanitário e patológico de suas crias (algumas larvas mortas por diferentes causas caem na caixa coletora)
- E) Serve para controlar a produção excessiva de zangões, evitando a saída e a sua entrada;
- F) A tela serve para que a colméia se defenda com maior facilidade dos ataques, e não permite que a rainha do enxame invasor atravesse a tela;
- G) Com respeito ao caráter defensivo da colméia esta percebe a se adapta a presença diária do apicultor, devido ao trabalho cotidiano de coleta de pólen, diminuindo seu comportamento defensivo. A trampa que derruba o

pólen impede que as abelhas saiam em forma maciça e violenta da colméia.



Coletor de Pólen tino TTA

## 10 - Manejo

O manejo praticado nas colméias produtoras de pólen são diferentes daquelas usualmente realizadas nas colméias produtoras de mel e própolis. Na produção de pólen alguns fatores são de extrema importância, principalmente a postura de rainhas, pois a mesma tem relação direta com a geléia real que por sua vez com o pólen e a alimentação estimulante e protéica.

### Passos:

1 - É importante no manejo verificar se as colméias não possuem entradas alternativas, isto pode diminuir consideravelmente a produção de pólen, pois as abelhas vão procurar entrar onde achar mais facilidade.

2 - Homogeneizar as colméias para que todos possam produzir. Este processo consiste em retirar a colméia fraca do lugar e colocar no lugar de uma forte e a forte no lugar da fraca. As campeiras do forte entrarão na colméia fraca, aumentando desta forma a quantidade de abelhas, além disto o apicultor pode retirar quadros com crias operculadas de enxames forte e colocar em caixas fracas.

3 - Retirar os quadros escuros, pois os mesmos possuem os alvéolos reduzidos impedindo que a rainha faça a postura e caso venha a fazer, nascerá abelhas pequenas e conseqüentemente a sua entrada com pólen através da trampa. Os quadros escuros devem ser substituídos preferencialmente por quadros puxados, caso não seja possível, por cera alveolada;



Quadro com cera puxado

4 – Tirar o excesso de mel do ninho, deixar o mínimo necessário. Os quadros com mel devem ser centrifugados e retornados para a colméia produtora de pólen. Este manejo possibilitará abrir espaço para a rainha continuar fazendo a postura. Na realidade o “mel” armazenado é proveniente do xarope dado diariamente para estimular a postura da rainha. Este mel não deve ser comercializado, seu destino deverá ser o seu retorno para as abelhas;

5 – Colocar diariamente 150 ml de xarope com o objetivo de estimular a rainha a fazer postura;



Alimentador de cobertura e Bordman p/ alimentos sólidos e líquidos

6 – Colocar de 15 em 15 dias 300 gramas de alimentação protéica. Esta alimentação é feita da seguinte forma: 800 gramas de ração balanceada a base de soja, arroz e milho, 4 kg de açúcar, para dar palatabilidade a mistura coloque 1 colher de sopa de essência de baunilha em 1 litro de água e por último, 80 gramas de pó de pólen (opcional). A mistura de água com a baunilha pode ser substituída pelo mel. A mistura deve ser bastante homogênea com consistência parecida com a pasta cãndi;

7 – Troca anual da rainha. Como já ficou constatado, uma boa rainha é de fundamental importância para a produção de pólen. A CEPLAC possui laboratório de produção de rainha, os interessados podem enviar e-mail para: [ediney@cepec.gov.br](mailto:ediney@cepec.gov.br);



8 – Proteja as colméias de formigas. Existem formigas interessadas em roubar apenas o pólen e formigas que exterminam totalmente os enxames. Coloque em volta dos pés do cavalete espuma embevecida com óleo queimado;

### **É importante também:**

- 1 – Os quadros com crias abertas devem ficar concentrados no meio da caixa;
- 2 – As revisões para a realização do manejo devem ser o mais rápido possível;
- 3 – Não abrir as colméias em dias chuvosos;
- 4 – Quando colocada a ração protéica quinzenalmente, deve-se também realizar a revisão;
- 5 – Baixa produtividade das colméias podem estar relacionadas a um ou mais dos seguintes fatores:
  - a) Pouca disponibilidade de plantas fornecedoras de pólen;
  - b) Entrada e armazenamento de pólen na colméia;
  - c) Rainha com baixa postura;
  - d) Rainha cuja carga genética, passada aos seus descendentes, inadequada para produção de pólen;
  - e) Excesso de xarope nos quadros;
  - f) Falta de espaço para a rainha fazer a postura;
  - g) Falta ou pouca alimentação, tanto estimulante como protéica;
  - h) Formigas carregando pólen para o seu ninho;

- i) Excesso de fumaça - se possível coloque o alimento estimulante (xarope) e faça a coleta diária do pólen com pouco uso da fumaça ou mesmo sem fumaça);
- j) Excesso de vento no alvado;
- k) Mortandade de larvas provocada por doença (podridão européia, causado por bacilus como agente etiológico responsável pela morte das larvas) e pólen tóxico (barbatimão);
- l) Exames muito fracos;
- m) Enxames muito populosos.

## 11 - COLETA DO PÓLEN

A coleta de vê ser feita diariamente, eventualmente de dois em dois dias, caso não haja previsão de chuva. O pólen deve ser acondicionado em freezer e posteriormente levado para a casa de beneficiamento, no caso do sul da Bahia, a COOPERPOLEN.



## 12 - BENEFICIAMENTO – ETAPAS

O pólen deve ser beneficiado em recinto apropriado e que tenha sido vistoriado pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou pelo Serviço de Inspeção Estadual (SIE). As instalações devem possuir pé direito de 4 metros e as salas de processamento com azulejos ou tinta apox, o forro em pvc entre outras exigências.

## **Etapas do Beneficiamento**

### **RESFRIAMENTO – PRIMEIRA SECAGEM – LIMPEZA MECÂNICA – LIMPEZA MANUAL – SEGUNDA SECAGEM – ENVASAMENTO.**

#### **RESFRIAMENTO**

O pólen deve ficar armazenado de freezer com o objetivo de impedir a proliferação de ácaros e matar larvas. Na COOPERPÓLEN a pólen fica armazenado no freezer em baldes plásticos pelo período de 5 dias.



#### **PRIMEIRA SECAGEM**

Após o resfriamento no freezer, o pólen é espalhado nas bandejas da estufa, com uma espessura de 1 cm e levado a estufa. A temperatura deve ficar em torno de 42°C e a umidade final, no mínimo 2% e no Máximo 4% de umidade. O tempo que o pólen fica na estufa, depende origem florística do pólen. Alguns polens chegam a ter 30 % de umidade.



### **LIMPEZA MECÂNICA**

Após a primeira secagem, o pólen é levado a realização da limpeza mecânica, o que possibilita a retirada de sujidades mais leves como pernas e asas de abelha e o pó. Este processo é feito em uma caixa de aeração. (foto).



### **LIMPEZA MANUAL**

Após a limpeza mecânica, o pólen é colocado em telas com molduras para que seja feita a limpeza manual. É retirado às sujidades que possuem a mesma densidade que o pólen e que passaram pela limpeza mecânica como pelotas de própolis, cabeça de zangão entre outras.



### *SEGUNDA SECAGEM*

Esta etapa foi introduzida pela COOPERPÓLEN que diferentemente de outras regiões do país, só utilizam uma secagem. A segunda secagem se justifica pelo fato da umidade relativa ser bastante alta no sul da Bahia e mesmo usando nas salas ar condicionado e desumificador de umidade, durante o processo de limpeza o pólen adquiria algumas porcentagem da umidade. Isto fez com que o pólen da COOPERPÓLEN tivesse uma maior aceitação no mercado pois estava dentro dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura que é de 2 a 4% de umidade.

## ENVASAMENTO



O pólen pode ser envasado em embalagens de vidro âmbar, sacos plásticos ou baldes plásticos ou papelão revestidos com plásticos. Para uma maior conservação é importante à retirada do ar existente no interior dos sacos plásticos.

### 13 - COMERCIALIZAÇÃO

O Cooperativismo foi à forma que alguns apicultores do sul da Bahia encontraram para viabilizar o agronegócio do pólen, através de diminuição dos custos de beneficiamento, aquisição de matérias e insumos e o fortalecimento da comercialização. O pólen é comercializado com os principais entrepostos do Brasil, sendo que ainda não foi possível a exportação devida o volume de produção que não atende a grande demanda do produto.

Esperamos que com a realização deste I Encontro de Produtores de Pólen, junto com o II Encontro de Própolis do Nordeste os apicultores desperte para este grande negócio que é o pólen brasileiro.

## 14 - PROPRIEDADE DO PÓLEN

### COMPOSIÇÃO DO PÓLEN

ÁGUA .....20 A 40%

PROTEÍNAS .....11 A 35%

AÇUCARES .....20 A 40%

LIPÍDEOS .....01 A 20%

MENERAIS .....01 A 07% PROTEINAS:

### PROTEÍNAS

Pode várias entre: 11,0% (pinus) a 35,5% (palmeiras).

A metade das proteínas do pólen são Aminoácidos como: Ácido aspártico, ácido glutâmico, ornitina, alanina, metionina, prolina, arginina, leucina,üasparagina, valina, cistina, treonina, isoleucina, fenilalanina, triptofano, serina, lisina, tirosina, hidroxpolina,

A prolina é o aminoácido livre mais abundante no pólen. Na natureza existem 23 aminoácidos, o pólen possui 20.

**Os níveis protéicos do PÓLEN são cinco vezes mais altos do que o da carne, ovos e leite**

**LIPÍDIOS** - Varia entre 1 à 20% - triglicéridos, ácido oléico, ácido linoléico, ácido palmítico, esteárico, ácido crapóico, mirístico e laúrico.O ácido palmítico é o principal componente dos Lipídios

**CARBOIDRATOS** - Açúcar (29% são formados por açucares reduzidos e quantidades insignificantes de glicose, frutose, rafinose, amido, lactose, sacarose) e celulose

**SAIS MINERAIS** -ferros, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, potássio, alumínio, manganês, enxofre e especialmente o cobre

**VITAMINAS:** - ácido pantotênico, ácido nicotínico, tiamina, riboflavina, ácido ascórbico e vitaminas D e E

### ENZIMAS

## CO-ENZIMAS

-**PIGMENTOS:** xantofila e caroteno- O teor de cinzas no pólen varia de 2,5 a 6,5% na matéria seca.

### 14.1 - O pólen é empregado em muitos casos clínicos

Dos elementos que o pólen contém, podemos citar a importância de alguns deles, como:

Os compostos FLAVONOÍDES - Tem como função prevenir arteriosclerose, diminuir níveis de colesterol e aliviar a dor.

ÁCIDOS NUCLÉICOS - vêm sendo utilizado no tratamento de pacientes com baixa função imunológica.

Hormônios sexuais animais, como os ESTEROIDES E FOLICOLO-ESTIMULANTES, empregados no tratamento de esterilidade.

Alguns autores como: Trevisan (1982), Prost (1981), Bolun & Chongxi (1994), Guimarães (1989), Caillas (1967). Cita outras ações terapêuticas, como:

- Calmante, transtorno nervoso, insônia.
- Favorece a circulação venosa e arterial
- Descongestiona o fígado e a próstata
- Atua em distúrbios circulatórios, fortifica a rede de capilares.
- Ação diurética favorece a atividade dos rins e bexiga
- Ação benéfica no miocárdio
- Fortificante Geral, devolve o apetite.
- Tem ação sobre as funções digestiva e intestinal
- Combate os mais rebeldes estados de debilidade
- Tem efeito favorável na fertilidade
- Afecções da próstata
- Enfermidade do sistema nervoso
- Anemias
- Transtorno de crescimento
- Transtorno na menopausa
- Curtis secas
- Afecções orgânica funcionais (coração, estômago, vesícula biliar, digestão)

### INDICAÇÃO:

20 GRAMA PARA ADULTO

7 GRAMA PARA CRIANÇA

(UMA COLHER DE CAFÉ CONTÉM APROXIMADAMENTE 8 GRAMAS DE PÓLEN  
AS DE SOPA 24 GRAMAS DE PÓLEN.

•O pólen fornece todas as substâncias indispensáveis ao bom funcionamento do organismo humano

•••O pólen apresenta uma composição química altamente complexa e provavelmente até agora não totalmente elucidados.

•

15.

## Implantação/Investimentos

Itens	Unid	V. Unt	Quant.	V. Total
Colmeias - Ninho	Uma	50,00	50	2.500,00
Enxames	Um	50,00	50	2.500,00
Coletor de pólen Tipo Iceal	Um	45,00	50	2.250,00
Cavaletes	Um	10,00	50	500,00
Cobertura de zinco	Uma	12,00	50	600,00
Freezer	Um	800,00	1	800,00
Alimentador Tipo Bordman	Um	3,50	50	175,00
Alimentador de Cobertura	Um	12,00	50	600,00
Balde de Plastico de 5 kg	Um	4,00	2	8,00
Balde Plástico de 25 kg	Um	6,00	2	12,00
Potes de vidro – 800 ml	Um	0,70	50	35,00
Indumentária Completa (máscra. Macacão, bota, luva)	Uma	120,00	2	240,00
Fumigador S.C Brasil, Tam. Grande	Um	50,00	1	50,00
Formão	Um	7,00	1	7,00
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>10.277,00</b>

16.

## CUSTEIO/Ano

Itens	Unid	V. Unt	Quant.	V. Total
Cera Alveolada	Kg	20,00	30	600,00
Rainhas	Uma	10,00	50	500,00
Açúcar Cristal	Kg	1,00	1.260	1.260,00
Ração Balanceada	Kg	4,50	360	1.620,00
<b>TOTAL</b>				<b>3.980,00</b>

## Mão – de - Obra

Itens	Unid	V. Unt	Quant.	V. T/mês	V.T./Ano
Mão – de Obras (colheita do pólen e alimentação)	Hora	1,60	60	96,00	1.152,00
<b>TOTAL</b>				<b>96,00</b>	<b>1.152,00</b>

17-

## CUSTOS DE BENEFICIAMENTO

10%

COORPEPÓLEN



SEDE DA COOPERPÓLEN

18-

## PRODUÇÃO/Ano

Primeiro Ano

**Média de Produtividade por Caixa: 80 gramas/Dia**

**Produção Por Caixa Mês: 2,4 kg**

**Produção Por Caixa Ano: 28,8 Kg**

**Produção de 50 Caixas: 1.440 Kg**

Segundo Ano

**Média de Produtividade por Caixa: 100 gramas/Dia**

**Produção Por Caixa Mês: 3,0 kg**

**Produção Por Caixa Ano: 36 Kg**

**Produção de 50 Caixas: 1.800 Kg**

## 19 – Autor

### EDINEY DE OLIVEIRA MAGALHÃES

- ✓ ENG. AGRÔNOMO
- ✓ Mestre em Desenvolvimento e Gestão Ambiental
- ✓ Pesquisador do Centro de Pesquisa do Cacau – CEPEC/CEPLAC, lotado na Seção de Entomologia
- ✓ Professor da Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC, responsável pela disciplina Cooperativismo
- ✓ Inspetor do CREA
- ✓ Ex-Presidente da Sociedade dos Engenheiros Agrônomo do Cacau -SEAC
- ✓ Consultor do SEBRAE
- ✓ Iniciou na Apicultura em 1983 sendo o fundador da APIJU –Associação dos Apicultores de Juazeiro-Bahia
- ✓ Incentivou a criação de varias associações de apicultores no sul da Bahia
- ✓ Responsável pelo Centro Regional de Apicultura do sul da Bahia do Centro de Pesquisa do Cacau – CEPEC/CEPLAC
- ✓ Idealizador e Fundados da COOPERPÓLEN, primeira cooperativa de pólen do Brasil
- ✓ Autor do Vídeo Documentário sobre Apicultura no Sul da Bahia, Premiado no Congresso Brasileiro de Apicultura em Sana Catarina em 2000
- ✓ Autor do Vídeo Técnico sobre Produção de Pólen, Premiado no Congresso Brasileiro de Apicultura em Mato Grosso do Sul em 2002

E-mail:ediney@cepec.gov.br (073) 214-3250

“ ADQUIRA O CD DE PRODUÇÃO DE PÓLEN E CONHEÇA MUITA MAIS SOBRE ESTE NOBRE PRODUTOS DAS ABELHAS”

## 16 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEGLER, S. ROCHA., I.C. **Efecto de la Alimentacion Proteica em la Alimentacion de Socorro de las Abejas Africanas.** In. XXXII Congresso Internacional de Apicultura, Rio de Janeiro.1989, p. 210.

LEGLER, S., LENGELER, C.B., NEUMAIER, R., CASTAGNINO, G.L., **Efeito Residual da Alimentação Suplementar no Desenvolvimento de Colméias de Abelhas Africanizadas no Outono.** In. XI Simpósio Estadual de Apicultura do Paraná. Pato Branco, p. 178 - 179, 1996.

LEGLER, S. **Criação Racional de Abelhas.** Apostila. 1998, 106 p.

**SALOMÉ, J.A. Manual prático de produção de pólen apícola. Santa Catarina, Brasil 54p.**

**IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**  
FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



**Ronaldo de Oliveira Sales**  
EDITOR

**Volume II - AQUICULTURA**

**Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC**

**IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**  
FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



**Ronaldo de Oliveira Sales**  
EDITOR

**Volume II - AQUICULTURA**

**Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC**  
IX Seminário Nordestino de Pecuária – junho de 2005 – Fortaleza – CE

Copyright © Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC  
Rua Edite Braga, 50 – Jardim América  
Fone (85) 3494.3933 – Fax: (85) 3494.7695  
60.425-100 – Fortaleza – CEARÁ – BRASIL  
Site: [www.faec.org.br/pecnordeste](http://www.faec.org.br/pecnordeste)  
E-mail: [pecnordeste@faec.org.br](mailto:pecnordeste@faec.org.br)

Tiragem: 3.000 exemplares

**Editor: Ronaldo de Oliveira Sales**

**Conselho Editorial:** Gerardo Angelim de Albuquerque, José Ramos Torres de Melo Filho, Flávio Viriato Saboya Neto, Ana Cecília Peixoto Soares.

**Editoração Gráfica e Diagramação: MÍDIA.COM**

**Digitação:** Nádia Lucas

**Composição e Impressão:** DIEGUES GRÁFICA RÁPIDA

**Capa e Arte:** Full Time

Ficha catalográfica elaborada pela seção de aquisição e tratamento da informação. Diretoria de serviço de biblioteca e documentação – FCA  
UFC – Fortaleza – CE

IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2005, Fortaleza, CE. Anais do Seminário.  
Editado por, Ronaldo de Oliveira Sales. Fortaleza: FAEC, 1.V. 2003.

75 p.

Conteúdo: V.1. Apicultura

2. Produção Animal – Seminário – Nordestino 2. Alimentação de Monogástricos – Seminário – Nordestino. I. SALES, R. O., II. Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará.

626.089023

C659

O conteúdo dos artigos científicos publicados nestes anais é de responsabilidade dos respectivos autores.

## APRESENTAÇÃO

A Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará-**FAEC**, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil-**CNA**, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural-**SENAR** e o Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Estado do Ceará-**SEBRAE-CE**, empreendem o IX Seminário Nordestino de Pecuária-**PECNORDESTE 2005** e a **IX Feira de Produtos e de Serviços Agropecuários**, que reúnem os segmentos de Apicultura, Aqüicultura (Carcinicultura e Piscicultura), Avicultura, Bovinocultura, Caprino-Ovinocultura, Eqüinocultura, Estrutocultura, Suinocultura e Pequenos Animais.

O evento apresenta como tema central “**AGRONEGÓCIO DA PECUÁRIA-Gestão e Desenvolvimento**”.

**O PECNORDESTE 2005** apresenta aos técnicos e produtores da região nordeste uma ampla programação constituída por Seminários Setoriais, Feira de Produtos e de Serviços Agropecuários, Encontro Regional de Atualidades Avícolas, I SENAT-1º Seminário Nordestino de Tilapicultura, Rodada de Negócios, Apresentação de Cadeias Produtivas, Caravanas de Produtores, Visitas Técnicas de Estudantes, Feira de Artesanato, Oficina de Produção e Capacitação, Exposição e Desfile de Pequenos Animais, onde os participantes terão oportunidade de freqüentar cursos, palestras, painéis, mesas redondas, workshop e cases, cujos temas trazem o que há de mais importante e inovador dentro de cada segmento.

Simultaneamente acontecerá a **IX Feira de Produtos e de Serviços Agropecuários**, com 3.500m<sup>2</sup> de área, estandes com produtos dos diversos segmentos contemplados, destacados em suas respectivas Cadeias Produtivas, assim como a Feira de Artesanato da Pecuária.

A estimativa de público é de 3.000 participantes inscritos e 40.000 visitantes, incluindo cerca de 800 integrantes das caravanas, oriundos do interior do Ceará e de outros estados da Federação.

As apostilas do **PECNORDESTE 2005** são produzidas a partir de uma coletânea de material técnico-científico compilado para o evento, por segmento específico, o que reúne, em cada volume um conteúdo de importante valor técnico e científico, tendo como objetivo difundir as tecnologias disponíveis e promover a inovação do sistema produtivo vigente.

**O PECNORDESTE 2005** é resultado de uma grande parceria da iniciativa privada e de instituições estaduais e federais, além de associações setoriais de produtores que, juntos, contribuem para o desenvolvimento tecnológico de quantos participam do importante evento, proporcionando condições para a comunidade científica divulgar os resultados de seus trabalhos e pesquisas.

A todos que, de alguma forma, apóiam e participam do **IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**, os agradecimentos da Comissão Organizadora do **PECNORDESTE 2005**.

**PROMOÇÃO E REALIZAÇÃO**

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR

Serviço de Apoio às Pequenas e Micros Empresas-SEBRAE-CE

**FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ**

**PRESIDENTE**

José Ramos Torres de Melo Filho  
FAEC – Fortaleza – CE

**VICE-PRESIDENTE**

Flávio Viriato Saboya Neto

**FAEC – Fortaleza – CE**

**VICE-PRESIDENTE DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS**

Sebastião de Almeida  
FAEC – Fortaleza – CE

**VICE-PRESIDENTE DE AGRICULTURA**

Silvio Ramalho Dantas  
FAEC – Fortaleza – CE

**VICE-PRESIDENTE DE PECUÁRIA**

Flávio Viriato de Saboya Neto  
FAEC – Fortaleza – CE

**CHEFE DE GABINETE**

Gerardo Angelim de Albuquerque  
FAEC – Fortaleza – CE

**COORDENADOR GERAL DO SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**

Antônio Bezerra Peixoto

FAEC – Fortaleza – CE

**EDITOR**

**APOIO**

**ENTIDADES E ASSOCIAÇÕES PARTICIPANTES**

**APICULTURA**

Federação Cearense de Apicultura - FECAP  
**Presidente:** Paulo Airton de Macedo e Silva

**AQUICULTURA**

Associação Cearense de Aqüicultura - ACEAq  
**Presidente:** Eudes Medeiros Paulino da Silva

**AVICULTURA**

**Associação Cearense de Avicultura - ACEAV**  
**Presidente:** José Alberto Costa Bessa Júnior

**BOVINOCULTURA**

Associação dos Criadores do Ceará  
**Presidente:** Flávio Viriato de Saboya Neto

**Associação dos Criadores de Gado Jersey do Estado do Ceará**

**Presidente:** José Miguel Bitar

Associação Cearense de Criadores de Gado Holandês

**Presidente:** José Wilson Mourão de Farias

Sindicato dos Produtores de Leite do Estado do Ceará - SINDLEITE

**Presidente:** José dos Santos Sobrinho

**CAPRINO-OVINOCULTURA**

**Associação dos Criadores de Ovinos e Caprinos do Estado do Ceará-**

**ACOCECE**

**Presidente:** Paulo Holanda Filho

Clube do Berro

**Presidente:** Onildo Nunes Gusmão

**ESTRUTIOCULTURA**

**Associação de Estruticultora do Ceará – ASTRUCE**

**Presidente:** Fábio Brito

**Associação dos Criadores de Avestruz do Estado do Ceará – ACACE**

**Presidente:** Edmar Vieira Filho

**Cooperativa Cearense dos Criadores de Avestruz LTDA. – COCECAL**

**Presidente:** Pedro Colaço Martins

**SUINOCULTURA**

**Associação dos Suinocultores do Ceará - ASCE**

**Presidente:** Vandick Ponte Lessa

**PEQUENOS ANIMAIS**

Associação de Clínicos Veterinários de Pequenos Animais - ACLIVEPA

**Coordenadora:** Ângela Maria Sales Bruno

**COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA**

Adriano Mota Augusto Borges – Núcleo Cearense de Mangalarga Machador

Alci Porto Gurgel Júnior - SEBRAE

Ana Cecília Peixoto Soares – FAEC

Ângela Maria Sales Bruno - ANCLIVEPA

Antonio Bezerra Peixoto - FAEC

Antonio Nogueira Filho – Banco do Nordeste

Antonio Vieira de Moura - SEBRAE

Carlos Viana Freire Júnior - SEBRAE

Crisanto Alves Araújo - EMATERCE

Edmar Vieira Filho - ACACE

Eleonora Silva Guazzelli - DNOCS

Enid Câmara de Vasconcelos – PRÁTICA EVENTOS

Eudes Medeiros Paulino da Silva - ACEAq

Fábio Brito – ASTRUCE

Flávio Viriato de Sabóya Neto – FAEC / SENAR

Francisco Bernardo Souza Carneiro - COCECAL

Francisco Eduardo Costa Magalhães – Banco do Brasil

Francisco José Sales Bastos - DFA

Gerardo Angelim de Albuquerque – FAEC

Jeovah Júnior Cordeiro Maciel - Clube do Berro

Jeová de Oliveira Moreira – CENTEC

João Hélio Torres D'Ávila – UFC / Centro de Ciências Agrárias

João Nicélio Alves Nogueira – OCEC / SESCOOP-CE

Jorge José Prado Gondim de Oliveira – FAEC

José Alberto Costa Bessa Júnior – ACEAV

José dos Santos Sobrinho - SINDLEITE

José Ferreira da Silva – CREA/CE

José Luciano Chagas Rabelo – FAEC

José Miguel Bittar – Associação dos Criadores de Gado Jersey do Estado do Ceará

José Roberto Pinto Cavalcante – AEP

José Ramos Torres de Melo Filho – FAEC

José Wilson de Mourão Farias – Associação Cearense de Criadores de Gado  
Holandês

Marco Aurélio Delmondes Bomfim – EMBRAPA CAPRINOS

Maria do Socorro Rocha Bastos – EMBRAPA Agroindústria Tropical  
Paulo Airton de Macedo e Silva – FECAP  
Paulo Hélder de Alencar Braga – ASCE  
Paulo Holanda Filho – ACOCECE  
Raimundo José Couto dos Reis Filho – SEAGRI  
Raimundo Reginaldo Braga Lobo – SEBRAE  
Ronaldo de Oliveira Sales – UFC / Departamento de Zootecnia

**PARCERIAS**

Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE/CE

Banco do Nordeste – BN

Governo do Estado do Ceará

Secretária de Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – SEAGRI

Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

Banco do Brasil S/A

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Embrapa Caprinos

Superintendência Federal de Agricultura – SFA/CE

Universidade Estadual do Ceará – UECE/Faculdade de Medicina Veterinária

Universidade Federal do Ceará – UFC/ DZ/CCA

Cooperativa Cearense de Prestação de Serviços e Assistência Técnica Ltda – COCEPAT

**ORGANIZAÇÃO**

Prática Eventos

**PUBLICIDADE**

FULL TIME

**ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO**

VICTORY ASSESSORIA

**AGÊNCIA OFICIAL**

CASABLANCA TURISMO

**HOTEL OFICIAL**

COMFORT – FORTALEZA – CE

**EVENTOS REALIZADOS PELA FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA  
DO ESTADO DO CEARÁ**

<b>EVENTOS</b>	<b>LOCAL</b>	<b>MÊS/AN O</b>	<b>PRESIDENTE</b>	<b>COORDENADOR</b>	<b>EVENTO</b>
I Seminário	Fortaleza - CE	06/97	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	1997
II Seminário	Fortaleza - CE	06/98	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	1998
III Seminário	Fortaleza - CE	06/99	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	1999
IV Seminário	Fortaleza - CE	06/00	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2000
V Seminário	Fortaleza - CE	08/01	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2001
VI Seminário	Fortaleza - CE	06/02	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2002
VII Seminário	Fortaleza - CE	08/02	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2003
VIII Seminário	Fortaleza-CE	06/04	José Ramos Torres de Melo Filho	Antônio Wilson de Pinho	2004
IX Seminário	Fortaleza-CE	06/05	José Ramos Torres de Melo Filho	Antonio Bezerra Peixoto	2005

## ÍNDICE

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	03
<b>PROMOÇÃO E REALIZAÇÃO</b> .....	04
<b>APOIO – ENTIDADES E ASSOCIAÇÕES PARTICIPANTES</b> .....	05
<b>COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA</b> .....	06
<b>PARCERIAS</b> .....	07
<b>ORGANIZAÇÃO</b> .....	08
<b>PUBLICIDADE E ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO</b> .....	08
<b>AGÊNCIA OFICIAL</b> .....	08
<b>HOTEL OFICIAL</b> .....	08
<b>EVENTOS REALIZADOS PELA FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DO CEARÁ</b> .....	08
<b>Iniciação a Tilapicultura</b> Airton Rebouças Sampo.....	11
<b>Situação Atual da Carcinicultura</b> Silvio Romero de Carvalho Coelho.....	19
<b>Programa Nacional de Sanidade de Animais Aquáticos-Regulamento Técnico</b> Normacilda Patriota Colares.....	39
<b>Incentivo da SEAP- Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca para o Apoio e Desenvolvimento de Projetos de Tilapicultura</b> João Felipe Nogueira Matias.....	51

**Efeito da Nutrição no Sistema Imunológico do Camarão**

Silvia Cristina Gibello Pastore.....58

**Projeto Técnico Econômico para a Indústria de Beneficiamento de Tilápias e Camarão**

Raul Mario Malvino Madrid.....65

**Evolução da Genética da Tilápia-Super Macho**

Raphael Fernando de Barros

.....66

Quarta-Feira - 15 de Junho de 2005 – 13:00 às 14:00 h

## “INICIAÇÃO A TILAPICULTURA”

**Airton Rebouças Sampaio-** Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Especialista em Piscicultura

### INTRODUÇÃO

As tilápias são nativas do Continente africano. Hoje, encontram-se disseminadas em quase todos os países de clima tropical e subtropical. Na América, é espécie de destaque em termos de produção no México, Brasil, Costa Rica, Colômbia e Equador.

A tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, foi introduzida no Brasil pelo DNOCS, em 1972. No início, foram realizados estudos de biologia da espécie com vista à aclimatização nas represas públicas e de particulares. Posteriormente, passaram a ser cultivadas de forma intensiva (em viveiros) e, ultimamente, em tanques-rede.

A linhagem conhecida em nosso meio por tailandesa, entrou na região Sul brasileira na metade da década passada, sendo, em seguida, introduzida no Estado do Ceará, pelo autor, na Fazenda “Desejada”, de propriedade do Dr. Hiran Cavalcanti, no Município de Sobral.

. Em nossa abordagem, neste texto, falaremos sobre o cultivo da tilápia do Nilo, em suas variadas fases desde a reprodução até a engorda, e, também, sobre os sistemas de cultivo.

### REPRODUÇÃO DE TILÁPIA DO NILO

A tilápia do Nilo desova facilmente em viveiro natural e em hapa, a partir dos seis meses de idade, até 8 vezes por ano.

O peso médio dos reprodutores selecionados é da ordem de 200 gramas para as fêmeas e 300 gramas para os machos e a relação macho / fêmea é de 1: 3.

**\* Especializado em Piscicultura pela FAO, DNOCS e AGROINVEST.  
Chefe da Divisão de Pesquisa e Assistência Técnica do DNOCS**

A estocagem de reprodutores em viveiros é de 7.000 kg por hectare, sendo 5.250 kg de fêmeas e 1.750 kg de machos. Já nas hapas de 10 x 1,5 x 1,0 m, estocamos 45 fêmeas e 15 machos por hapa, com o peso recomendado no item anterior.

Os viveiros mais indicados são os escavados em terreno natural, pois a espécie constrói ninhos no fundo do viveiro para a postura e fertilização dos óvulos. A incubação dos ovos é feita na boca, daí a justificativa de ser limitado o número de alevinos por ciclo de reprodução. Os viveiros retangulares de pequenas dimensões

(até 500 m<sup>2</sup>) facilitam o trabalho de coleta de larvas que será realizado com rede de arrasto ou puçá, ambos de malha fina, a partir dos 12 dias dos acasalamentos.

Os viveiros necessitam de calagem um pouco antes dos acasalamentos, na base de 500 a 1.000 kg / ha, visando a desinfecção do ambiente produtivo.

A adubação orgânica e a fertilização química (fósforo e nitrogênio) são práticas usuais tendo em vista o desenvolvimento do plâncton, alimento natural de grande monta para a reprodução das tilápias. Costuma-se utilizar 6 t de esterco de gado e 180 kg de fertilizantes, por hectare / ano. A aplicação do adubo orgânico e dos fertilizantes ocorre semanalmente, ou seja: 120 kg e 3,5 kg por semana, respectivamente. O controle destas práticas é feito mediante o emprego do disco de Secchi, instrumento que determina a transparência da água.

A alimentação complementar será de extrema necessidade para garantir os níveis reprodutivos, com base em dietas formuladas.

Apresentamos a seguir um projeto para produção de alevinos masculinos de 20 gramas, com produção anual de um milhão de alevinos II, trabalho este realizado em viveiros naturais, como segue:

### **INFRA-ESTRUTURA (CONSTRUÇÕES)**

- viveiros destinados aos acasalamentos, 3 unidades de 80 m<sup>2</sup> cada;
- tanques de alvenaria para a criação de larvas, 4 unidades de 30 m<sup>2</sup> cada;
- viveiros destinados a produção de alevinos II, 4 viveiros de 900 m<sup>2</sup> cada;
- viveiros para formação de reprodutores, 2 unidades de 300 m<sup>2</sup> cada;
- viveiros para descanso de reprodutores, 2 viveiros de 400 m<sup>2</sup> cada;
- construção de 6 calhas de 3 x 0,30 x 0,20 m destinadas à reversão sexual de tilápia; e
- construção de 12 tanques de alvenaria (3 x 1 x 0,8 m), para complementação da masculinização da tilápia.

### **MANEJO**

- Estocagem de 90 kg de fêmeas de tilápia ou 450 exemplares de 200 g por ciclo de cultivo de duração de 15 dias;
- Estocagem de 45 kg de machos de tilápia ou 150 exemplares de 300 g por ciclo de cultivo de duração de 15 dias;
- Estocagem de 100 larvas por 1 litro d'água;
- Estocagem de 9000 larvas por tanque de alvenaria;
- Produção de dois milhões de larvas / ano ou 111 mil larvas por ciclo de cultivo de duração de 15 dias (prevê-se 18 ciclos por ano);
- Produção de 1,3 milhão de alevinos I (0,5 a 1 g)
- Produção de 1 milhão de alevinos II (20 g)

## **ALEVINAGEM I – MASCULINIZAÇÃO**

A técnica de reversão sexual é descrita no Boletim Técnico do DNOCS, publicado em 1994, que consiste no emprego de inersor químico (17 alfa – metiltestosterona) na dosagem de 60 mg por quilo de ração (pó fino), até 28 dias de criação das larvas.

As larvas capturadas nos viveiros de acasalamentos são selecionadas em separador de 3 mm e, depois, transferidas para as calhas, tanques, hapas ou viveiros.

Com o propósito de amalgamar o inersor químico, ele é dissolvido em álcool etílico e, posteriormente, incorporado à ração (pó fino). Em síntese, 1 grama do inersor será dissolvido em 2 litros de álcool e misturado em 17 kg de ração balanceada. O preparo deve ser cuidadosamente seco à sombra para volatilizar bem o diluente acima e administrado às larvas nas seguintes quantidades: 0,75 kg de preparado para 100 mil larvas por dia de criação, na primeira semana; 1,5 kg por dia, na segunda semana; 2,0 kg por dia, na terceira semana; 2,5 kg por dia, na última semana.

Projeto similar ao apresentado, poderá ser feito utilizando as hapas (acasalamentos e de reversão sexual). Conforme fotografias apensas, hapas são tanques-rede suspensos implantados em viveiros de terreno natural com renovação de água.

## **INFRA-ESTRUTURA (CONSTRUÇÕES E PETRECHOS)**

- Construção de um viveiro de 1000 m<sup>2</sup> (40 x 25 x 1,5 m) para implantação das hapas;
- Construção de 12 hapas (10 x 1,5 x 1 m) destinadas aos acasalamentos;
- Construção de 24 hapas (2 x 1,5 x 1 m) destinadas à reversão sexual;
- Construção de 6 calhas (3 x 0,30 x 0,20 m), para início da reversão sexual;
- Construção de 4 viveiros de 900 m<sup>2</sup> cada, destinados a alevinagem II;
- Construção de 2 viveiros de 300 m<sup>2</sup> cada, para a formação de reprodutores; e
- Construção de 2 viveiros de 400 m<sup>2</sup> cada, para descanso dos reprodutores.

## **MANEJO**

- Estocagem de 45 fêmeas de 200 gramas e 15 machos de 300 gramas por hapa, por ciclo de reprodução;
- Estocagem de 10 mil larvas, por hapa por ciclo;
- Alimentar os reprodutores apenas na primeira semana do acasalamento;
- Alimentar as larvas com ração preparada com o inersor químico; e
- Alimentar os alevinos com ração em pó inicialmente e depois com ração extrusada, conforme guia de alimentação anexo.

. As larvas serão coletadas nas hapas de acasalamentos ou coleta-se os ovos da boca das fêmeas para a incubação artificial.

## **ALEVINAGEM II**

Os alevinos oriundos da Unidade de Reversão Sexual têm de 30 a 35 dias de nascimento, sendo considerados pequenos para a estocagem direta nos viveiros ou tanques-rede de engorda, por isso necessita da alevinagem II.

Em viveiro de terra, com renovação d'água, são estocados na densidade populacional de 12 a 20 indivíduos / m<sup>2</sup>, durante 45 dias de criação, produzindo alevinos de 20 gramas ou mais pesados. A desinfecção com cal, a adubação orgânica, a fertilização química e a alimentação artificial serão práticas obrigatórias na alevinagem II.

No tocante à fase de alevinagem II, feita em rede-berçária (malha de 5 mm), de dimensões de 1,90 x 1,90 x 1,10 m, protegidos em tanques-rede de 2,0 x 2,0 x 1,20 m, são estocados na densidade populacional de 5000 alevinos I por rede-berçária. A duração prevista para a conclusão da alevinagem II é de 45 a 60 dias. A alimentação artificial será prática obrigatória, seguindo a tabela apensa ao presente trabalho.

## **ENGORDA**

Os alevinos destinados à engorda, em viveiro e em tanques-rede, pesando 20 gramas ou mais, serão estocados na densidade populacional conforme o sistema de cultivo a ser posto em funcionamento pelo piscicultor, como segue:

### **Em viveiros:**

1º Tipo: criação em viveiro utilizando adubo orgânico ou fazendo associação de animais. Ex.: peixe / suíno, peixe / ave, peixe / bovino.

Neste tipo, usa-se 1 alevino II para cada 2 m<sup>2</sup> de espelho d'água.

2º Tipo: criação em viveiro usando adubo orgânico e alimentos (grãos, frutas, tubérculos, ração incompleta, etc.)

Neste tipo, emprega-se 1 alevino II para cada 1,5 m<sup>2</sup> de espelho d'água.

3º Tipo: criação em viveiro utilizando adubo orgânico e ração balanceada.

Neste tipo, usa-se 1 alevino II por m<sup>2</sup> de espelho d'água.

4º Tipo: criação em viveiro utilizando adubo orgânico, ração balanceada e aerador mecânico.

Neste tipo, emprega-se 2 alevinos II por m<sup>2</sup> de espelho d'água.

5º Tipo: criação em viveiro utilizando apenas ração completa extrusada.

Neste tipo, utiliza-se 2 alevinos II por m<sup>2</sup> de espelho d'água.

6º Tipo: criação em viveiro empregando ração completa extrusada e aerador mecânico.

Neste tipo, estoca-se de 3 a 4 alevinos II por m<sup>2</sup> de espelho d'água.

7º Tipo: criação em viveiro utilizando ração completa extrusada, aerador mecânico e troca de água diária (5 a 10% do volume d'água ao dia).

Neste tipo, usa-se de 4 a 6 alevinos II por m<sup>2</sup> de espelho d'água.

### **Em gaiolas:**

1º Tipo: criação em uma fase. Partindo de alevinos II, você inicia e conclui a criação sem mudar os peixes das gaiolas.

Neste tipo, emprega-se 250 alevinos II por m<sup>3</sup> de água contida na gaiola, utilizando ração completa extrusada.

2º Tipo: criação em duas fases. Partindo de alevinos I, você produz os alevinos II em berçários e depois faz a engorda dos peixes em gaiolas.

Neste tipo, na primeira fase você usa 1.250 alevinos I por m<sup>3</sup> de água e na engorda, a densidade é de 250 alevinos II por m<sup>3</sup> de água contida na gaiola.

3º Tipo: criação em três fases. Partindo de alevinos I, você divide a 1ª fase em duas e faz, posteriormente, a engorda. Ou você faz a alevinagem em uma fase e a engorda em duas fases.

Neste tipo, as estocagens de alevinos (número de peixes por m<sup>3</sup> d'água) são semelhantes aos números indicados para o tipo anterior.

## **DIMENSÃO DE PROJETOS DE ENGORDA DE TILÁPIA**

### **EM VIVEIROS**

. 6 viveiros de 1000 m<sup>2</sup> cada (40 x 25 x 1 m), para exploração de pequenas áreas com limitada capacidade de recursos hídricos;

. 6 viveiros de 3200 m<sup>2</sup> cada (80 x 40 x 1 m), para exploração de áreas sem limitada capacidade de recursos hídricos; e

. 26 viveiros de 4000 m<sup>2</sup> (80 x 50 x 1 m), para exploração de grandes áreas sem limitada capacidade de recursos hídricos.

## **EM TANQUES-REDE**

. 20 tanques-rede padrões (2 x 2 x 1,2 m), estocando alevinos II, visando a produção de 30 t / ano, com escalonamento de produção.

. 32 tanques-rede padrões e 4 berçários (1,90 x 1,90 x 1,10 m), a partir de alevinos I, visando a produção de 48 t / ano, com escalonamento de produção.

. 64 tanques-rede padrões e 8 berçários padrões, a partir de alevinos I, visando à produção de 96 t / ano, com escalonamento de produção.

## **PROBLEMAS DE MORTALIDADE DE PEIXES**

### **SÍNDROME DO BAIXO OXIGÊNIO DISSOLVIDO - SBOD**

Os principais fatores responsáveis pela Síndrome do Baixo Oxigênio Dissolvido são apresentados abaixo:

#### **. TEMPO NUBLADO**

Vários dias consecutivos com pouco sol ou sem a luz dele restringe ou anula a produção de oxigênio, resultando em SBOD (Síndrome do Baixo Oxigênio Dissolvido).

#### **. TEMPESTADE**

Ventos e chuvas intensas são causadores de inversão nas camadas de estratificação. Em alguns casos, provocam a Síndrome do Baixo Oxigênio Dissolvido (SBOD).

#### **. RENOVAÇÃO DO AÇUDE**

A entrada de água nova no açude, em função de chuvas intensas ocorridas na bacia hidrográfica do mesmo, ocasiona quase sempre a Síndrome do Baixo Oxigênio Dissolvido (SBOD).

#### **. FRIO**

Pode causar inversão nas camadas de estratificação, provocando a SBOD (Síndrome do Baixo Oxigênio Dissolvido).

#### **. MORTALIDADE REPENTINA DE PLÂNCTON (DIE – OFF)**

Fitoplâncton morre repentinamente (cujas causas não são totalmente conhecidas). Como consequência, ocorre a SBOD (Síndrome do Baixo Oxigênio Dissolvido). A mortalidade ocorre quando uma espuma de cor esverdeada se forma na superfície

da água ou quando a visibilidade da água fica inferior a 15 cm superficiais. Uma indicação de mortalidade imprevista de algas é o rápido clareamento da água (em poucas horas). A visibilidade aumenta muito seguida de mudança na coloração da água de verde para marrom, freqüentemente com faixas pretas. Este quadro é geralmente acompanhado de odor característico e, nesse estágio, as condições de SBOD (Síndrome do Baixo Oxigênio Dissolvido) são críticas.

. As medidas corretivas estão, de modo geral, limitadas a aeração artificial até que a condição de normalidade se restabeleça.

. Remanejamento parcial ou total da criação dentro do mesmo açude ou para outro reservatório, se necessário.

. Controle da poluição e da degradação ambiental na bacia hidrográfica.

## **IDENTIFICAÇÃO PRÁTICA DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS E SUAS CAUSAS**

### **FALTA DE OXIGÊNIO**

- ◆ Peixes boqueando na superfície d'água (soprimento)
- ◆ Água muito verde com visibilidade menor de 15 cm
- ◆ Água com cor marrom escura
- ◆ Determinação de O<sub>2</sub> dissolvido inferior a 2mg/l

### **AMÔNIA TÓXICA ALTA**

- ◆ Peixes desorientados (Natação desordenada)
- ◆ Peixes boqueando, ainda que o teor do O<sub>2</sub> dissolvido seja satisfatório (idêntico sintoma para valores elevados de Nitrito).

### **ALCALINIDADE E pH BAIXOS**

- ◆ Água muito clara, em ambientes fertilizados
- ◆ Mortalidade súbita do fitoplâncton

### **INVERSÃO TÉRMICA**

Mortalidade expressiva de peixes após uma frente fria com ventos fortes. Ou calmaria e, depois, turbulência (ventos fortes).

**TABELAS DE ARRAÇOAMENTOS**

**1 - MÓDULO DE 2 BERÇÁRIOS CONTENDO CADA BERÇÁRIO 5000 ALEVINOS I**

DATA DA ESTOCAGEM	PESO DOS ALEVINOS (GRAMAS)	TIPO	kg/DIA	R A Ç Ã O Nº REFEIÇÕES	kg/ PERÍODO
1º AO 8º DIA	1	56%	2,5	6	20
9º AO 16º DIA	3	56%	5,0	6	40
17º AO 24º DIA	6	42%	7,5	6	60
25º AO 32º DIA	11	42%	9,1	6	73
33º AO 40º DIA	17	42%	13,0	6	104
41º AO 48º DIA	25	42%	17,0	6	136
49º AO 56º DIA	35	42%	23,0	6	184
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	<b>617</b>

**2 - MÓDULO DE 8 GAIOLAS CONTENDO CADA GAIOLA 1000 ALEVINOS II**

DATA DA ESTOCAGEM	PESO DOS ALEVINOS (GRAMAS)	TIPO	kg/DIA	R A Ç Ã O Nº REFEIÇÕES	kg/ PERÍODO
1º AO 8º DIA	50	42%	24,0	4	192,0
9º AO 16º DIA	70	42%	32,8	4	262,4
17º AO 24º DIA	95	42%	43,2	4	345,6
25º AO 32º DIA	125	36%	55,2	4	441,6
33º AO 40º DIA	165	36%	66,0	4	528,0
41º AO 48º DIA	210	36%	72,0	4	576,0
49º AO 56º DIA	260	36%	80,0	4	640,0
57º AO 64º DIA	315	36%	88,0	4	704,0
65º AO 72º DIA	375	36%	96,0	4	768,0
73º AO 80º DIA	440	36%	96,0	4	768,0
81º AO 88º DIA	500	36%	96,0	4	768,0
89º AO 96º DIA	570	36%	96,0	4	768,0
97º AO 104º DIA	630	36%	96,0	4	768,0
105º AO 112º DIA	700	36%	96,0	4	768,0
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	<b>8.297,60</b>
<b>TOTAL GERAL</b>	-	-	-	-	<b>8.914,60</b>

Quarta-Feira - 15 de junho de 2005 – 16:00 às 17:00 h

## “SITUAÇÃO ATUAL DA CARCINICULTURA”

**SILVIO ROMERO DE CARVALHO COELHO:** Assessor de Aquicultura  
Poli-Nutri Alimentos Ltda.

A criação de camarões no Brasil cresceu significativamente nos últimos anos, tendo aumentado de 7.250 toneladas para 91.900 toneladas, entre 1.998 e 2.003.

A atividade interrompeu a tendência de crescimento em 2.004 com a produção de 80.000 toneladas. A desaceleração foi causada por diversos fatores, como o surgimento de doenças, processo de anti-dumping, queda nos preços, descapitalização do produtor, desvalorização do real, entre outros.

A produção dos estados nordestinos foi afetada pelo surgimento do vírus causador da Mionecrose Infecciosa (IMNV) e mais recentemente, o vírus da mancha branca (WSSV) foi identificado nas fazendas do estado de Santa Catarina.

A comercialização de camarões para os Estados Unidos foi afetada pelo processo de anti-dumping que culminou com o estabelecimento da sobretaxa média de 7,05% pelo Departamento de Comércio dos EUA para o produto brasileiro. A participação dos EUA na compra do camarão cultivado brasileiro caiu de 37,64% para 19,34% em valor; e de 35,02% para 16,57% em volume, entre 2.003 e 2.004.

No presente trabalho, alguns dos fatores que influenciam a atividade de criação de camarão brasileiro são apresentados. A implantação de boas práticas de manejo (BPM), procedimentos de biossegurança, criação de espécies alternativas, prospecção de novos mercados, busca de novas formas de comercialização, compõem um conjunto de alternativas que poderão auxiliar o produtor nacional a enfrentar as diversas situações que se apresentam para o desenvolvimento sustentável e saudável da sua atividade no futuro.

### 1. Introdução

Na criação de peixes em ambientes intensivos, onde o objetivo é obter elevada produtividade em ciclos de cultivo mais curtos, além de um adequado programa de alimentação, a utilização de rações completas formuladas para atender as necessidades nutricionais dos peixes é essencial, de tal forma a permitir a obtenção de ótimas taxas de crescimento, tolerância ao manejo e transporte, adequada sobrevivência e conversão alimentar compatível com a realidade de custos local.

Para atingir tal objetivo é prioritário o uso de rações balanceadas formuladas corretamente a partir do uso de ingredientes de alto valor biológico, caracterizado

tanto pelo perfil de seus nutrientes bem como a digestibilidade dos mesmos. O uso de rações que atendam estes critérios propicia máximo aproveitamento por parte do peixe e impacto minimizado sobre a qualidade da água.

Destarte, é essencial o conhecimento do valor nutritivo dos alimentos e das exigências nutricionais em função do tipo de cultivo e da produção esperada.

### **3. Valor nutritivo de alimentos para peixes**

A formulação e o balanceamento de ração consistem na combinação de vários alimentos, com o objetivo de atender, adequadamente, às exigências nutricionais dos animais em cada fase do cultivo, para que os mesmos possam expressar todo seu potencial genético de desempenho. A fim de que haja maior precisão na formulação e no balanceamento das rações e, ainda, torná-las mais econômicas, torna-se necessário conhecer a composição nutricional e os respectivos valores energéticos dos alimentos, bem como suas limitações.

A composição química dos alimentos de origem vegetal, utilizados nas rações, é influenciada, entre vários fatores, pela grande variação existente entre solos e climas em que são cultivados, o mesmo ocorrendo em relação aos produtos de origem animal e aos subprodutos industriais, cuja composição varia em função do processamento (ALBINO *et al.*, 1987).

Segundo Albino e Silva (1996) os produtos de origem vegetal, embora possam apresentar pequenas diferenças na composição química, em função da procedência, os valores são, relativamente, similares e constantes. Entretanto, os produtos de origem animal apresentam grandes variações na composição química, principalmente, quando são considerados os valores de proteína bruta, extrato etéreo, cálcio, fósforo, lisina e metionina, que podem ser conseqüência da forma de processamento empregada, do tipo e da proporção dos materiais utilizados para constituir o alimento.

As pesquisas realizadas com peixes carnívoros têm demonstrado que estes apresentam menor capacidade de utilizar a energia dos carboidratos provenientes de ingredientes de origem vegetal, quando comparados aos peixes onívoros (Furuya, 2001).

Neste sentido Popma (1982), avaliando diferentes ingredientes comumente utilizados na alimentação de tilápias e catfish, verificou que ambas as espécies apresentaram a mesma capacidade de utilizar a energia e proteína tanto da farinha de peixe quanto da farinha de carne. Ressaltou-se que a tilápia apresentou maior habilidade em utilizar a gordura de ingredientes de origem vegetal.

Vários trabalhos de pesquisas têm sido desenvolvidos, objetivando-se determinar os valores nutricionais de alimentos utilizados na formulação de peixes. Em decorrência destas pesquisas, tem-se observado que os nutrientes, contidos em diferentes alimentos, não são igualmente utilizados pelos animais. Por isso, estudos sobre a

determinação dos valores de energia digestível, digestibilidade de aminoácidos e biodisponibilidade de minerais têm sido cada vez mais freqüentes, objetivando fornecer dados que possibilitem atender, de modo mais eficiente e econômico, às exigências nutricionais.

Valores de coeficientes de digestibilidade de energia e proteína determinados com carpa (*Cyprinus carpio*), tilápia (*Oreochromis niloticus*) e pirapitinga (*Piaractus brycopomus*) são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Coeficientes de digestibilidade de energia e proteína para peixes**

	<i>Carpa comum</i> <sup>3</sup> <i>Cyprinus carpio</i>		<i>Tilápia do nilo</i> <sup>2</sup> <i>Oreochromis niloticus</i>		<i>Pirapitinga</i> <sup>1</sup> <i>Piaractus brycopomus</i>	
	<i>PB (%)</i>	<i>ED (%)</i>	<i>PB (%)</i>	<i>ED (kcal/kg)</i>	<i>PB (%)</i>	<i>ED (kcal/kg)</i>
Milho	-	-	91,01	3150	85,06	3353
Farelo de trigo	-	-	88,54	3109	61,62	1784
Farelo de soja	91,39	84,89	91,31	3482	75,88	2382
Soja Integral	81,50	52,71	86,68	3608		
Glúten de milho	45,96	39,01	51,54	3755		

1 Fernandes et al. (2003)

2. Gonçalves et al. (2003)

3. Gouveia e Davies (2003)

Boscolo et al. (2002) determinaram a digestibilidade da gordura, proteína e energia de ingredientes vegetais comumente utilizados na formulação de rações para tilápias do nilo *O. niloticus* (Tabela 2). Os autores verificaram que tilápias com peso aproximado de 38 g apresentaram excelente aproveitamento desses ingredientes com valores de digestibilidade de proteína superior a 90%.

Na formulação prática de rações para peixes, as fontes protéicas representam uma significativa parcela dos custos, sendo este valor alterado, em função de um possível desbalanceamento de aminoácidos. No intuito de amenizar estes efeitos, utilizam-se normalmente rações complexas, isto é, com vários alimentos. Entretanto, a maior parte dos aminoácidos, ingeridos pelos peixes, está na forma de proteína intacta que, ao ser digerida, resulta em pequenos peptídeos e aminoácidos livres passíveis de serem absorvidos. No entanto, concentração de aminoácidos digestíveis varia, substancialmente, entre os alimentos.

**Tabela 2** – Coeficiente de digestibilidade aparente e energia digestível de vários ingredientes em rações para tilápias do nilo *O. niloticus*

	<b>Coef. de Digestibilidade da PB</b>	<b>ED (kcal/kg)</b>
<b>Farelo de soja</b>	89,28	3058
<b>Milho</b>	93,40	3037
<b>Milheto</b>	94,31	3756
<b>Triticale</b>	94,78	3231
<b>Raspa de mandioca</b>	97,52	3280
<b>Farelo de trigo</b>	91,00	2826
<b>Trigo grão</b>	96,30	3424
<b>Óleo de soja</b>	--	8485

Fonte: Boscolo et al. (2002), adaptado.

O interesse pela adaptação e, ou, aplicação de técnicas para estudos de aminoácidos, em alimentos, tem norteado a realização pesquisas objetivando a utilização mais eficiente destes alimentos na formulação de rações e, também, atender com maior precisão às exigências nutricionais dos peixes e diminuir o impacto sobre a qualidade da água, aspecto este de grande oportunidade de desenvolvimento na aquicultura.

### **3. Exigências nutricionais de Peixes**

A determinação das exigências nutricionais é de fundamental importância, uma vez que permite, em condições de saúde e ambientais adequadas, formular rações de mínimo custo para obter desempenho compatível com a receita esperada e com impacto ambiental controlado. Apesar do número de informações sobre este tema em várias espécies ser crescente, o estabelecimento das exigências nutricionais de tilápias de acordo com as mais variadas condições ambientais, ou seja, taxa de ganho de peso diário, densidade, temperatura, qualidade de água ainda é objeto estudo.

#### **3.1. Exigência protéica e energética**

Certos aspectos do metabolismo e nutrição proteica em peixes parecem diferir daqueles observados em outros vertebrados, pois os peixes são normalmente alimentados com rações contendo duas a quatro vezes mais proteína que outros animais, sendo o nível de proteína ótimo necessário para maximizar o crescimento varia de 30 a 55% de PB (Wilson, 1994).

Em verdade, os peixes não possuem uma exigência em proteína per se, mas sim uma mistura equilibrada de aminoácidos capaz de atender a demanda do organismo para manutenção, crescimento e reprodução, sendo que um aporte inadequado resulta em mobilização de reservas corpóreas e conseqüente redução na taxa de crescimento.

Na Tabela 3 é apresentado as exigências quantitativas de proteína de algumas espécies de peixes cultivados segundo o NRC (1993).

**Tabela 3 – Exigências nutricionais em proteína para máximo crescimento de juvenis de algumas espécies de peixes**

<b>Espécies</b>	<b>Fonte de proteína</b>	<b>Exigência estimada (%)</b>
Salmão Atlântico	Caseína gelatina	45
Bagre do canal	Proteína de ovo	32-36
Carpa comum	Caseína	31-38
Truta	Fa. de peixe, caseína, gelatina, AA's	40
Striped Bass	Fa. de peixe, Conc. Protéico de soja	47
Tilápia Azul	Caseína e ovoalbumina	34
Tilápia mossambique	Fa. de peixe	40
Tilápia do nilo	Caseína	30

Fonte: NRC (1993), adaptado.

As exigências em proteína para máximo crescimento de tilápias variam de 30 a 40%, sendo que a grande variação nestas exigências está relacionada ao tamanho do peixe, a taxa de alimentação e a fonte proteína entre outros fatores. Neste sentido Shiau (2002), resume a partir de vários trabalhos a variação das exigências em proteína para tilápias com 0,5 g, 0,5-5 g, 5 -40g e para fase de crescimento engorda (Tabela 4). É ressaltado que em cultivos em viveiros, onde o peixe tem acesso ao alimento natural, o qual é rico em proteína, níveis de 20-25% de proteína são adequados.

**Tabela 4 – Exigência de proteína para Tilápias em diferentes fases de cultivo**

<b>Peso vivo</b>	<b>Exigência em Proteína (%)</b>
< 0,5 g	36-50
0,5 - 5 g	29-40
5 - 40 g	27,5-35
Crescimento/Engorda	25-35

Fonte: Shiau (2002), adaptado.

Vale ressaltar que as exigências em proteína vão variar evidentemente em função do tamanho do peixe, sistema de cultivo, biomassa econômica esperada, temperatura, salinidade entre outras.

Outro aspecto a ser destacado é o estabelecimento adequado da relação proteína e energia (P/E). A energia é um dos fatores nutricionais mais importantes na formulação de rações, não sendo, na verdade, um nutriente, mas sim a propriedade de os nutrientes transformarem-se em energia, quando oxidados durante o metabolismo. Segundo o NRC (1993) esta relação é expressa em mg de proteína digestível por kcal de energia digestível.

Geralmente, a relação P/E necessária para maximizar a taxa de crescimento diminui à medida que o peixe se desenvolve. Na Tabela 5 são apresentados valores de P/E, os quais são substancialmente maiores que os valores obtidos em suínos e aves, o que ocorre não necessariamente porque os peixes apresentam uma exigência maior de proteína, mas sim em virtude da menor exigência energética de manutenção e para excreção de compostos nitrogenados.

**Tabela 5 –** Relação ótima proteína:energia para diferentes peixes

	<b>Peso vivo (g)</b>	<b>Proteína/Energia (mg/kcal)</b>
<b>Bagre do Canal</b>	526	95 <sup>a</sup>
	34	94 <sup>a</sup>
	10	97 <sup>a</sup>
	266	86 <sup>a</sup>
	600	81 <sup>a</sup>
<b>Tilapia do nilo</b>	50	103 <sup>a</sup>
	40	88 <sup>c</sup>
<b>Tilapia</b>	5,19	99,5 <sup>b</sup>
<b>Carpa comum</b>	20	108 <sup>a</sup>

Fonte: <sup>a</sup> NRC (1993), <sup>b</sup>El-Dahhar e Lovell (1995) e <sup>c</sup>Furuya et al. (1996) adaptado.

Recomendações práticas de níveis de proteína e energia são sugeridas por Kubitzka (1999), onde pode-se observar diferenciações nestes níveis em função do sistema de cultivo, biomassa econômica e fase de produção (Tabela 6).

A produção de tilápias em regimes intensivos tecnificados normalmente é realizada utilizando-se rações na fase de engorda (90-550 g) com 32% de PB e adequada suplementação vitamínica. Normalmente, com esse padrão de ração consegue-se obter ganhos diários da ordem de 4 a 6 g/dia e conversão alimentar entre 1,3-1,8, dependendo da temperatura ambiente e qualidade da ração.

A utilização de rações com teor de proteína superior a 32% (36 e 40%) normalmente propicia maior ganho de peso diário e menor conversão alimentar, o que tem despertado o interesse de criadores mais tecnificados. Neste sentido, Brunty et al. (1997) avaliou a influência do teor de proteína da ração de tilápias (32, 34, 36, 38,42 e 55%). sobre a produção de nitrogênio amoniacal (NH<sub>3</sub> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Os autores observaram um aumento linear no teor de nitrogênio amoniacal total com o aumento de proteína da ração, resultado este que pode ser preocupante em ambientes com baixa renovação de água.

**Tabela 6** - Recomendação nutricional para tilápia cultivadas em diferentes sistemas de produção

<b>Fase de Cultivo</b>	<b>Sistema Cultivo</b>	<b>Peso vivo</b>	<b>Biomassa econômica (kg/ha)</b>	<b>Proteína Bruta (%)</b>	<b>Energia digestível (kcal/kg)</b>
<b>Recria</b>	Viveiro	5-100 g	< 4000	24-28	2600-2800
	Viveiro	5-100 g	> 4000	28-32	2800-3200
	TR/AF	5-100 g		36-40	3200-3600
<b>Engorda</b>	Viveiro	100-600g	< 6000	24-28	2600-2800
	Viveiro	100-600g	> 6000	28-32	2800-3000
	TR/AF	100-600g		32-36	2900-3200

Fonte: Kubitzka (1999), adaptado.

### 3.2. Exigência em aminoácidos

Benkendorff et al. (2003) considerando que as exigências dos peixes são diretamente relacionadas ao peso vivo, a taxa de ganho de peso e a eficiência dos aminoácidos dos ingredientes, verificaram que dependendo do nível de desempenho desejado as exigências de lisina calculadas para tilápias do Nilo (12,9 g) alimentadas durante 56 dias com rações contendo 30% de PB e 3350 kcal de EM/kg com diferentes fontes protéicas variaram enormemente (0,81 a 2,41%), sendo que para um dado nível de deposição protéica estas exigências variaram em função da fonte de proteína utilizada, aumentando a medida que a qualidade da fonte protéica diminui (Tabela 7)

**Tabela 7** – Exigências em lisina para tilápias em função da taxa de deposição de proteína e qualidade da proteína

	<b>Taxa de deposição de protéica (mg de N/PV<sup>0,67</sup>/dia)</b>							
	<b>463</b>		<b>430</b>		<b>396</b>		<b>362</b>	
	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
Efic. da proteína <sup>1</sup>								
Exig. de lisina (mg/PV <sup>0,67</sup> /dia)	269	227	188	159	141	119	107	90
Exig. de lisina (% da ração)	2,41	2,04	1,68	1,42	1,26	1,06	0,96	0,81

<sup>1</sup>Qualidade da proteína x concentração de aminoácidos limitantes

Fonte: Benkendorff et al, (2003), adaptado.

A determinação completa das exigências em aminoácidos foi estabelecida apenas para sete 300 diferentes espécies de peixes das estimadas, nominalmente Carpa maior *Catla catla*, Bagre do canal *Ictalurus punctatus*, Salmão chinook, Salmão chum *Oncorhynchus keta*, carpa comum *Cyprinus carpio*, enguia japônica e tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (Wilson, 1996). As exigências de aminoácidos essenciais como percentagem da proteína são apresentadas na Tabela 8.

**Tabela 8** – Comparação das exigências nutricionais de tilápia, bagre do canal e carpa

	<b>Tilápia do nilo <i>O. niloticus</i></b>	<b>Bagre do canal <i>I. punctatus</i></b>	<b>Carpa comum <i>C. carpio</i></b>
<b>Energia digestível</b>	2900	3000	2900
<b>Proteína digestível (%)</b>	30-40	32	31-38
<b>Lisina (%)</b>	1,43	1,43	2,2
<b>Metionina+Cistina (%)</b>	0,90	0,64	1,2
<b>Treonina (%)</b>	1,05	0,56	1,5
<b>Triptofano (%)</b>	0,28	0,14	0,1-0,3
<b>Arginina (%)</b>	1,18	1,20	1,6
<b>Leucina (%)</b>	0,95	0,98	1,3
<b>Isoleucina (%)</b>	0,87	0,73	0,9
<b>Valina (%)</b>	0,78	0,84	1,4
<b>Histidina (%)</b>	0,48	0,42	0,8
<b>Fenilalanina+tirosina</b>	1,55	1,40	2,5

Fonte: NRC (1993)

Verifica-se que embora as exigências quantitativas apresentadas na Tabela 8 variem bastante entre espécies, quando estas são expressas em percentagem relativa à proteína os valores tornam-se muito similares (Tabela 9).

As tilápias exigem os mesmos dez aminoácidos essenciais exigidos por outros peixes e mamíferos (lisina, metionina, treonina, triptofano, arginina, leucina, isoleucina, histidina, fenilalanina e valina). Embora o organismo sintetize os aminoácidos não essenciais, o fornecimento de uma dieta com teor de proteína ótimo permite reduzir gastos para síntese dos mesmos.

O verdadeiro perfil de proteína ideal deve conter todos os dez aminoácidos essenciais e deve otimizar a utilização de nitrogênio e a taxa de crescimento.

Considerando o conceito de proteína ideal, segundo Baker e Chung (1994) deve-se estabelecer as exigências específicas de todos os aminoácidos como relação ou percentagem de um aminoácido referência. De acordo com Parsons e Baker (1994) a lisina deve ser utilizada como aminoácido referência, uma vez que a lisina é quase sempre o primeiro aminoácido limitante na maioria das rações, sua análise química é simples e direta, havendo grande número de informações sobre a concentração em vários alimentos, além de ser utilizada quase que exclusivamente na síntese de proteínas.

**Tabela 9** – Exigências nutricionais em aminoácidos (% da proteína) para algumas espécies

	<u>Lis</u>	<u>Arg</u>	<u>AA</u> <u>S</u>	<u>Phe</u>	<u>Trp</u>	<u>Tre</u>	<u>His</u>	<u>Ile</u>	<u>Leu</u>	<u>Val</u>
Bagre do canal	5,0	4,3	2,3	5,0	0,5	2,0	1,5	2,6	3,5	3,0
Carpa comum	5,7	4,3	3,1	6,5	0,8	3,9	2,1	2,5	3,3	3,6
Tilápia do nilo	5,1	4,2	3,2	5,5	1,0	3,8	1,7	3,1	3,4	2,8
Truta Arco-Iris	3,7	4,0	2,3	4,3	0,6	--	--	--	--	--

Fonte: Wilson (1994), adaptado.

Wilson (1994) apresenta as exigências com base no conceito de proteína ideal, considerando como referência a composição da carcaça de bagre do canal conforme sugere o ARC (1981), fazendo comparação com os valores obtidos por meio do método empírico (Tabela 10).

Segundo Tacon (1989) o perfil de aminoácidos da carcaça pode ser aplicado na elaboração de rações para espécies ou linhagens que ainda não possuem exigências estabelecidas.

Chung e Baker (1992), relatam que existe uma alta correlação entre exigências em aminoácidos para crescimento e a composição aminoacídica da carcaça em várias espécies, entretanto, ressaltam que a estimativa das exigências em aminoácidos para crescimento em função da composição da carcaça deve ser desencorajada, principalmente em virtude de aminoácidos apresentarem individualmente diferentes taxas de “turnover” tanto na carcaça como em tecidos isoladamente, fazendo com que a eficiência de utilização seja específica para cada um devendo-se, portanto, na elaboração do perfil ideal levar em consideração necessidades para deposição e manutenção dos tecidos.

As vitaminas são compostos orgânicos necessários em quantidades mínimas para crescimento normal, reprodução e saúde (NRC, 1993). A maioria das espécies de peixes não possui habilidade de sintetizar a maioria das vitaminas, além disso, quando há síntese, esta ocorre em processo e taxas muito lentas ou dependem da disponibilidade de outros nutrientes ou microrganismos para sua síntese, normalmente insuficientes para atender as exigências nutricionais sob todos os estágios fisiológicos. Isto implica diretamente na obtenção de fontes exógenas de vitaminas.

**Tabela 10** – Comparação das exigências em aminoácidos para bagre do canal (% da proteína) determinada pelo método empírico e estimada pelo conceito de proteína ideal

<b>Aminoácidos</b>	<b>Relação aminoácidos: lisina</b>	<b>Exigência nutricional determinada</b>	<b>Exigência nutricional estimada</b>
Lisina	100	5,1	5,1
Metionina+Cistina	44	2,3	2,2
Treonina	52	2,0	2,7
Triptofano	9	0,5	0,5
Arginina	78	4,3	4,0
Isoleucina	50	2,6	2,6
Leucina	87	4,4	4,4
Valina	61	3,0	3,1
Histidina	25	1,5	1,3
Fenilalanina+Tirosina	87	5,0	4,4

Fonte: Wilson (19944).

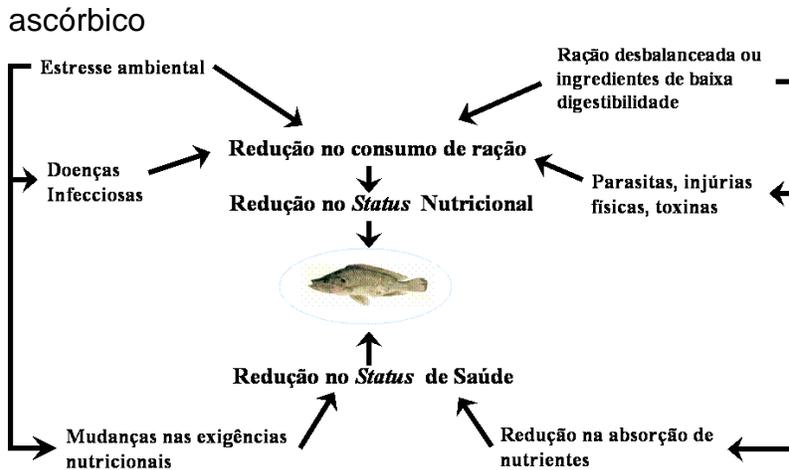
### **3.3. Exigência vitamínico-mineral**

Da mesma forma que proteína, aminoácidos e energia as exigências vitamínicas dos peixes podem variar em função da espécie, tamanho e taxa de crescimento, inter-relação de nutrientes e funções metabólicas, além do sistema de cultivo e do hábito alimentar. Em ambientes de cultivo intensivo, onde o manejo de despesca, estocagem, transporte, variações na qualidade e temperatura da água e do oxigênio dissolvido são elementos estressores freqüentes, é essencial uma adequada suplementação vitamínica. Anderson (1999) mostrou esquematicamente as interações ambientais com a nutrição e saúde dos peixes, onde as vitaminas desempenham papel importante (Figura 1).

Atenção especial deve ser dada ao ácido ascórbico, uma vez que, diferentemente de suínos e aves, muitas espécies de peixes não possuem habilidade de sintetizá-lo. Sinais de deficiência de vitamina C como, escoliose e lordose foram observados em truta, salmão, carpa maior, tilápia do Nilo, tilápia azul, bagre do canal, entre outros (NRC, 1993).

Na Tabela 11 são apresentadas as exigências vitamínicas de carpa comum, bagre do canal e tilápias de acordo com o NRC (1993)

Vários autores têm relatado um sinergismo entre as vitaminas E e C, neste sentido Aride et al. (2003) utilizando juvenis de tambaquis (*Colossoma macropomum*) concluíram que com base no ganho de peso e quantidade de substancias reativas ao TBA o melhor nível de vitamina E foi 80 mg/kg em uma ração contendo 100 mg de ácido



**Figura 1** – Interações ambientais com nutrição e saúde de peixes (Anderson, 1999)

Falcon et al. (2003) avaliando durante 16 semanas diferentes níveis de vitamina C e extrato etéreo em rações para alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) verificaram que houve aumento do índice hepatossomático e índice de gordura visceral e redução da conversão alimentar quando o teor de gordura da ração foi aumentado de 8 para 12%. Houve interação da vitamina C e gordura, sendo que nas rações com 8% de gordura o maior ganho de peso foi obtido com 600 mg de vitamina C/kg enquanto peixes alimentados com ração contendo 12% de gordura apresentaram maior ganho de peso 300 mg de vitamina C/kg (Tabela 12).

Igualmente às vitaminas, a ingestão de minerais pelos peixes é também importante, sendo que tais componentes devem estar presentes na dieta para permitir ao organismo cumprir suas variadas funções, uma vez que atuam como cofatores em várias reações influenciando de modo significativo na regulação de processos celulares, ativação e catálise de enzimas, etc.

A concentração dos microminerais nos alimentos ocorre também de forma muito variada e, além disso, a disponibilidade dos mesmos é grandemente influenciada pelo teor de fibra, quelatos, predominância de um ou outro mineral e pH.

**Tabela 11 – Exigências nutricionais em vitaminas para tilápia do Nilo, bagre do canal e carpa comum**

	<i>Tilápia</i> <sup>1</sup>	<i>Bagre do canal</i> <sup>1</sup>	<i>Carpa</i> <sup>1</sup>	<i>Recomendação</i> <sup>2</sup>
<b>Vitamina A (U.I./kg)</b>	~2500	1000-2000	4000-	2500
<b>Vitamina D3 (U.I./kg)</b>	NT	500	N	2400
<b>Vitamina E (mg)</b>	30-50	50	100	50
<b>Vitamina K (mg)</b>	NT	50	N	10
<b>Tiamina (mg)</b>	~15	1	0,5	15
<b>Riboflavina (mg)</b>	6-25	9	4-7	30
<b>Piridoxina (mg)</b>	~20	3	5-6	20
<b>Vitamina B12 (mcg)</b>	~20	E	NN	20
<b>Niacina (mg)</b>	-	14	28	200
<b>Acido Fólico (mg)</b>	~10	1,5	NN	10
<b>Acido Pantotenico</b>	10-50	15	30-50	50
<b>Biotina (mg)</b>	~1,5	E	1	1,5
<b>Vitamina C (mg)</b>	50-150	25-50	E	200
<b>Inositol(mg)</b>	400	NN	440	400
<b>Colina (mg)</b>	~800	400	1500	3000

N = necessário, mas não conhecido; NT=não testado; NN: não necessário  
 Fonte: <sup>1</sup>NRC (1993) e <sup>2</sup>Jobling (1994) adaptado.

Na Tabela 13 são apresentadas as exigências nutricionais em macro e microminerais para algumas espécies de acordo com o NRC (1993).

Uma vez que para tilápias as exigências em ferro são bastante escassas, Kleemann et al. (2003 a, b), utilizando alevinos de tilápia do Nilo com 1,53 g foram submetidos a ração basal (albumina-gelatina) com 32% de PB, 3200 kcal de ED/kg e 40,6 mg de ferro/kg suplementada com 5 níveis de suplementação de ferro (0, 20, 40, 80 e 160 mg/kg) durante 17 semanas, verificaram que a exigência mínima em ferro para manter eritropoiese normal foi igual a 60 mg/kg de ração enquanto apenas 40,6 mg/kg foram necessários para maximizar o ganho de peso, observando-se um efeito deletério da suplementação de ferro sobre esta característica.

A alimentação de organismos aquáticos baseia-se no conhecimento das necessidades nutricionais desses animais, que por sua vez variam em função da espécie, idade, sexo e taxa de crescimento. Além desses fatores, as necessidades nutricionais variam em função da temperatura ambiente e demais condições de cultivo como densidade de estocagem e qualidade da água.

Além disso, a correta alimentação exige o conhecimento do hábito alimentar e das mudanças na fisiologia da digestão durante o desenvolvimento da espécie peixe.

**Tabela 12** – Efeito do nível de vitamina C e gordura da ração sobre o desempenho de tilápias e índice hepatossomático e índice de gordura visceral

	Gordura (%)	Vitamina C (mg)	GP		CA	IHS	IGV
T2 (controle)	6	125	475,78		1,28	1,36	1,29
T3	8	300	457,52	Bb	1,24	1,42	1,29
T4		600	522,13	Aa	1,19	1,44	1,31
T5		1200	500,50	Aab	1,12	1,38	1,97
		<b>Média</b>	<b>493,39</b>		<b>1,19</b>	<b>1,42</b>	<b>1,30</b>
T6	12	300	537,62	Aa	1,15	1,48	1,30
T7		600	512,40	Aa	1,06	1,33	2,02
T8		1200	501,87	Aa	1,13	1,38	2,01
		<b>Média</b>	<b>519,80</b>		<b>1,11</b>	<b>1,40</b>	<b>2,04</b>
T2 vs (T3, ..T8)			ns		*	ns	ns
Vit. C			ns		ns	ns	ns
Gordura			ns		*	*	*
Vit. CX Gordura			*		ns	ns	ns

Fonte: Falcon et al. (2003), adaptado.

**Tabela 13** – Exigências nutricionais em minerais para tilápia do Nilo, bagre do canal e carpa comum

	<i>Tilápia</i> <sup>1</sup>	<i>Bagre do canal</i> <sup>1</sup>	<i>Carpa comum</i> <sup>1</sup>	<i>Recomendação</i> <sup>2</sup>
<b>Cálcio (%)</b>	0.7	0.45	0.34	0.3
<b>Fósforo (%)</b>	0,5	0,45	0,5-0,8	0,6
<b>Magnésio (%)</b>	0,06	0,04-0,06	0,04-0,06	0,05
<b>Ferro (mg)</b>	NT	30	60	30-60
<b>Manganês</b>	R	2,4	13	~20
<b>Cobre(mg)</b>	R	5	3	~5
<b>Cobalto</b>	N	N	0,1	5-10
<b>Cloro (%g)</b>	NT	E	E	30-100
<b>Iodo (mg)</b>	NT	1,1	NT	~0,3
<b>Selênio (mg)</b>	NT	0,25	NT	N
<b>Sódio(%)</b>	NT	N	N	N
<b>Zinco (mg)</b>	20	20	15-30	~0,3

N=necessário, mas não conhecido; NT=não testado; NN: não necessário Fonte: <sup>1</sup>NRC (1993) e <sup>2</sup>Jobling (1994), adaptado.

### **Alimentação de peixes cultivados**

Os peixes possuem um sistema digestório simples e pouco desenvolvido, podendo se classificado como carnívoros e não carnívoros, ou ainda, considerando a base da dieta em herbívoros, onívoros, detritívoros ou carnívoros. Esta classificação geral não impede que uma espécie tenha mais de um hábito alimentar ao longo do desenvolvimento.

Excelente filtrador, por produzir uma grande quantidade de muco, a tilápia aproveita de modo significativo o alimento natural, entretanto, tal característica embora

vantajosa permite seu uso apenas em ambientes com baixa produtividade. Em sistemas de cultivo com menor produtividade a ração normalmente contribui como suplemento adicional à produtividade do natural (plâncton e bentos), enquanto em sistemas intensivos ela é a principal fonte de alimento, sendo responsável pelo padrão de crescimento e status de saúde dos peixes.

É prática dos criadores alimentar os peixes para obter máxima taxa de crescimento e produtividade. Entretanto, a máxima taxa de crescimento é obtida por meio do uso de altas taxas e freqüência de alimentação, que por sua vez acarretam efeitos negativos sobre a eficiência alimentar e composição de carcaça. Clark et al. (1990) obteve máximo crescimento com tilápias vermelhas *O. hornorum* x *O. mossambicus* com uma taxa de alimentação de 90% da saciedade.

A deposição de gordura está correlacionada positivamente com a taxa de alimentação. Neste sentido, Cho et al. (1975) verificaram que ao alimentar trutas até 100% da saciedade houve um aumento na deposição de gordura na carcaça, além de aumento o número de horas utilizadas no arraçamento, aumento das perdas e conseqüente aumento na conversão alimentar.

Trabalhando com larvas de tilápia do Nilo mantidas a 27°C, El-Sayed (2002) estabeleceu que a melhor densidade durante o cultivo de 40 dias foi de 5 a 10 indivíduos/l, obtendo-se melhores resultados em termos de sobrevivência e ganho de peso com uma taxa de alimentação igual a 30%, níveis de alimentação superiores não proporcionaram resultados melhores que o nível de 30%. Da mesma forma, Santiago et al. (1987), verificaram respostas positivas até o nível de alimentação de 65%, porém sem diferenças significativas nos níveis entre 30 e 65%, o que levou os autores a recomendarem um nível de alimentação entre 30-45%.

A freqüência de alimentação varia de acordo com o tamanho do peixe, normalmente se adotando freqüência de alimentação de 3 a 4 vezes por dia para alevinos mais jovens, diminuindo a freqüência para duas a três vezes por dia a medida que os animais atingem a fase de crescimento. Vale considerar que, diferente de outras espécies, a tilápia alimenta-se de modo freqüente, uma vez que apresenta estômago pequeno e rudimentar, normalmente beneficiando-se quando arraçada várias vezes ao dia. De modo contrário tanto o salmão quanto o bagre do canal respondem bem a tratamentos maiores e em menor número, em intervalos de até 8-12 horas. Vários estudos têm demonstrado que a tilápia que obtém a melhor taxa de ganho de peso é obtida com um arraçamento de 4 vezes ao dia.

Na Tabela 14 é apresentado o padrão de arraçamento de tilápias sugerido por Lim (1989). Vale ressaltar que nenhum padrão de arraçamento, por melhor que ele seja, pode substituir o bom senso do tratador, o qual deverá fornecer o alimento de modo que os peixes tenham tempo e espaço suficiente para consumir uma quantidade adequada de alimento para otimizar a taxa de crescimento e minimizar a produção de dejetos. Variações na freqüência e na taxa de alimentação são normalmente recomendadas em função da temperatura ambiente.

#### 4. Novas Oportunidades de Desenvolvimento

O impacto ambiental das operações aquícolas tem se tornado tema preocupante para a opinião pública, para certos setores governamentais e para os produtores propriamente ditos. Assim sendo, minimizar esses efeitos parece ser o ponto chave para assegurar a sustentabilidade da indústria aquícola

O aquícultor deve estar atento para o uso de rações e programas alimentares que minimizem a produção de fósforo, nitrogênio e matéria orgânica no ambiente de cultivo.

Neste sentido, para produzir alimentos menos poluentes é necessário formular rações com o uso de ingredientes criteriosamente selecionados, balancendo-os adequadamente de tal forma a maximizar digestibilidade, estabelecer menor relação P/E e obter níveis de fósforo de acordo com as exigências nutricionais da espécie, objetivando reduzir a excreção de matéria orgânica, de fósforo e de nitrogênio, os quais podem apresentar significativos efeitos sobre a eutrofização do meio.

**Tabela 14** – Frequência e taxa de alimentação e para tilápias mantidas a 28°C

<i>Peso vivo</i>	<i>Alimentação diária (% da biomassa)</i>	<i>Frequência (vezes/dia)</i>
<b>2 dias a 1 g</b>	30 - 10	8
<b>1 - 5 g</b>	10 - 6	6
<b>5 - 20 g</b>	6 - 4	4
<b>20 - 100g</b>	4 - 3	3 - 4
<b>&gt; 100 g</b>	3	3

Fonte: Lim (1989), adaptado

A utilização de formulações considerando a digestibilidade de aminoácidos não é uma prática nova para outras espécies, sendo que as vantagens desta prática foram observadas em aves e suínos nos trabalhos de Albino et al. (1992), Marinho (1990) e Rostagno et al. (1995).

Furuya (2000) avaliou a substituição da farinha de peixe por farelo de soja em rações para tilápias do Nilo (5 a 120 g) formuladas com base em aminoácidos totais e digestíveis com e sem correção do nível de fósforo. Verificou-se que a farinha de peixe pode ser substituída integralmente quando a ração é formulada com aminoácidos digestíveis e com nível de fósforo corrigido por meio do uso de fosfato bicálcico (Tabela 15). Outro aspecto interessante observado foi o aumento da excreção de nitrogênio com rações deficientes em de fósforo e redução quando a exigência de fósforo foi atendida e a ração formulada com aminoácidos digestíveis.

**Tabela 15** – Desempenho de tilápias submetidas a rações formuladas com aminoácidos totais e digestíveis

	<b>Controle</b>	<b>AAT</b>	<b>AAD</b>	<b>AAT+FB</b>	<b>AAD+FB</b>
<b>Peso Inicial (g)</b>	5,34	5,36	5,27	5,24	5,47
<b>Peso Final (g)</b>	119,78	33,27	35,37	104,11	120,44
<b>Ganho de peso(g/dia)</b>	1,35 aa	0,33c	0,35c	1,16b	1,35
<b>Conversão Alimentar</b>	1,26a	3,36b	3,10b	1,50a	1,36a
<b>Retenção de N (%)</b>	48,90a	11,54c	12,76c	43,68 a	48,76 a
<b>Anormalidades (%)</b>	0,0b	51,43a	59,52a	0,0b	0,0b
<b>Sobrevivência (%)</b>	95,24a	93,45b	90,48b	97,02a	97,02a
<b>N<sub>excretado</sub>(g/kg ganho)</b>	5,61b	11,51a	10,80a	5,28bc	4,84c

Controle: Milho+ fo soja+fo trigo +10% Fa. de peixe; AAT: Substituição da fa. Peixe por fo. Soja atendendo aminoácidos totais da formulação controle, AAD: Substituição da fa. Peixe por de soja +lisina+treonina+metionina para atender aminoácidos digestíveis da ração controle; AAT+FB: aminoácidos totais e correção do fósforo; AAD+FB: aminoácidos digestíveis e correção do fósforo

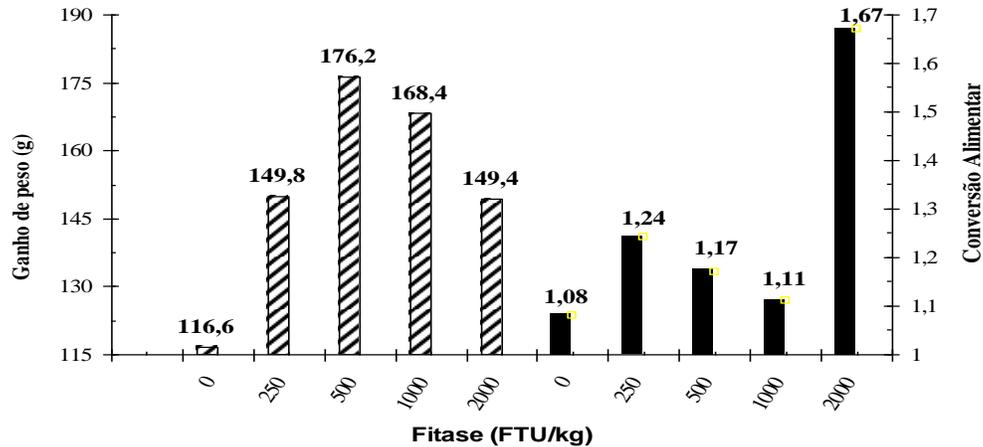
Duncan (P ≤ 0,01)

Fonte: Furuya (2000), adaptado.

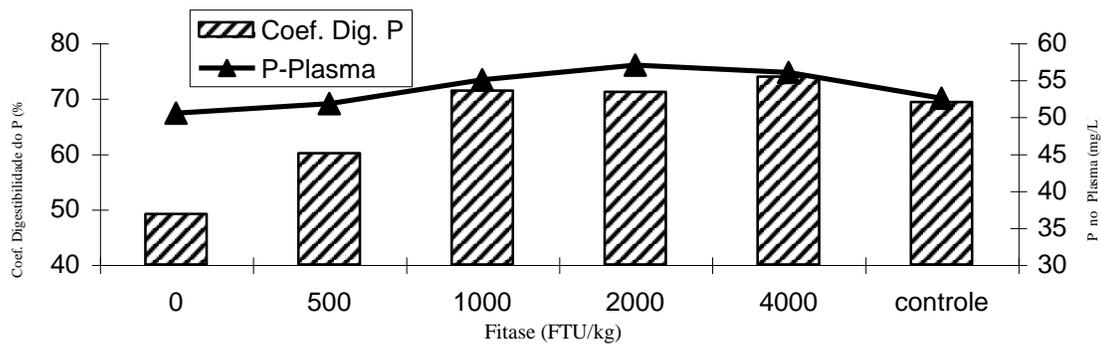
A excreção de fósforo é um aspecto bastante preocupante na produção de peixes de água doce, uma vez que este elemento é o nutriente mais limitante para as algas no ambiente. Neste sentido, o uso de enzimas capazes de melhorar a utilização de fósforo de dietas pode ser uma ferramenta importante na nutrição de peixes.

Furuya et al. (2003) avaliando o efeito da enzima fitase em rações para tilápias do Nilo (174 g) e concluíram que a fitase tem um enorme potencial para melhorar o desempenho em rações contendo alta inclusão de ingredientes de origem vegetal (Figura 2).

Da mesma forma, Portz et al. (2003) verificaram resultados significativos do uso de fitase (0,500,1000,2000 e 4000 FTU/kg) em rações para tilápias (60g). Os autores verificaram que, além de maior ganho de peso e melhor conversão alimentar obtidos com nível de fitase entre 1000 e 2000 FTU/kg, a utilização da proteína e do fósforo foi aumentada com o incremento de fitase na ração. Na Figura 3 é apresentado os coeficientes de digestibilidade do fósforo e níveis de fósforo plasmático em função da inclusão de fitase e do controle (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>).



**Figura 2** – Ganho de peso e conversão alimentar de tilápias alimentadas com ração contendo níveis crescentes de fitase (adaptado de Furuya et al., 2003)



**Figura 3** – Digestibilidade e nível de fósforo plasmático em tilápias submetidas a rações com diferentes níveis de fitase (adaptado de Portz et al., 2003)

Vale ressaltar que o uso de fitase é apropriado somente para rações contendo alta inclusão de ingredientes vegetais em que o nível de fósforo utilizável está abaixo das exigências da espécie de peixe a que se destina. Além disso, deve-se considerar que as enzimas perdem atividade quando submetidas a altas temperaturas durante o processamento, sendo, portanto, destruídas durante a extrusão, devendo ter aplicação pós-processamento.

## 5. Considerações Finais

O uso de rações balanceadas formuladas corretamente a partir de ingredientes de alto valor biológico, caracterizados tanto pelo perfil de seus nutrientes bem como da digestibilidade dos mesmos, rações estas que permitem máximo aproveitamento por parte do peixe e impacto minimizado sobre a qualidade da água deve ser objetivo prioritário do produtor.

Destarte, é essencial o conhecimento das exigências nutricionais em função do tipo de cultivo e da produção esperada, bem como o uso adequado de programas alimentares.

O emprego de programas alimentares nos quais minimiza-se os custos de alimentação (com conseqüente influência no custo total da atividade) bem como a produção de dejetos por kg de peixe produzido, é a chave para o sucesso econômico e a sustentabilidade da produção de peixes.

## 6. Referências Bibliográficas

Albino, L.F.T., Rostagno, H.S., Fonseca, J.B. *et al.* Uso de aminoácidos disponível e proteína digestível na formulação de rações para pintos de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 21, n. 6, p. 1069-1076, 1992.

Anderson. S. Commercial Vitamin and carotenoid product forms and their performance in aquaculture feeds. In: Riaz, M.N. Gatlin, D. Barron, M.E. Aquaculture Feed preparation, nutrition and feed management, Practical Short Courses Series, The Texas A&M University, 1999.

Aride, P.H.R., Roubach, R., Val, A.L. Effect of three different levels of tocopherols (vitamin E) associated with ascorbic acid (vitamin C) in growth and hematological parameters of tambaqui (*Colossoma macropomum*) juveniles. In: Proceedings of World Aquaculture, vol. 1, p. 54, 2003.

Benkendorff, K., Liebert, F., Portz, L. Model calculation for lysine requirement of *Oreochromis niloticus* corresponding to growth capacity and efficiency of lysine. In: Proceedings of World Aquaculture, vol. 1, p. 94, 2003.

Boscolo, W.R., Hayashi, C., Meurer, F. Digestibilidade da energia e nutrientes de alimentos convencionais e alternativos para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L). Revista Brasileira de Zootécnica, v. 31, n.2, p. 539-545, 2002.

Brunty, L.L., Bucklin, R.A., Davis, J. *et al.* The influence of feed protein intake on tilapia ammonia production. Aquacultural Engineering, v. 16, p. 161-166, 1997

Chung, T.K., Baker, D.H. Ideal amino acid pattern for 10-kilogram pigs. Journal of Animal Science, v. 70 p. 3102-3111, 1992.

Clark, A.E., Watanabe, W.O., Ernest, D.H. Effect of feeding rate on growth and diet conversion of florida red tilapia reared in floating marine cages. Journal of the World Aquaculture Society, v. 21, p. 16-24, 1990.

El-Dahhar, A.A., Lovell, R.T. Effect of protein to energy ratio in purified diets on growth performance, diet utilization and body composition of Mazambique tilapia, *Oreochromis mossambicus* (Peters). Aquaculture Research, v. 26, p. 451-457, 1995.

- El-Sayed, A.F. Effects of stocking density and feeding levels on growth and feed efficiency of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L) fry. *Aquaculture Research*, v. 33,, p. 621-626, 2002.
- Falcon, D.R., Barros, M.M., Pezzato, L.E. et al. Levels of vitamin C and lipid in practice diet to nile tilapia *Oreochromis niloticus*. In: *Proceedings of World Aquaculture*, vol. 1, p. 81, 2003.
- Fernandes, J.B. Lochmann, R., bocanegra, F.A. Apparent Digetible energy and nutrient digestibility coefficients of diet ingredients for Pirapitinga *piaractus brachypomus*. In: *Proceedings of World Aquaculture*, vol. 1, p. 264, 2003.
- Furuya, W.M. Alimentos ambientalmente corretos para piscicultura. In: MATTOS, W.R.S. et al. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros, Piracicaba, SP, BRA: FEALQ, 2001, p. 515-527.
- Furuya, W.M. Digestibilidade aparente de aminoácidos e substituição da proteína da farinha de peixe pela proteína do farelo de soja com vase no conceito de proteína ideal em rações para tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.. 2000. Tese de Doutorado. FMVZ, Unesp "Campus Botucatu, 69 p.
- Furuya, W.M., Neves, P.R. Hayashi, C. et al. Effect of phytase on performance of nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in finishing period. In: *Proceedings of World Aquaculture*, vol. 1, p. 296, 2003.
- Gonçalves, G.S., Pezzato, L. E., Sá, M.V.C. et al. Apparent Digetibility of vegetable feedstuffs sources by nile tilapia *Oreochromis niloticus*. In: *Proceedings of World Aquaculture*, vol. 1, p. 322, 2003.
- Gouveia, A. Davies, S.J. Apparent Digestibility of selected by-products and feseability of using yttrium oxide as a marker in digestibility studies of carp. In: *Proceedings of World Aquaculture*, vol. 1, p. 326, 2003.
- Jobling, M. Fish Bioenergetics, London,UK, Chapman e Hall, 1994., 672p.
- Kleemann, G.G, Barros, M.M., Pezzato, L.E. et al. Iron requirement for nile tilapia *Oreochromis niloticus*. In: *Proceedings of World Aquaculture*, vol. 1, p. 82, 2003.
- Kleemann, G.G, Barros, M.M., Pezzato, L.E. et al. Iron requirement for nile tilapia *Oreochromis niloticus*. In: *Proceedings of World Aquaculture*, vol. 1, p. 84, 2003.
- Kubitza, F., Cyrino, J.E.P., Ono, E.F. Current status and future perspectives for commercial fish feeds in Brazil. In: Biagi, J.D. et al. Simpósio sobre nutrição animal e tecnologia da produção de rações., Campinas, SP, CBNA, 1998, p. 193-214.

- Kubitza, F., Nutrição e Alimentação de Tilápias – Parte 1. Revista Panorama da Aqüicultura, p. 42-50, 1999.
- Lim, C. Practical Feeding - Tilapias. In: Lovell, T. Nutrition and Feeding of Fish., New York, Van Nostrand Reinhold, p. 163-183, 1989.
- Marinho, S.F. Exigência nutricional de lisina e avaliação de rações formuladas com valores de lisina total e digestível, para suínos em terminação. Viçosa, MG., UFV, Imprensa Universitária, 1990, 77p. (Tese MS)
- Popma. T. Digestibility of selected feedstuffs and naturally occurring algae by Tilapia. Auburn University, PhD Dissertation, Auburn, AL, 1982.
- Portz, L., Benkendorff, K., Liebert, F. Growth and mineral absorption of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* fed a plant-based diet supplemented with microbial phytase. In: Proceedings of World Aquaculture, vol. 1, p. 592, 2003.
- Rostagno, H.S., Pupa, J.M.R., Pack, M. Diet formulation for broilers based on total versus digestible amino acids. Journal Applied. Poultry Research., v. 4, n.3, p. 293-99, 1995.
- Santiago, C.B. Aldaba, M.B Reys, O.S. Influence of feeding rate and diet form on growth and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry. Aquaculture, v. 64, p. 277-282, 1987.
- Santiago, C.B., Lovell, R.T. Amino acid requirements for growth of Nile tilapia. Journal of Nutrition, v. 118, p. 1540, 1988.
- Shiau, S. Tilapia, *Oreochromis spp.* In: Webster, C.D. e Lim, C. Nutrient Requirements and Feeding of finfish for Aquaculture, Cab International, p. 273-292, 2002.
- Tacon, A.J. Nutrición y Alimentación de Peces y Camarones Cultivados: Manual de capacitación. FAO, Brasília, DF, 1989. 572p.
- Wilson, R.P. Amino acid requirements of finfish. In: D'Mello, J.P.F. Amino acids in Farm Animal Nutrition, Oxon, UK, Cab International, p. 377-400, 1994.

Quinta-Feira - 17 de Junho de 2005– 09:00 às 10:00 h

**“PROGRAMA NACIONAL DE SANIDADE DE ANIMAIS AQUÁTICOS –  
REGULAMENTO TÉCNICO”**

**Dr. Normacilda Colares Patriota**-Chefe da Divisão de Sanidade dos Animais Aquáticos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA-DF

O Programa Nacional de Sanidade dos Animais Aquáticos – PNSAA foi instituído através da Portaria 573 de 4 de junho de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e prevê o desenvolvimento de medidas de vigilância, profilaxia, controle e erradicação das doenças da aqüicultura, como também disciplinar e padronizar indicadores de saúde para os animais aquáticos e servir como referência de procedimentos para a certificação oficial dos estabelecimentos de aqüicultura. A atuação do Programa Nacional de Sanidade dos Animais Aquáticos está paulada nas seguintes atividades:

1. Vigilância epidemiológica e sanitária das principais doenças que afetam animais aquáticos destacando-se as doenças de lista da OIE, como a Mancha Branca que afeta o camarão.

1.1- A profilaxia, o controle e a erradicação desta doença, consiste na aplicação das seguintes medidas de defesa sanitária animal:

1.1.1- Notificação de suspeita de focos das doenças de Animais Aquáticos

1.1.2- Assistência aos focos;

1.1.3 - Interdição da propriedade

1.1.4- Adoção de medidas de biossegurança;

1.1.5- Realização de medidas de desinfecção;

1.1.5- Sacrifício sanitário;

1.1.6- Vazio sanitário;

1.1.7- Controle e fiscalização de animais susceptíveis;

1.1.8- Controle de trânsito;

1.1.9-Realização de inquérito epidemiológico local;

1.1.10- Outras medidas sanitárias

As ações do PNSAA são coordenadas pela Divisão de Sanidade dos Animais Aquáticos que por sua vez é coordenado pela Coordenação Geral de Combate as Doenças – CGCD do Departamento de Saúde Animal – DSA.

Para que o Brasil tenha um **desenvolvimento** seguro e confiável é preciso que se tenha um rigoroso controle sanitário dos organismos aquáticos evitando a introdução, o controle e/ou a erradicação de doenças no Brasil. E para cumprir com eficiência e exatidão essa meta, a de manter a Aqüicultura Brasileira livre de doenças de Notificação Obrigatória, foi criado o Regulamento Técnico do PNSAA

através da Instrução Normativa Nº 53, de 02 de Julho de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O regulamento Técnico do PNSAA se aplica ao controle sanitário a ser realizado nos estabelecimentos de aquicultura que desenvolvem atividade relacionadas com a reprodução, o cultivo, a comercialização e outras atividades com animais aquáticos e produtos de animais aquáticos, bem como impedir a introdução de doenças exóticas e controlar ou erradicar aquelas existentes no país.

## **REGULAMENTO TÉCNICO DO PROGRAMA NACIONAL DE SANIDADE DE ANIMAIS AQUÁTICOS**

O presente regulamento técnico se aplica ao controle sanitário a ser realizado nos estabelecimentos de aquicultura que desenvolvem atividade relacionadas com a reprodução, o cultivo, a comercialização e outras atividades dos animais aquáticos, bem como impedir a introdução de doenças exóticas e controlar ou erradicar aquelas existentes no país.

### **Capítulo I**

#### *Das Definições*

Para efeito deste regulamento, entende-se por:

**ALEVINO**: primeira fase do peixe após ovo, biologicamente com as características do peixe adulto da mesma espécie.

**ANIMAL AQUÁTICO**: peixes, moluscos e crustáceos destinados a aquicultura, em qualquer de sua fase de desenvolvimento.

**AQUICULTURA**: cultivo de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas, através da intervenção do homem no processo de criação, com o objetivo de aumentar a produção em operações tais como reprodução, estocagem, alimentação, proteção contra predadores e outros.

**BIOSSEGURANÇA**: medidas de ordem sanitária, visando o controle de segurança das instalações físicas dos estabelecimentos de aquicultura, da unidade de quarentena, das zonas de cultivo, da população de animais aquáticos com o objetivo de garantir o controle sanitário e a saúde dos animais aquáticos, reduzindo o risco de introdução e de disseminação de agentes patogênicos.

**CERTIFICADO SANITÁRIO**: documento emitido pelo órgão oficial, no qual consta o estado sanitário do estabelecimento de aquicultura no que diz respeito ao monitoramento das doenças de notificação obrigatória e as de certificação, em conformidade com a legislação vigente.

**CISTO**: designa o ovo seco, em estado latente, da *Artemia (Artemia spp)*.

CONTROLE VETERINÁRIO OFICIAL: serviço exercido rotineiramente, pela autoridade veterinária competente, nos estabelecimentos e zonas de aqüicultura, com o objetivo de garantir a saúde dos animais, em atendimento as exigências do PNSAA.

CRUSTÁCEO: animais aquáticos pertencentes ao filo Artropoda, caracterizados por um exoesqueleto de quitina e apêndices articulados que incluem, entre outras espécies, camarões, caranguejos, caranguejos de rio, lagostim, siri, isópodos, ostráculos e anfípodos.

ESPÉCIE ORNAMENTAL: animal aquático em qualquer de suas fases de desenvolvimento, com fins de exposição e/ou adorno.

ESPÉCIE EXÓTICA: espécie aquática de origem e ocorrência natural fora dos limites das águas sob jurisdição federal, mesmo que tenha sido já artificialmente introduzida em tais águas.

ESTABELECIMENTO DE AQÜICULTURA: estabelecimento onde se criam ou conservam animais aquáticos com fins de reprodução ou comercialização.

FOCO DE DOENÇA: aparecimento de uma doença em uma população de animais aquáticos.

GAMETA: material genético (sêmen/óvulo) de animais aquáticos, conservado ou transportado separadamente, antes da fecundação.

GUIA DE TRÂNSITO ANIMAL (GTA): é o documento obrigatório para trânsito de animais aquáticos emitido para qualquer movimentação e finalidade.

HABILITAÇÃO DA UNIDADE DE QUARENTENA: avaliação realizada pelo serviço veterinário oficial no local destinado a quarentena de animais aquáticos quanto ao risco de introdução e de disseminação de agentes patogênicos.

LABORATÓRIO CREDENCIADO: laboratórios de instituições federais, estaduais, municipais ou privados, que tenham sido habilitados e reconhecidos pelo MAPA, para a identificação de agentes patogênicos por meio de técnicas de diagnóstico laboratorial.

LABORATÓRIO OFICIAL: laboratórios da rede do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

LARVA: período da vida dos animais aquáticos que engloba várias fases, sendo que cada uma delas apresenta peculiaridades específicas em relação ao comportamento, necessidades nutricionais e ambientais.

LOTE: grupo de animais aquáticos de um estabelecimento de aqüicultura que pertence à mesma espécie procedem da mesma desova e tenham compartilhado o mesmo suprimento de água.

MICROBACIA HIDROGRÁFICA: área fisiográfica delimitada pelos divisores de água e drenada por um curso d'água ou por um sistema de cursos de água conectados, e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água.

MOLUSCO: animais aquáticos pertencentes ao filo Mollusca, do subgênero Metazoos, caracterizados por corpo mole e sem divisões, envolto em uma concha calcárea, compreendendo distintas fases de desenvolvimento: fase larval, pós-larval, cria, juvenil e adulta.

MONITORAMENTO DAS POPULAÇÕES: acompanhamento sanitário acrescido de análises laboratoriais que incluem: testes sorológicos, provas com materiais biológicos ou não e análises epidemiológicas das condições de saúde dos animais aquáticos, com padronização dos resultados.

PERÍODO DE QUARENTENA: tempo transcorrido desde o momento da recepção dos animais aquáticos vivos na unidade de quarentena até sua liberação pelo serviço veterinário oficial.

PRODUTOS DE ANIMAIS AQUÁTICOS: produtos de animais aquáticos destinados a cria (ovos, embriões, cistos, gametas, larvas, alevinos e outros), destinados ao consumo humano, ao consumo animal ou para uso farmacêutico, biológico ou industrial.

PRODUTO BIOLÓGICO: reagentes biológicos utilizados para o diagnóstico de certas doenças, tais como os soros para a prevenção e o tratamento de certas doenças, as vacinas inativadas ou modificadas para a vacinação preventiva, o material genético de agentes infecciosos e os tecidos endócrinos de peixes ou utilizados em peixes.

RESPONSÁVEL TÉCNICO: médico veterinário responsável pelo controle sanitário dos estabelecimentos de aquicultura.

SEMENTES: toda forma jovem de animais aquáticos, incluindo ovos, ovos embrionados, alevinos, náuplios, larvas e pós-larvas.

SERVIÇO VETERINÁRIO OFICIAL: é o serviço de defesa sanitária animal no âmbito federal, estadual e municipal.

UNIDADE DE QUARENTENA: a instalação ou o conjunto de instalações mantidas em completo isolamento e estritas condições de controle sanitário, destinadas à recepção de animais aquáticos vivos, em qualquer de suas fases de desenvolvimento, após o processo de importação.

## *Capítulo II*

### Das Competências

Art. 1º Cabe ao Departamento de Defesa Animal – DDA, da Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, a normalização, coordenação e execução das atividades do Programa, ficando as ações de campo sob a responsabilidade do Serviço/Seção/Setor de Sanidade Animal, da Delegacia Federal de Agricultura – DFA, e das secretarias estaduais de agricultura ou de seus órgãos de defesa sanitária animal, através de convênios firmados com o MAPA.

## *Capítulo III*

### Das Disposições Preliminares

Art. 2º O Departamento de Defesa Animal - DDA, executará as medidas de prevenção das doenças previstas neste regulamento com fins de impedir a introdução de doenças exóticas e controlar ou erradicar as existentes no seu território.

Art. 3º Fica proibida a entrada em todo o território nacional de animais aquático acometidos ou suspeitos de estarem acometidos de doenças, direta ou indiretamente transmissíveis, mesmo estando aparentemente em estado hígido e, ainda, dos portadores de parasitas externos ou internos, cuja disseminação possa constituir ameaça à população nacional de animais aquáticos.

Art. 4º É igualmente proibido o ingresso em território nacional de produtos, subprodutos, despojos de animais aquáticos, vísceras, alimento vivo ou qualquer outro material presumível veiculador dos agentes etiológicos de doenças contagiosas.

Art. 5º Os animais aquáticos procedentes de países onde grassam, em estado enzoótico, as doenças previstas neste regulamento, só poderão ingressar no país, mediante prévia autorização do DDA, que estabelecerá as condições em que a importação será permitida.

## *Capítulo IV*

### Caracterização Dos Estabelecimentos De Aquicultura

Art. 6º Para o efeito deste regulamento, os estabelecimentos que desenvolvem as atividades de aquicultura são caracterizados em:

I - ESTABELECIMENTO DE REPRODUÇÃO: estabelecimento destinado à reprodução e/ou manipulação de material genético (gametas/ovos/náuplios e sementes).

II - ESTABELECIMENTO DE PRODUÇÃO: estabelecimento ou zona de cultivo destinado à criação de animais aquáticos (alevinos /larva e pós-larva) .

III - ESTABELECIMENTO DE TERMINAÇÃO: estabelecimento ou zona de cultivo destinado à terminação de animais aquáticos do juvenil até a comercialização.

IV - ESTABELECIMENTO DE RECREAÇÃO: estabelecimento onde os animais aquáticos estão destinados a pesca de lazer (pesque-pague e derivados).

### *Capítulo V*

#### Cadastro de Estabelecimentos de Aquicultura

Art. 7º O cadastro dos estabelecimentos de aquicultura será realizado pelas secretarias estaduais de agricultura ou por seus órgãos de defesa sanitária animal.

### *Capítulo VI*

#### Notificação de Suspeita ou Ocorrência de Doença

Art. 8º Os médicos veterinários, proprietários ou qualquer outro cidadão que tenha conhecimento ou suspeita da ocorrência das doenças de notificação obrigatória constantes deste regulamento deverão notificar de imediato o serviço veterinário oficial.

Art. 9º Para fins deste regulamento são consideradas doenças de notificação obrigatória para animais aquáticos:

I - PEIXES: Necrose hematopoiética infecciosa, Necrose hematopoiética epizootica, Herpesvirose dos salmonídeos *masou*, Viremia primaveril da carpa, Septicemia hemorrágica viral.

II - MOLUSCOS: Microcitose, Bonamiose e Marteliose.

III -CRUSTÁCEOS: Mancha branca, Cabeça amarela, Síndrome de Taura.

Art. 10º O serviço veterinário oficial deverá investigar, controlar e/ou erradicar outras doenças infecciosas de disseminação entre os animais aquáticos e de importância entre eles e outras espécies, incluindo o homem.

Art. 11 A notificação da suspeita de ocorrência das doenças de animais aquáticos será encaminhada ao serviço veterinário oficial, com periodicidade mensal, através

de formulário próprio, salvo para o caso das doenças de notificação obrigatória ou exótica, cuja notificação será imediata.

### *Capítulo VII*

#### Fiscalização e Controle Sanitário

Art. 12 Todos os estabelecimentos de aquicultura estão sujeitos à fiscalização do serviço veterinário oficial.

Art. 13 A inobservância das exigências constantes deste regulamento, dependendo da situação identificada pelo serviço oficial, implicará na adoção das seguintes sanções:

- a) suspensão da autorização para importação, exportação, comercialização e da emissão da GTA.
- b) interdição do estabelecimento.
- c) aplicação de medidas sanitárias estabelecidas pelo DDA.

### *Capítulo VIII*

#### Importação e Exportação de Animais

Art. 14 Os estabelecimentos de aquicultura que pratiquem o comércio internacional deverão cumprir as normas estabelecidas pelo DDA para tal fim.

Art. 15 Para fins de importação de produtos de animais aquáticos, o interessado deverá obter autorização prévia de importação junto a DFA do estado, onde se localize o estabelecimento de aquicultura.

Art. 16 Quando se tratar de importação de espécies exóticas ou ornamentais de origem selvagem será necessária a prévia autorização do IBAMA.

Art. 17 Ao desembarcar em território nacional, os animais aquáticos e os produtos de animais aquáticos importados serão transferidos em seus recipientes de viagem ainda lacrados, para o viveiro quarentenário, previamente habilitado pelo DDA, para o monitoramento sanitário e a confirmação de ausência dos agentes patogênicos das doenças previstas neste regulamento.

Art. 18 O monitoramento sanitário será realizado na unidade de quarentena de acordo com a espécie quarentenada e controlado pelo serviço veterinário oficial.

Art. 19 A colheita de material de animais aquáticos e de produtos de animais aquáticos importados será realizada, pelo Serviço de Sanidade Animal/DFA, no momento da chegada ao quarentenário e encaminhada para realização de provas

laboratoriais acompanhada de formulário próprio, em conformidade com o disposto na legislação específica para importação.

Art. 20 Todo o material colhido oficialmente pelo médico veterinário deverá ser lacrado e acompanhado de formulário padronizado pelo DDA.

Art. 21 Se durante o período de quarentena forem identificados agentes causadores das doenças especificadas neste regulamento, o DDA comunicará ao interessado, por escrito, num prazo máximo de 72 horas, os resultados das provas e procederá a destruição dos lotes positivos.

Art. 22 Os resultados dos testes laboratoriais deverão ser emitidos em formulário próprio, padronizado pelo DDA e comunicados conforme o fluxograma abaixo:

I- Resultado **negativo**: enviar imediatamente via FAX, correio eletrônico ou outro meio de comunicação, para o médico veterinário oficial requisitante e para o estabelecimento em questão.

II- Resultado **positivo**: enviar imediatamente via FAX, correio eletrônico ou outro meio comunicação ao DDA e ao SSA/DFA, onde se localiza o estabelecimento que notificará ao mesmo.

Art. 23 Confirmada a identificação de agente patogênico referido no Artigo 9º deste regulamento, todos os animais aquáticos que fizeram parte do carregamento serão imediatamente sacrificados e serão tomadas todas as medidas de profilaxia que se fizerem necessárias, sem que o proprietário tenha direito a indenização de qualquer espécie.

Art. 24 O sacrifício dos animais referido no artigo anterior será realizado em conformidade com o previsto no Decreto nº 24.548, de 03/07/34.

Art. 25 Os custos das colheitas oficiais para a realização das provas laboratoriais, bem como os custos de remessa para os laboratórios de referência ou os credenciados pelo MAPA para este fim, serão de inteira responsabilidade do interessado.

Art. 26 Ao término da quarentena, não havendo resultado positivo, o SSA/DFA da unidade federativa comunicará ao interessado a liberação do lote.

Art. 27 O período de quarentena para as diferentes espécies de animais aquáticos, em qualquer de suas fases de desenvolvimento, deverá compreender o tempo necessário para a produção da primeira geração.

Art. 28 Somente será permitida a liberação nos corpos de água para aquicultura dos descendentes de primeira geração (F1) do lote importado. O lote original permanecerá sob condições de isolamento e vigilância sanitária por todo o período reprodutivo.

Art. 29 Para as espécies, sobre as quais não se dispõe de informações científicas suficientes, o período de quarentena será determinado pelo DDA.

Art. 30 O intervalo entre quarentenas deverá observar um período mínimo de vazio sanitário de dez dias, quando será realizada a limpeza e a desinfecção de todas as instalações.

Art. 31 O DDA autorizará, registrará e revogará as autorizações para a operação e funcionamento de Unidades de Quarentena. Também manterá atualizadas as informações relativas aos agentes de doenças que forem identificados nas quarentenas, aos tratamentos para os casos de doenças de notificação obrigatória, bem como os resultados obtidos.

Art. 32 Todos os materiais e equipamentos utilizados na unidade de quarentena devem ser mantidos limpos e desinfetados com produtos específicos, devidamente registrados no DDA.

Art. 33 A entrada de pessoas, veículos, equipamentos e materiais nas áreas internas da unidade de quarentena, somente será permitida quando cumpridas rigorosas medidas de biossegurança.

Art. 34 O acesso ao quarentenário deve ser único para entrada e saída, provido de equipamentos de lavagem e desinfecção.

Art. 35 No caso de exposições e feiras, deverão ser observadas:

- a) as normas e legislações específicas do DDA.
- b) o controle das doenças de notificação obrigatória e aquelas de importância econômica contempladas neste regulamento.
- c) ocorrendo foco das doenças de notificação obrigatória na região, o serviço veterinário oficial estabelecerá as medidas restritivas para a realização do evento.

## *Capítulo IX*

### Atividades em Foco

Art. 36 Sempre que houver a notificação de suspeita de foco de doença de notificação obrigatória, os seguintes procedimentos deverão ser observados:

- a) *Visita ao foco*: visita inicial, coleta de material e remessa ao laboratório, com preenchimento de formulários próprios.

- b) *Rastreamento epidemiológico*: baseado na obtenção de informações que levem o profissional médico veterinário a encontrar a origem do foco, visando definir sua extensão, evolução, difusão e conseqüências.
- c) *Interdição da área focal e perifocal*: conforme a gravidade da doença, os estabelecimentos ou zonas de cultivo serão interditados, assim como as propriedades vizinhas e microbacias.
- d) *Comunicação do foco*: o foco será comunicado ao serviço veterinário oficial local e este comunicará ao estadual, por meio de formulário próprio, para a apreciação epidemiológica e tomada de decisão frente a gravidade requerida. A comunicação deverá ser imediata quando a suspeita for as doenças previstas no Artigo 9º ou aquelas consideradas exóticas.
- e) *Sacrifício sanitário*: dependendo da doença, os animais existentes no estabelecimento ou zona de cultivo serão sacrificados ou aproveitados para ração animal, sendo o processamento realizado em local previamente autorizado.
- f) *Tratamento terapêutico*: nos casos em que for viável, proceder-se-á ao tratamento dos animais doentes.
- g) *Desinfecção*: constatando-se a necessidade de desinfecção, será feita a despesca, com esvaziamento completo e desinfecção adequada, pelo período necessário ao extermínio do agente causador da doença.
- h) *Acompanhamento do foco*: o estabelecimento ou zona de cultivo bem como os demais estabelecimentos pertencentes a área perifocal e microbacia, deverão ser periodicamente visitadas com a finalidade de monitoramento da evolução da doença e a execução das medidas que foram recomendadas bem como a adoção de outras providências, visando o controle ou erradicação total da doença existente.
- i) *Encerramento do foco*: uma vez constatada a inexistência de agentes patogênicos, bem como o tempo de despovoamento dos estabelecimentos ou zona de cultivo e o sucesso das desinfecções realizadas, o foco será encerrado e a interdição será suspensa.

## Capítulo X

### Trânsito

Art. 37 Os animais aquáticos serão impedidos de transitar quando desacompanhados da Guia de Trânsito Animal - GTA expedida em conformidade com estas normas, devendo a autoridade competente lavrar o respectivo Termo de Ocorrência e determinar o retorno à origem, sem prejuízo das demais sanções cabíveis.

Art. 38 Por ocasião da expedição da GTA para qualquer finalidade, serão requeridos os critérios estabelecidos nas normas e legislação específica do DDA.

Art. 39 A GTA para animais aquáticos deverá ser emitida pelo serviço veterinário oficial ou médico veterinário credenciado.

Art. 40 A GTA para animais aquáticos e produtos deverá estar acompanhado do atestado de saúde e do controle sanitário do estabelecimento, bem como do atestado negativo para as doenças previstas neste regulamento, realizados nos laboratórios credenciados pelo DDA.

Parágrafo único - A validade dos exames deverá seguir o estabelecido pelo DDA.

Art. 41 Os veículos ou recipientes empregados para o transporte dos animais aquáticos deverão ser desenhados, construídos e acondicionados de modo a suportar o peso dos animais aquáticos e da água, garantindo a segurança durante o transporte.

Art. 42 Os veículos transportadores de animais aquáticos deverão ser lavados e desinfetados de acordo com as normas previstas pelo DDA .

Art. 43 Os recipientes destinados ao transporte de animais aquáticos deverão conter dispositivo para vedação da água, bem como permitir o uso de lacre de segurança.

Art. 44 Os animais aquáticos deverão estar acondicionados em recipiente de transporte que permita a fácil visualização de seu conteúdo.

Art. 45 Os recipientes em trânsito que contenham produtos de animais aquáticos não deverão ser abertos, salvo se necessário a critério da autoridade competente do local de trânsito e, nesse caso, deverão ser adotadas as devidas precauções para evitar qualquer risco de contaminação.

Art. 46 Durante o transporte de animais aquáticos, o transportador não poderá evacuar ou reabastecer a água dos recipientes de transporte em local que não esteja previamente autorizado pelo órgão veterinário oficial para esta finalidade.

Art. 47 As águas residuais e de enxágüe não deverão ser depositadas em sistemas de evacuação que possam atingir o meio aquático natural.

Art. 48 A água de descarte dos recipientes de transporte poderá ser depositada em terras que não drenem, em águas povoadas de animais aquáticos ou ser tratada mediante procedimento preconizado pelo DDA.

Art. 49 Para a emissão da GTA, os animais aquáticos e produtos devem ser procedentes de estabelecimento de aquicultura, no qual, no ciclo atual ou anterior, não tenha sido constatado nenhum foco das doenças de certificação ou notificação

especificadas neste regulamento, e que, na mesma zona de cultivo, não tenha sido constatado nenhum caso destas doenças nos últimos 90 dias.

## *Capítulo XI*

### Disposições Gerais

Art. 50 Para assessorar o Departamento de Defesa Animal – DDA nos assuntos específicos de que trata este regulamento, será criado o Comitê Consultivo do Programa Nacional de Sanidade de Animais Aquáticos (CC/PNSAA), e, em nível estadual, os Comitês Estaduais de Sanidade de Animais Aquáticos (COESAA's).

Art.51 Caberá ao DDA alterar a lista de doenças discriminadas no Artigo 9º, podendo para tanto, acrescentar ou retirar, de acordo com a importância epidemiológica das mesmas.

Art. 52 Os casos omissos e as dúvidas suscitadas na aplicação deste regulamento e em legislação complementar, serão dirimidas pelo DDA.

Quinta-Feira - 16 de Junho de 2005– 11:00 às 12:00 h

## “INCENTIVO A SEAP- SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA PARA O APOIO E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE TILAPICULTURA”

João Felipe Nogueira Matias -Gerente de Projetos, Engenheiro de Pesca



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

---

**SUBSECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO**

Incentivo da SEAP – Secretaria de Aquicultura e Pesca para o Apoio e Desenvolvimento de Projetos de Tilapicultura

João Felipe Nogueira Matias  
Eng. De Pesca, MSc.  
Gerente de Projetos



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

---

**Ações da Subsecretaria de Desenvolvimento**

- Apoio a cadeia produtiva;
- Ordenamento aquícola e pesqueiro;
- Capacitação aquícultores e pescadores;
- Formação de parcerias;
- Inclusão social da categoria;
- Resolução de conflitos.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

---

**Apoio a cadeia produtiva**

- Programa de subsídio ao óleo diesel estendido para a pesca artesanal (ano 2005);
- Efetivação de entrepostos pesqueiros, unidades de beneficiamento e demonstrativas e fábricas de gelo;
- Diversificação do produto;
- Cooperação na distribuição do pescado.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

---

**Ordenamento pesqueiro**

- Apoio institucional e técnico ao debate participativo;
- Fortalecimento da sustentabilidade da aquícultura e da pesca;
- Intercâmbio de experiências;
- Implante de sistemas de acompanhamento de informações e dados



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

---

**Capacitação**

- Promoção de seminários, conferências e encontros, como o da mulher pescadora;
- Cursos de capacitação no uso de instrumentos e técnicas de aquícultura e pesca;
- Cursos de capacitação organizacional para o fortalecimento de Colônias, Associações e Cooperativas.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

---

**Formação de parcerias**

- Busca e efetivação de parceiros na sociedade civil organizada e no setor público e privado, nacional e internacional, para a melhoria da qualidade de vida do aquícultor e do pescador e para o alcance da sustentabilidade da aquícultura e da pesca;
- Assinatura de Convênios, Acordos de Cooperação Técnica e outros para o fortalecimento da categoria

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

### Inclusão social da categoria

- O setor aquícola e da pesca agora tem um endereço em Brasília;
- Resgate da cidadania;
- Participação nos Programas "Pescando Letras" e "Inclusão digital";
- Amplo cadastramento de pescadores e pescadoras com e emissão e renovação de carteiras de registro;
- Garantia do Seguro-Desemprego

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

### Resolução de conflitos

- Canal aberto para o setor com a SEAP;
- Alinhamento da legislação às necessidades da atividade;
- Intervenção institucional para a defesa dos direitos do setor;
- Promoção do diálogo e acesso aos canais competentes para resolver conflitos de ordenamento (defesos, etc..).

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

### Produção Mundial de Pescado em 2003 (FAO, 2005)

- Produção mundial de pescado foi de 142,1 milhões de toneladas
- Aquicultura – 48,4 milhões de toneladas  
 US\$ 61,4 bilhões

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

### Produção Mundial da Aquicultura por Continente Contribuição Percentual

(Fonte: Fish Stat FAO, 2001)

Continent	Contribution (%)
África	4%
América, North	0%
América, South	1%
Ásia	91%
Europa	2%
Oceania	2%

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

### Produção de Pescado na América do Sul pela Aquicultura - Contribuição Percentual

(Fonte: Fish Stat FAO, 2001)

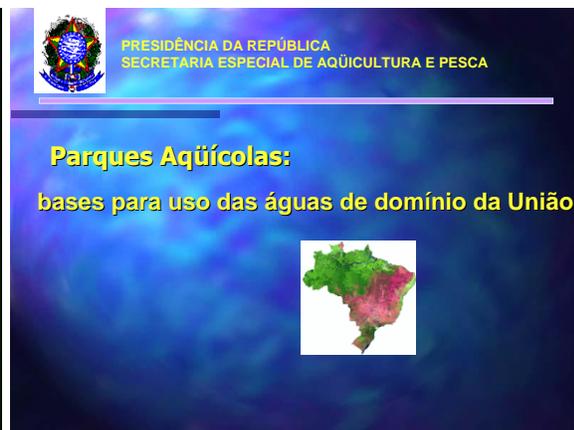
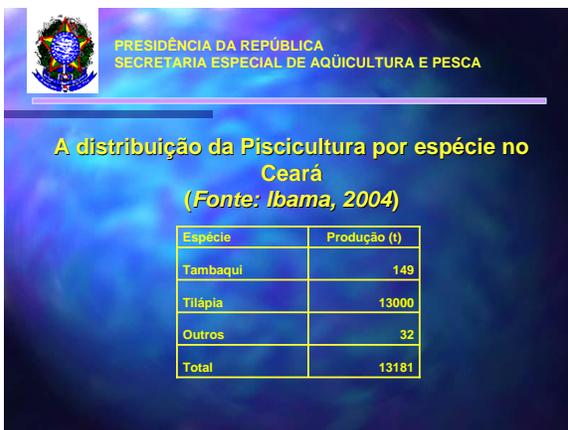
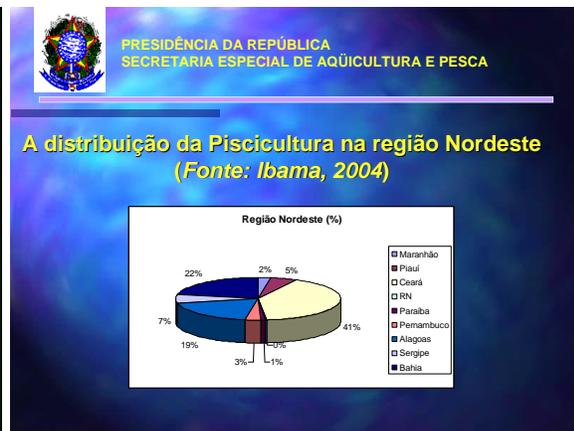
Country	Contribution (%)
Brazil	58%
Chile	21%
Colombia	9%
Ecuador	2%
Venezuela	1%
Outros	1%

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

### A Produção de Pescado no Brasil

(Fonte: Ibama, 2004)

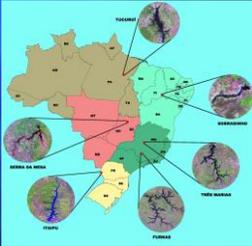
Produção (t)	2002	2003	%
Pesca marinha	516.166,5	484.592,5	(-) 6,1
Pesca continental	239.415,5	227.551,0	(-) 5,0
Maricultura	71.114,0	101.003,0	42,0
Aquicultura continental	180.173,0	177.125,5	(-) 1,7
<b>Total</b>	<b>1.006.869,0</b>	<b>990.272,0</b>	<b>(-) 1,6</b>



 PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**Justificativa:**

- Os 219 reservatórios hidrelétricos situados em 22 Estados da Federação abrangem uma área total de 3.417.402 hectares;
- Seis grandes reservatórios do país com ações de ordenamento em execução somam mais de 1 milhão de hectares;



 PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**Objetivos:**

- Aumentar a produção de pescados;
- Democratizar o acesso às águas como meio de produção;
- Induzir o processo de inclusão social e resgate social;
- Aumentar o consumo de pescados (*per capita/ano*) para níveis aceitáveis pela OMS;
- Gerar emprego, renda e divisas para o país.

 PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**REGULAMENTAÇÃO**

- Decreto nº 4.895, de 26 de novembro de 2003
- Instruções Normativas:
  - Instrução Normativa Interministerial nº 06/2004;
  - Instrução Normativa - MMA nº 08/2003.

 PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**ÓRGÃOS ENVOLVIDOS**

- ✓ SEAP;
- ✓ COMANDO DA MARINHA;
- ✓ SPU;
- ✓ ANA;
- ✓ IBAMA.

 PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**Águas Públicas de Domínio da União**

I - águas interiores, mar territorial e zona econômica exclusiva, plataforma continental e os alveos das águas públicas da União;

II - lagos, rios e quaisquer correntes de águas em terrenos de domínio da União, ou que banhem mais de uma Unidade da Federação, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham;

III - depósitos decorrentes de obras da União, açudes, reservatórios e canais, inclusive aqueles sob administração do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS ou da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF e de companhias hidrelétricas.

 PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**ÁREAS AQUÍCOLAS**

Espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, destinado a projetos de aquicultura, individuais ou coletivos.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQÜICULTURA E PESCA

### Parques Aqüícolas

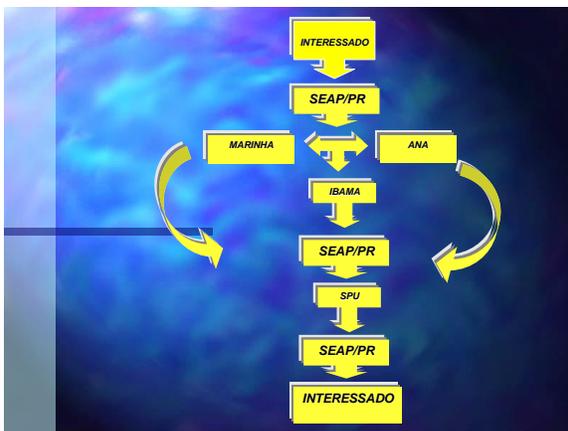
Espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, que compreende um conjunto de áreas aqüícolas afins, em cujos espaços físicos intermediários podem ser desenvolvidas outras atividades compatíveis com a prática da aqüicultura



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQÜICULTURA E PESCA

### Áreas de Preferência

Nas faixas ou áreas de preferência, a prioridade será atribuída a integrantes de populações tradicionais, atendidas por programas de inclusão social.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQÜICULTURA E PESCA



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQÜICULTURA E PESCA

### Objetivos:

- Comercialização Direta;
- Maior Renda para os Pescadores e Aqüicultores;
- Menores Preços para os Consumidores Finais;
- Aumento do Consumo e Qualidade do Pescado



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQÜICULTURA E PESCA

### Público Alvo:

- \* Pescadores Artesanais e Aqüicultores Familiares
- Enquadrados no Pronaf, categorias A a D;
- Organizados em entidades formais, inclusive comunidades agro-extrativas, quilombolas, famílias atingidas por barragens, trabalhadores rurais sem terra acampados, comunidades indígenas e produtores familiares em condições especiais

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA**

## Como Participar:

Submeter aos Escritórios Estaduais da SEAP e às Superintendências Regionais da Conab os seguintes documentos:

- "Proposta de Participação" preenchida;
- Parecer favorável do Conselho Municipal de Desenvolvimento Agrário ou similar;
- Certidões de Aptidão ao Pronaf dos Pescadores e Aquicultores.

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA**

## KIT PARA PEIXE VIVO

1. Estufa em plástico transparente  
 2. Plástico para cobertura do pavilhão  
 3. Tampo impermeável para armazenamento de água  
 4. Recipiente para armazenamento de água oxigenada  
 5. Balança para pesagem de peixes  
 6. Recipiente com tampa para oxigenação - O2  
 7. Balança portátil  
 8. Caixa isoterma para armazenamento de peixe - 100L  
 9. Arcondor  
 10. Luvas para manipulação  
 11. Foice para cortar e transportar

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA**

## KIT PARA PEIXE FRESCO

1. Estufa em plástico transparente  
 2. Plástico para impermeabilização do pavilhão para a água  
 3. Recipiente para armazenamento de água oxigenada  
 4. Recipiente para resfriamento de peixes  
 5. Balança para pesagem de peixes  
 6. Recipiente com tampa para oxigenação - O2  
 7. Balança portátil  
 8. Caixa isoterma para armazenamento de peixe - 100L  
 9. Arcondor  
 10. Luvas para manipulação  
 11. Foice para cortar e transportar

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA**

## Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Pesqueira e Aquícola

**Objetivos:**

- Disponibilizar Assistência Técnica e Extensão a milhares de aquicultores e pescadores em todo o Brasil;
- Garantir o acesso ao crédito, a organização da cadeia produtiva e o incentivo ao associativismo e cooperativismo;
- Melhorar a renda do aquicultor e do pescador e a oferta de pescado no Brasil;
- Integrar e facilitar o acesso dos aquicultores e pescadores aos programas e Projetos desenvolvidos pela SEAP/PR em todo o país.

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA**

## Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Pesqueira e Aquícola

**Beneficiários:**  
 Aquicultores e pescadores artesanais brasileiros interessados em desenvolver as atividades da aquicultura e da pesca

**Forma de Execução:**  
 SEAP/PR e MDA  
 Órgãos oficiais de Assistência Técnica e Extensão dos estados (Termos de Referência)  
 Entidades ligadas ao Setor de ATER (Chamada de Projetos)

**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
 SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA**

## Ações da SEAP no NE / Ceará:

1. Terminais pesqueiros:  
 Mucuripe, Camocim, Itarema, Beberibe, Cascavel (Barra Nova)
2. Crédito: Pronaf, FNE, Profrota
3. RGP: Recadastramento dos pescadores
4. Pesquisas: Lagosta viva, barco-escola, maricultura.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**Ações da SEAP no NE / Ceará:**

**5. Pesca:**

- Seminários (ordenamento da pesca da lagosta, permissões de pesca);
- Apoio técnico-gerencial à Federação das colônias de pesca;
- Circuito de jangadas;
- Programa do óleo diesel;
- Movimento sociais.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**Ações da SEAP no NE / Ceará:**

**6. Aquicultura:**

- Piscicultura comunitária no açude do Castanhão (SEBRAE/NA, SEAGRI);
- Piscicultura Comunitária nos açudes do estado do Ceará (Governo do estado/ Agropolos);
- Seminário sobre ordenamento da carcinicultura;
- Cultivo de algas em comunidades pesqueiras (SEAP/PR – OCB - FAO);
- Demarcação de parques aquícolas.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA

**Subsecretaria de Desenvolvimento  
Diretoria de Aquicultura  
Diretoria de Pesca**

**Coordenação de Extensão e Cooperativismo  
João Felipe Nogueira Matias  
Eng. De Pesca, MSc.  
Gerente de Projeto  
(61) 218-2854  
matiasfelipe@agricultura.gov.br**

**Muito Obrigado.**

Quinta-Feira - 16 de junho de 2005– 15:00 às 16:00h

## “EFEITO DA NUTRIÇÃO NO SISTEMA IMUNOLÓGICO DO CAMARÃO”

Silvia Cristina Gibello Pastore-Gerência –Pesquisa e Desenvolvimento da Malta Cleyton no Brasil

### Efeitos da nutrição na resposta imunológica do camarão

Silvia Pastore  
Ger. Pesquisa e  
Desenvolvimento



### Introdução

- Principal entrave ao desenvolvimento da carcinicultura são as doenças.
- Condições de stress – O<sub>2</sub>, pH, salinidade, mudanças ambientais, são propícias para o desencadeamento de doenças.
- As restrições legais e mercadológicas ao uso de antibióticos e a remota possibilidade de produção de vacinas para camarões, tem evidenciado a importância de práticas de PREVENÇÃO das doenças.
- Nutrição, boas práticas de manejo e medidas de biosegurança são fundamentais.



### Principais doenças do Camarão

- As principais doenças que acometem os camarões são:
  - Virais: WSSV, TSV, YHV, IHHNV, IMNV
  - Bacterianas: Vibrioses e NHP



### Sistema Imunológico

- Simples, não produz anticorpos
- Sistema imune não específico
- Principais ações do sistema de defesa contra bactérias
  1. Reconhecimento do agente externo
  2. Ação dos Hemócitos
  3. Morte do patógeno (Pro-fenoloxidase/ Melanização)
  4. Ação de peptídeos anti-microbiano



### 1. Reconhecimento do agente patógeno

- Proteínas específicas identificam os patógenos.
- Já foram isoladas proteínas que identificam
  - Beta Glucanos (presente em paredes celulares de fungos)
  - Lipopolissacarídeos (presente em parede celulares de bactérias)
  - Glicoproteínas (presente em paredes celulares de bactérias)



### 2. Ação dos Hemócitos

- Três tipos de Hemócitos
  - Hialina
  - Semi-Granular
  - Granular
- Ações do sistema de defesa
- Produção de enzimas -Melanização

cre: DSMRde



### 3. Morte do patógeno

- No início a fagocitose, há uma explosão oxidativa, com alto consumo de  $O_2$  e produção de substâncias bactericidas –  $H_2O_2$ ,  $O_2^-$  que provocam oxidação das paredes bacterianas.
- Após a explosão da célula bacteriana, enzimas como as proteolíticas digere o microrganismo morto e o produto da degradação é excretado.



### 4. Ação do peptídeos anti-microbianos (PAM)

- Sistema de defesa inato, presente em bactérias, plantas e animais.
- Nos camarões são encontrados peptídeos antimicrobianos específicos – Penedinas.
- Penedinas são produzidas pelos Hemócitos
- São encontrados em tecidos epiteliais, expostos ao ataque microbiano – intestino, brânquias, etc.



### Defesa contra vírus

- Infecção viral **não desencadeia** a produção de hemócitos
- Sistema de defesa não é bem conhecido
- Suspeita-se da existência de uma forma de defesa específico envolvendo um mecanismos de memória anti-virus (Teoria da acomodação viral).



### Papel da Nutrição



Temos que estudar a nutrição de camarão de forma diferente do que fizemos até hoje. Conhecer a interrelação entre os nutrientes e seus efeitos na resposta imunológica é fundamental.



## Papel da Nutrição

- Carências Nutricionais são os fatores externos mais importante de imunodeficiência.
- Desbalanceamento nutricional causa baixa taxa de crescimento e reprodução e afeta negativamente os processos bioquímicos do sistema imunológico.
- Nutrição na fase larval é muito importante.
- Defesa imunológica gasta reservas nutricionais.



## Papel da Nutrição

### 1 - Alimento deve estar livre de patógenos

- Uso de altas temperaturas no processo de produção da ração.
- Tempo de vida dos vírus fora de seus hospedeiros
- Risco de transmissão dos vírus via ração é considerado mínimo



## Papel da Nutrição

### 2 – Manejo do Alimento

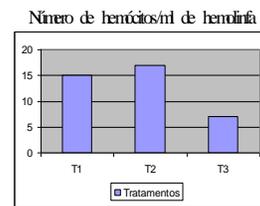
- Minimizar desperdício e perdas de alimentos e minimizar a sobrecarga de matéria orgânica (N X O<sub>2</sub>).
- Aumentar a frequência de alimentação é recomendável.



## Papel da Nutrição

### • Qualidade do alimento

- T1 – Alimento balanceado com 22% de PB
- T2 – Alimento balanceado com 50% de PB
- T3 – Alimento Natural



Fonte: Rutíguez, et al 2000



## Nutrientes mais importantes

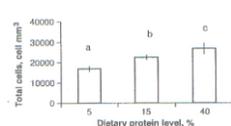
- Proteína
- Energia
- Vitamina C
- Vitamina E
- Selênio
- Astaxantina
- Fosfolípidios
- Omega 3 e 6
- Nucleotídeos



## Proteína

- Sistema imunológico é fortemente dependente de proteína
- Proteína está envolvida em várias funções; reconhecimento de agentes externos, coagulação, cicatrização, enzimas envolvidas no processo de defesa, defesa inata (PAM's)
- Nível de energia deve ser suficiente para atender as necessidades do camarão.

Efeito da proteína da dieta em *P. vannamei* (1,6g, 10cam/2) alimentados por 30 dias



Fonte: Pascual, et al 2004



## Vitamina C

- Deficiência causa baixa taxa de crescimento, alta C.A., redução de frequência de muda, baixa resistência a stress, baixa síntese de colágeno, dificuldade de cicatrização e alta mortalidade.
- Requerimento de vitamina C depende do tamanho do camarão e do grau de stress ao qual ele é submetido.
- Suplementação na ração devem ser consideradas as perdas de processo.



## Vitamina C

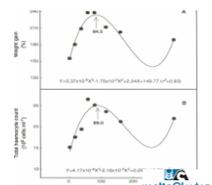
- Papel como imunestimulante: ANTIOXIDANTE e FORMAÇÃO DE COLÁGENO.
- Antioxidante – Inativa radicais livres produzidos pelas células em condições de stress ou ataque por patógenos.
- Conseqüência – Melhora a integridade celular das células de defesa (hemócitos).
- Suplementação de grande quantidade de vitamina C -1500 mg/kg aumenta a sobrevivência em *P.vannamei*



## Vitamina E

- Deficiência causa distrofia muscular, degradação hepática, hemorragia, baixa fertilidade e despigmentação.
- Antioxidante lipossolúvel.
- Principal função - prevenir oxidação de ácidos graxos poli-insaturados.
- Doses de 200mg/kg de ração resultam em melhor sobrevivência.
- Dentre todas as vitaminas lipossolúveis esta causa o maior prejuízo aos camarões.
- Ao suplementar a vitamina E devem ser consideradas as perdas no processo de fabricação e armazenagem da ração.

Efeito da vitamina E na resposta imunológica e ganho de peso em *P. monodon* de 120g alimentados durante 8 semanas



Fonte: Lee e Shiau, 2004

## Selênio

- Atua como anti-oxidante de forma sinérgica com a vitamina E.
- Atua na preservação das membranas celulares
- Formas orgânicas são mais disponíveis que as não orgânicas.
- Nível de selênio recomendado é de 0,3ppm



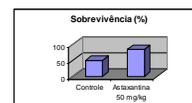
## Astaxantina

- Encontrada naturalmente em algas, fungos, bactérias e plantas.
- **Funções:** Precursor de vitamina A, pigmentação, antioxidante, comunicação visual, reprodução e mecanismo de defesa imunológico.
- Possui atividade anti-oxidante 10 vezes superior ao beta-caroteno e 100 vezes maior que a vitamina E.
- Suplementação de astaxantina ao nível de 50 mg/kg de ração aumentou a taxa de recuperação dos animais submetidos a stress de temperatura e salinidade.
- Alta quantidade de astaxantina foram encontradas em células de frutas indicando grande necessidade de auto-proteção contra sub-produtos oxidativos tóxicos.
- Observar custo/benefício



## Astaxantina

- Efeito da astaxantina na sobrevivência e ganho de peso de *P.japonicus*, entre 4 e 8 semanas.



Fonte: Gibaudin, 1996



## Astaxantina X Vitamina C

- Existe uma interdependência entre astaxantina e vitamina C

Mortalidade de pós-larvas de *P. monodon* submetido a stress (Salinidade de 0‰, 2 h) alimentados com dietas com vários níveis de ácido Ascórbico (AA) e Astaxantina (AX) por 30 dias

	AX 230 (*)	AX 810
AA100 (**)	83.3 +/- 2.1 <sup>a</sup>	-
AA200	-	45.0 +/- 5.3 <sup>ab</sup>
AA1700	56.3 +/- 6.7 <sup>b</sup>	32.7 +/- 6.0 <sup>c</sup>
AA3400	38.3 +/- 5.9 <sup>c</sup>	-

Valores indicados com diferentes letras possuem diferença significativas (p<0.05)

(\*) mg de AX/kg de dieta

(\*\*) mg de AA/kg de dieta

Fonte: Macho, 1998



## Fosfolipídios

- Principais funções são: (1) Formação da membrana celular (2) Fonte de colina, inositol, ácidos graxos essenciais e energia (3) Propriedade emulsificante (4) Melhora o transporte de lipídios (5) Aumenta reserva de lipídios no animal.



## Ômega 3 e 6

- Camarão tem capacidade limitada de alongar e insaturar os ácidos graxos para síntese dos PUFA's.
- Melhora a permeabilidade das membranas celulares



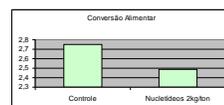
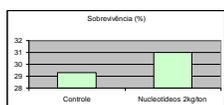
## Nucleotídeos

- São cada vez mais considerados nutrientes semi-essenciais para humanos e animais.
- São constituintes do DNA e RNA
- As células envolvidas na resposta imunológica utilizam nucleotídeos provenientes da dieta preferencialmente, na síntese de novas células
- Suplementação de nucleotídeos via dieta melhoram a sobrevivência e conversão alimentar em animais submetidos a desafio por vírus.
- Obtido através de células de *Sacharomyces cerevisiae*



## Nucleotídeos

- Uso de Nucleotídeos purificados em dietas de *P.vannamei*.
- 17 cam/m<sup>2</sup>
- Equador, 2000



## Imunoestimulantes

- A maioria são compostos químicos ou componentes estruturais de bactérias, fungos ou leveduras.
- Estimulam mecanismos de defesa não específico.
- Aumentam o requerimento de energia.



## Imunoestimulantes

- Principais:
  - Elementos estruturais de bactérias
    - Lipopolissacarídeos (LPS)
    - Lipopeptídeos (LP)
    - Glicoproteínas
  - Elementos estruturais de fungos e leveduras
    - Beta-glucanos
    - Mananoligossacarídeos (MOS)

maltaCleyton  
Especialista em Nutrição

## Beta-Glucanos

- Compostos isolados a partir da parede celular de leveduras.
- Estimulam a produção da enzima – PRO-FENOLOXIDASE.

maltaCleyton  
Especialista em Nutrição

## Beta-Glucano

- Modo de ação
  - Os receptores dos hemócitos ligam-se aos Beta-Glucanos
  - Há produção de substâncias anti-microbianas.
  - As células tornam-se mais ativas contra organismos patógenos.

maltaCleyton  
Especialista em Nutrição

## Beta-Glucano

- Resultados esperados
  - Aumenta a imunidade não específica
  - Reduz a mortalidade
  - Diminui risco de doenças oportunistas.

maltaCleyton  
Especialista em Nutrição

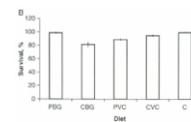
## Beta-Glucano

- Os resultados de campo vão depender:
  - Atividade do Beta-Glucano
  - Doses utilizadas
  - Período e forma de fornecimento
  - Desafio ambiental

maltaCleyton  
Especialista em Nutrição

## Beta-Glucano X Vitamina C

- Tratamento:
  - P. vannamei alimentados durante 40 dias com diferentes doses de beta-glucanos e vitamina C.
- Tratamentos
  - PBG – Beta-Glucano permanente (2g/kg)
  - CBG – Beta-Glucano combinado (\*)
  - PVC – Vitamina C permanente (1,5g/kg)
  - CVC – Vitamina C combinada (\*)
  - C – Controle
- (\*) - Tratamentos combinados – 7 dias com ração tratamento e 7 dias com controle



Fonte: Lopes, 2008

maltaCleyton  
Especialista em Nutrição

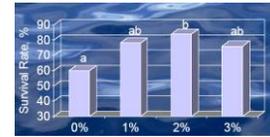
### Mananoligossacarídeos (MOS)

- Compostos isolados da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae*
- Bloqueia a adesão de patógenos a parede celular. Bactéria não é absorvida, portanto, é excretada.
- Tem ampla ação sobre várias bactérias.
- Tem grande efeito na morfologia das vilosidades intestinais



### Plasma

- Aumenta o ganho de peso e a sobrevivência em camarões.
- *P.monodon*, tratados com dietas contendo 4 níveis de plasma, desafiados com vírus WSSV, 5 semanas

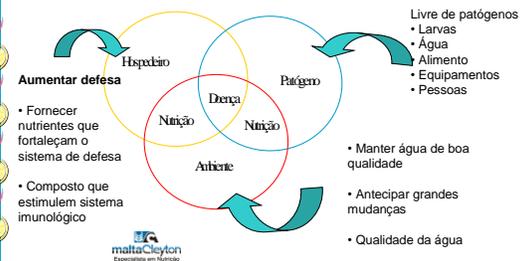


### Efeito dos imunostimulantes

- Depende de vários fatores, dentre eles:
  - Qualidade do alimento
  - Forma e período de fornecimento
  - Concentração e atividade do princípio ativo.



### O futuro



Sexta-Feira - 17 de junho de 2005– 08:00 às 9:00 h

## **“PROJETO TÉCNICO ECONÔMICO PARA A INDÚSTRIA E BENEFICIAMENTO DE TILÁPIAS E CAMARÃO”**

**Raul Mario Malvino Madrid-Doutorado em Tecnologia de Alimento-  
IBAMA/LABOAMR**

### **RESUMO**

**A avaliação de projetos de investimentos é uma disciplina que trata da avaliação sistemática de custos e benefícios que fazem parte de empreendimentos de negócios em geral, sejam de empresas públicas, privadas e simplesmente pessoais. A avaliação de projetos ajuda na decisão de aceitar ou não a execução de diferentes alternativas de investimentos, visando à maximização de retorno de capital investido.**

Deve-se considerar que sempre o investidor tem mais de uma alternativa ou oportunidade de investir seu capital, ressaltando que cada vez que ele decide por uma nova alternativa de investimento deixa de lado outra, renunciando, portanto, ao lucro que teria recebido com as outras possibilidades de negócios, a isto se chama custo de oportunidade. Assim, o investidor deverá participar do negócio se receber, em um prazo determinado algo mais que o valor investido, pelo menos igual ou maior que o custo de oportunidade, considerando também o nível de risco que as alternativas apresentam.

**A partir das informações precedentes, deve-se considerar que o estabelecimento industrial de pescado é uma oportunidade de negócio como qualquer outra, e se caracteriza por estar no meio da cadeia produtiva, ficando entre a produção da matéria prima e a distribuição dos produtos elaborados. Portanto o investidor deve conhecer muito bem, por um lado, o potencial presente e futuro de abastecimento de matéria-prima, seus processos tecnológicos, sazonalidades, concorrentes e preços e, por outro, conhecer e entender o comportamento do consumidor, oferecendo os produtos no momento adequado de acordo com sua expectativa e ansiedade.**

**O investidor de um estabelecimento industrial de pescado estará fadado ao insucesso se só conhece o setor de produção e desconhece o mercado, ou vice versa, ou ambos.**

**O presente trabalho mostra o estudo financeiro e econômico de dois estudos de caso: estabelecimento industrial de tilápia fresca e estabelecimento industrial de camarão congelado. Em ambos os estudos são apresentados os investimentos, custos e receitas para uma unidade com capacidade de 5.000 kg de matéria-prima/dia ou 1.500 toneladas/ano. A partir dessas informações os projetos são avaliados usando indicadores econômicos e financeiros, além de apresentar uma análise de sensibilidade e de risco com as mudanças das principais variáveis que participam na construção dos custos e das receitas.**

Sexta-Feira - 17 de junho de 2005– 14:00 às 15:00 h

## “EVOLUÇÃO DA GENÉTICA DA TILÁPIA SUPER MACHO”

Raphael Fernando de Barros-Sócio-Diretor Agropecuário Santa Isabel

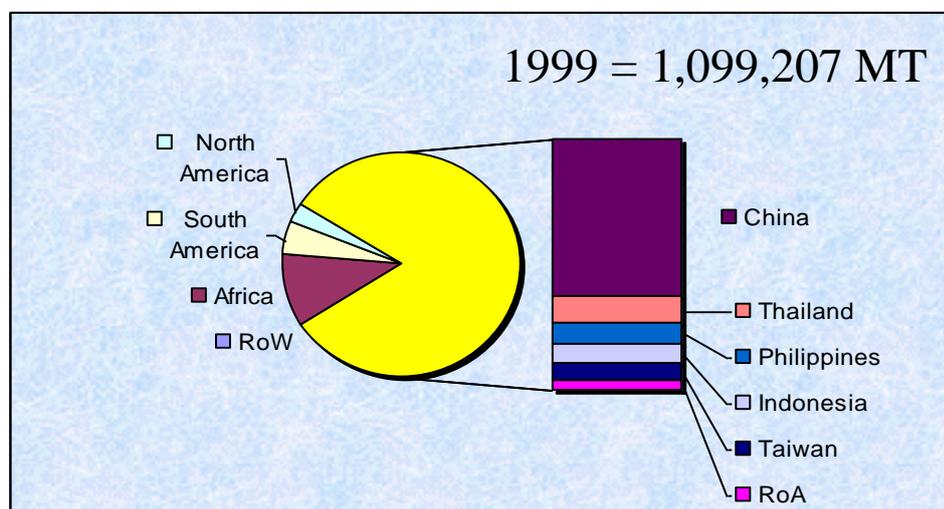
### A TILÁPIA NA AQÜICULTURA

A tilápia foi eleita a espécie com maior possibilidade de tornar-se a mais importante ‘commodity’ mundial em aqüicultura nas próximas décadas. Atualmente, a Ásia produz mais de 80% da produção mundial de tilápia, mas o interesse por outros fornecedores está se expandindo rapidamente pelo mundo, em ambientes com condições de temperatura climática controlada.

A tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* é geralmente considerada a melhor espécie para a aqüicultura.

Este peixe possui diversos atributos que o fazem ideal para sua criação. Isto inclui boa qualidade de carne e sabor, uma ampla tolerância a diferentes climas e ambientes, resistência a várias doenças comuns em peixes, e relativa facilidade de procriação em cativeiro.

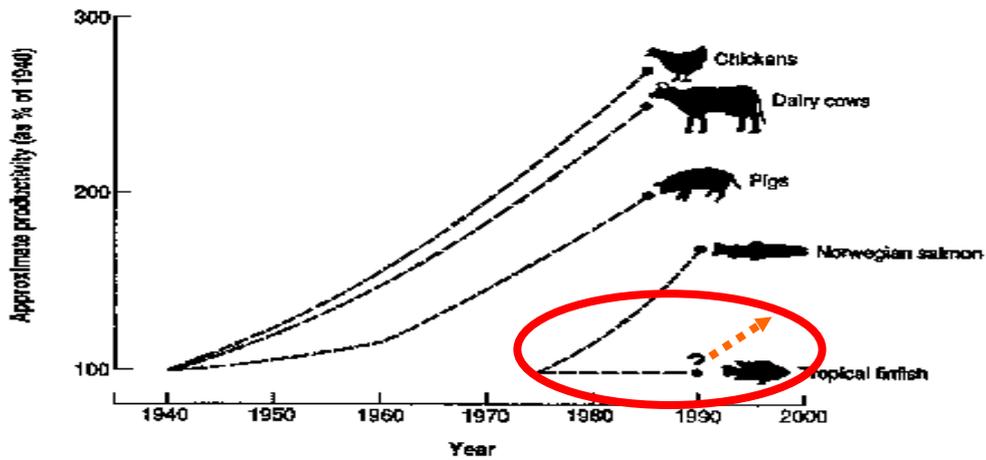
Esta facilidade de reprodução representa atualmente um dos principais problemas na melhoria do rendimento na criação da tilápia, já que o peixe procria muito facilmente. A energia para o crescimento é desviada para interações comportamentais e fisiológicas entre os sexos e para a produção de ovos. Além disso, a reprodução indesejada conduz a uma superpopulação e à competição por alimento, ocasionando o retardo no crescimento. A solução mais efetiva para este problema é engordar somente um sexo, preferencialmente machos, pois crescem mais rápido e atingem um maior tamanho. Já foram desenvolvidas diversas tecnologias para este propósito, incluindo hibridização e reversão sexual direta, mas nenhum deles atingiu um resultado consistentemente satisfatório, tanto economicamente quanto de maneira ambientalmente segura.



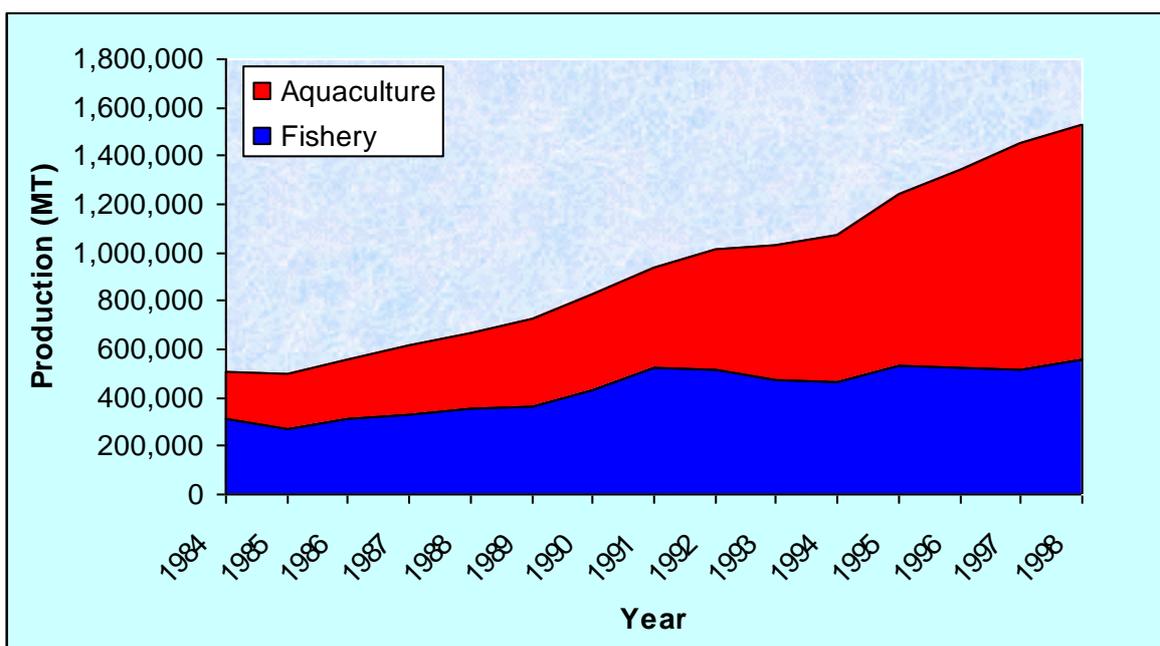
### A EVOLUÇÃO GENÉTICA NA AQUICULTURA

Asia (900,109MT) = 82%  
Africa (114,462MT) = 10%  
N & C America (31,084MT) =

A evolução do uso da genética na aquicultura pode ser considerada ainda embrionária, se comparada a outras criações, como avicultura, pecuária e suinocultura. Dentro da aquicultura, destaca-se o salmão, que teve nas últimas décadas um intenso investimento em pesquisa e desenvolvimento, tornando-o hoje um produto de destaque no mercado internacional.



Se verificarmos a evolução da demanda por tilápia, com uma participação da pesca praticamente estagnada, demanda esta cada vez mais suprida pela aquicultura, podemos concluir que o desenvolvimento de métodos cada vez mais eficientes, economicamente viáveis e ambientalmente seguros é fator fundamental para o sucesso sustentável desta criação.

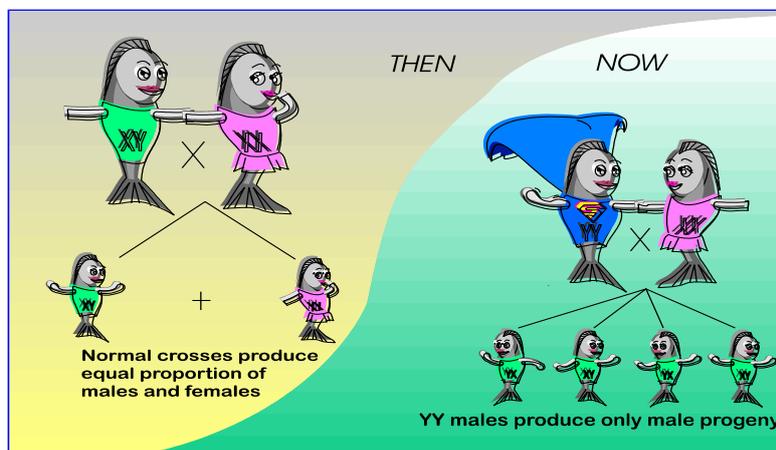


GENETICALLY MALE TILAPIA  
G.M.T.<sup>®</sup>

A *Fishgen Ltd*, uma empresa estabelecida em 1995 consignada à Universidade de Swansea no Reino Unido, com o objetivo de comercializar e promover tecnologias e produtos desenvolvidos em programas de pesquisa em melhoria genética em espécies de peixes para aquicultura, junto com a *Fazenda Santa Isabel*, empresa situada na cidade de Jundiaí, a 60 Km de São Paulo, e que há 28 anos tem como filosofia a produção de alimentos com tecnologia e qualidade, como o peixe *Saint Pierre<sup>®</sup>*, que há 7 anos frequenta as melhores mesas da gastronomia brasileira, formaram uma parceria onde um antigo problema na cultura da tilápia será solucionado por uma inovadora tecnologia no ramo da aquicultura.

O maior obstáculo na produção de tilápia é o lento crescimento de fêmeas em relação aos machos, pois a precoce maturação sexual requer um excessivo gasto energético que acaba sendo desviado do crescimento da fêmea para reprodução e procriação indesejada resultando em superpopulação e competição no ambiente aquático. A solução mais efetiva para este problema é produzir e engordar somente alevinos machos. A Fishgen focou neste problema, e utilizando um método simples e inovador da genética, desenvolveu um produto sem igual, o *Genetically Male Tilapia (GMT<sup>®</sup>)*.

Através de uma manipulação genética relativamente simples, a Universidade de Swansea e seus colaboradores desenvolveram uma inovadora tecnologia genética para produção total, de machos na prole da tilápia do Nilo (Mair *et al*, 1997). Conhecida como “tecnologia YY”, esta consiste num programa de criação combinando a feminização e seleção de alevinos, para promover machos com genótipo YY (os 2 cromossomos sexuais machos) ao invés do usual XY do genótipo macho. Os machos YY são conhecidos como “Supermachos” e têm a propriedade de conceber somente alevinos machos. Esta prole é denominada “*Genetically Male Tilapia*” (GMT<sup>®</sup>) e são machos absolutamente normais tendo grande vantagem no crescimento e homogeneidade do lote quando comparados com fêmeas revertidas, já que as últimas, mesmo com sucesso de reversão, permanecem com o genótipo XY que retarda o crescimento do animal.



O GMT® desenvolvido pela Fishgen já provou, na prática, excelentes resultados de produção tanto em sistemas extensivos quanto intensivos, em tanques escavados, 'raceways', tanques rede ou reservatórios. Esta tecnologia já está sendo utilizada com sucesso em mais de 20 países. Suas vantagens sobre criações mistas ou revertidas sexualmente com hormônio incluem:

- Sem tratamento hormonal
- Maior viabilidade
- Melhor conversão alimentar
- Menor variação de tamanho
- Maior taxa de crescimento
- Melhor rendimento da produção

Ao contrário do que vem sendo utilizado atualmente como solução, através da administração de hormônio masculino para reversão de larvas, a prole de GMT é composta exclusivamente de machos com genótipo masculino, que apresenta crescimento homogêneo e uniforme, solucionando inclusive o problema atualmente enfrentado por produtores que crescem populações revertidas, onde não necessariamente uma prole com 99% de reversão cresce 100% como machos, já que as larvas que seriam fêmeas, e que foram revertidas, mantém o genótipo XX feminino e não apresentam crescimento compatível com uma larva que já nasce com genótipo masculino.

De acordo com estudo científico realizado em 2002:

“Influência do fenótipo sexual e genótipo, e proporção de fêmeas/machos na performance de crescimento na Tilapia *Oreochromis niloticus*” 2002. Aboubacar, T.A., B. Fauconneau, A. Fostier, J. Abucay, G. Mair, and J.-F. Baroiller. *Aquaculture* 207 (3-4):249-261.”

Constatou-se a superioridade de crescimento das populações de GMT, quando comparadas a populações revertidas sexualmente:

“O foco desta pesquisa é no crescimento relativo ao peixe que pode ser considerado como “macho” de acordo com os seguintes parâmetros: (1) machos normais com genótipo XY, (2) machos com genótipo YY chamados de super machos, (3) fêmeas com genótipo XX e fenótipo macho produzidas a partir de tratamento hormonal.

Estes três genótipos, todos considerados como machos, foram comparados entre si e comparados com proles totais de fêmeas e proles mistas advindas de reprodução convencional. Machos normais com o genótipo XY cresceram mais rápido, seguidos pelos chamados “machos” que na realidade são fêmeas XX revertidas (usadas frequentemente na aquicultura). Os machos YY cresceram mais devagar, confirmando que a utilidade destes na aquicultura é a de reproduzir com fêmeas normais, a fim de gerar proles que são 100% machos XY normais, os chamados GMT

Quando avaliados em situações de utilização comercial, o GMT mostra que a maior homogeneidade do lote ao longo de seu crescimento traz diversos benefícios diretos ao produtor, entre eles uma menor necessidade de manejo,

acarretando em ganho de tempo de crescimento, menor mortalidade e melhor conversão alimentar, já que o lote não apresenta uma amplitude de tamanhos que obrigue o produtor a classificar sua produção diversas vezes, separando os chamados “cabeceira” antes (peixes que chegam ao tamanho de abate mais rápido, normalmente os machos com genótipo masculino), daqueles chamados “rabeira” (peixes que chegam mais tardiamente ao tamanho de abate, normalmente fêmeas revertidas)

É muito importante compreender que nenhuma técnica de manipulação genética ou de DNA é utilizada no desenvolvimento da produção do GMT<sup>®</sup>, somente seleção de alevinos e cruzamentos específicos. O GMT<sup>®</sup> não é um Organismo Geneticamente Modificado (GMO), e a polêmica sobre alimentos geneticamente modificados (transgênicos) não se aplica ao GMT<sup>®</sup>.

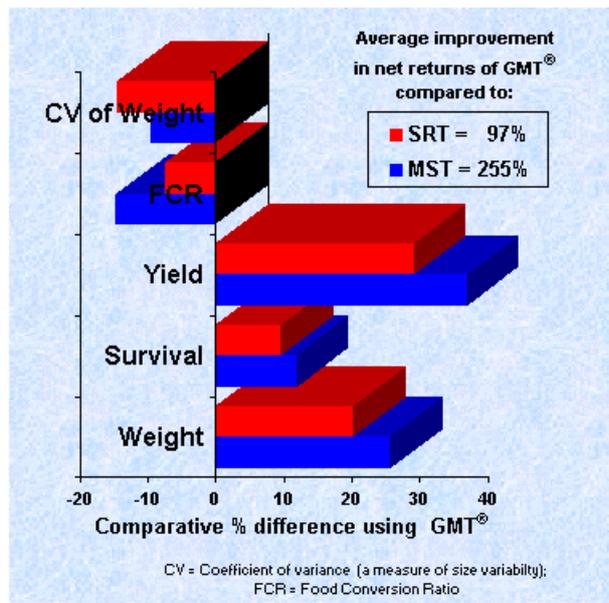
Inclusive, os Supermachos são certificados quanto a organismo não transgênico pela Societé Générale de Surveillance (SGS) – empresa multinacional em certificações. O uso de hormônios em uma parte do processo de produção dos Supermachos YY foi removido há duas gerações antes do GMT<sup>®</sup>, ou a uma geração antes do Supermacho YY, fazendo desta tecnologia uma maneira segura com relação ao uso de hormônios para reversão sexual. Esta é, sem dúvida, uma tecnologia que respeita o meio ambiente e não requer instalações especiais para sua aplicação.

O GMT<sup>®</sup> foi desenvolvido primeiramente nas Filipinas, o terceiro maior produtor de tilápia do mundo. Uma série de testes foi realizada em fazendas das Filipinas com o primeiro lançamento do GMT<sup>®</sup>, incluindo todos os tipos de cultivo, desde o manejo extensivo em tanques escavados em terra ao manejo intensivo em tanques. O GMT<sup>®</sup> provou ter excelentes atributos para a aqüicultura, produzindo de maneira eficiente e a custo baixo, aumento significativo o rendimento da produção, na uniformidade no tamanho e na reprodução controlada em todos os sistemas de cultivo (Figura 1). Os Supermachos YY provaram ser tão viáveis e férteis quanto os machos comuns.

A Fishgen, junto com seus associados, é a única empresa capaz de produzir o Supermacho YY em larga escala e estão sendo utilizados para produção em massa do peixe de alto rendimento GMT<sup>®</sup>. No Brasil, esta tecnologia está sendo representada com exclusividade pela *Fazenda Santa Isabel*.

O GMT<sup>®</sup> apresentou maior rendimento na produção através da combinação de maior sobrevivência dos peixes e seu mais rápido crescimento em todas as fazendas em teste. Esta maior produção foi acompanhada de uma melhor conversão alimentar e maior uniformidade de tamanho, fatores que também contribuem para a maior rentabilidade no cultivo do GMT<sup>®</sup> quando comparado com outras linhagens disponíveis. O GMT<sup>®</sup> demonstrou melhoria na performance também em sistemas intensivos de cultivo em outros países.

**Figura 1 – Resumo da comparação das características da despesca do GMT® e controles (tanto em criações mistas – MST, ou com reversão sexual com hormônio – SRT) de 18 testes em fazendas de diversos sistemas de produção nas Filipinas. Os valores representam diferenças na porcentagem do GMT® comparados com os dois tipos de peixe-controle.**



**Figura 2 – Fotos demonstram uma típica despesca de GMT® (à esquerda) comparada com uma despesca de cultivo misto (à direita) resultantes de sistemas idênticos de criação em tanques teste nas Filipinas. Na despesca do cultivo misto nota-se a irregularidade de tamanho e a presença de alevinos.**



### SEQÜÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO GMT®

A tecnologia do Supermacho YY está em constante desenvolvimento. O primeiro GMT® (e as matrizes para produzi-los), desenvolvido em uma raça pura da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) do Egito, foi liberado em 1995. Após o

desenvolvimento do primeiro GMT<sup>®</sup>, pesquisas em cruzamentos identificaram um número de GMT<sup>®</sup> melhorados, produzidos utilizando o Supermacho YY egípcio com fêmeas de diferentes raças puras. Um programa de criação de longo prazo também teve início utilizando uma seleção combinada para produzir uma linha de fêmeas que dão ao GMT<sup>®</sup> uma elevada porcentagem de machos e índices de crescimento mais rápido. Este GMT<sup>®</sup> estava pronto para lançamento no início de 2001.

**As pesquisas para o aprimoramento genético do Supermacho YY é constante e estará sempre ao alcance das pisciculturas brasileiras, já que a Santa Isabel, como representante exclusiva da Fishgen no Brasil receberá constantemente os últimos exemplares desta melhoria genética.**

A tabela a seguir demonstra um resumo do desenvolvimento e lançamento do melhor GMT<sup>®</sup>.

**Tabela 1 – Cronograma de desenvolvimento do GMT<sup>®</sup>**

Base do melhoramento genético	Número do Release e data	Performance de crescimento
GMT <sup>®</sup> original (desenvolvido na raça egípcia)	Release 1.0 (1995)	Crescimento 30-35% mais rápido que o cultivo misto de raças Filipinas.
Melhor cruzamento do GMT <sup>®</sup>	Release 2.1 – Filipinas – 1999 Release 2.2 – EUA - 2000	Release 2.1 – crescimento 15-25% mais rápido que o GMT <sup>®</sup> original (Release 1.0) nas Filipinas.
GMT <sup>®</sup> a partir de uma linhagem de fêmeas selecionadas	Release 3.0 (2002)	Crescimento 7,5-17,5% mais rápido que o melhor cruzamento de GMT <sup>®</sup> (estudo 2.1).
GMT <sup>®</sup> vermelho	Release 1.0 (2002)	Dados de crescimento ainda não estão disponíveis.
GMT <sup>®</sup> proveniente do cruzamento entre Supermacho YY e fêmeas selecionadas	Release 4	Resultados preliminares indicam 5-15% de vantagens sobre o estudo número 3.

**Figura 3 – GMT<sup>®</sup> cruzados (Release 2.2 – atualmente somente disponível na América do Norte), apresentando excelente taxa de crescimento e a maior proporção do corpo comparado com a cabeça pequena.**



**Figura 4** – Um Supermacho YY utilizado no programa de criação para produção do GMT® em uma linhagem de tilápia vermelha. Esta linhagem vermelha possui uma coloração rósea uniforme com ocasionais manchas vermelhas. Manchas pretas foram praticamente eliminadas com os cruzamentos.



Para atender às exigências do mercado de tilápia, a Fishgen e a Santa Isabel estão investindo em pesquisa de desenvolvimento e melhoramento de produtos.

**Tilápia Vermelha GMT®:** Supermachos YY foram desenvolvidos à partir de uma raça pura de *O. niloticus* vermelha. Esta é uma raça popular de tilápia vermelha que vários países já possuem diversas culturas de engorda.

**Tilápia Tailandesa GMT® :** Um pequeno número de Supermachos YY foi produzido em duas raças nativas desta variedade na África do Sul.

## **DÚVIDAS MAIS FREQUENTES**

### **O que significa GMT® ?**

GMT® é uma marca registrada que corresponde às iniciais de **Genetically Male Tilápia** e são os alevinos do Supermacho YY. Quando cruzados com fêmeas, estes Supermachos produzem somente descendentes machos com combinação genética de um macho normal XY. As vantagens do GMT® são obtidas pelo fato de representarem uma população exclusivamente de machos, e não apresentarem os problemas comuns a uma população com fêmeas, como o crescimento lento, o menor tamanho, o desvio de energia para reprodução e a produção de outros alevinos indesejados, já que mesmo revertidas com hormônios, estas fêmeas permanecem com o genótipo XY.

O GMT® é um produto geneticamente modificado (transgênico) ?

Engenharia genética utiliza técnicas que manipulam diretamente os genes de modo a desviar a reprodução sexual normal, como a introdução de novos genes através da transgênese. Os produtos transgênicos são freqüentemente denominado Organismos Geneticamente Modificados (GMOs). O GMT® é produzido através de um simples programa de reprodução combinando reversão sexual e testes nos alevinos que não envolvem técnicas da engenharia genética. Desta maneira, a produção do GMT® é um pouco diferente da dos peixes produzidos da forma habitual, através de cruzamentos, ou programas básicos de seleção, e não são GMOs de acordo com as definições da Comunidade Científica.

***O que é um Supermacho ?***

Um Supermacho é um macho que possui combinação cromossômica (genótipo) YY, possuindo dois genes machos ao invés de um, como os machos habituais XY. Os Supermachos não tiveram tratamento hormonal nem de nenhum outro tipo. Na tecnologia desenvolvida pela Fishgen, Supermachos YY são cruzados com fêmeas normais (XX) produzindo o GMT® (XY). Supermachos têm sido produzidos em algumas espécies de peixes, mas são inviável em animais de maior porte como os humanos.

***Eu posso engordar o GMT® em minhas próprias estruturas ?***

Você pode engordar o GMT® em suas próprias estruturas através da aquisição de alevinos GMT® da Fazenda Santa Isabel.

***São necessárias instalações especiais para engordar o GMT® ?***

Não, por ser geneticamente normal, o GMT® não necessita instalações ou manejo especial. Recomenda-se, no entanto, ter muito cuidado para não ocorrer mistura de fêmeas com o GMT® no mesmo tanque. Esta prevenção pode ser obtida através da drenagem do tanque antes da estocagem e cuidados extras na colocação dos peixes e na despesca.

***Existe a variedade vermelha no GMT® ?***

Sim. A Fishgen desenvolveu esta variedade a partir da raça pura vermelha da *O. niloticus*, variedade que se adapta muito bem ao cultivo em água salobra .

***Qual é a velocidade de crescimento do GMT® ?***

Uma resposta muito simples para esta questão é que depende das condições em que o GMT® é criado. Não é possível prever com precisão a velocidade de crescimento do GMT®, mas podemos assegurar, baseado nos resultados obtidos em diversos estudos, que o GMT® superou as expectativas de crescimento, quando comparado com tilápias comuns criadas em larga escala.

### **Qual a diferença entre o GMT® e tilápias revertidas sexualmente com hormônios ?**

Como citado anteriormente, o GMT® é uma tilápia macho normal, e não é um animal transgênico. Tilápia revertida sexualmente (SRT) é uma população de machos produzida através da administração oral direta de hormônio masculino durante o período de diferenciação sexual. Aproximadamente 50% do SRT permanecem **geneticamente fêmeas**, apesar de aparentemente (fenoticamente) machos. As vantagens do GMT® sobre a SRT incluem:

- Não necessita de instalações ou tratamentos especiais reduzindo assim mão de obra e custos de produção;
- Maior proporção de machos assegurada, dispensando amostragens e exames específicos para uma boa produção de SRT;
- Uma estrutura de criação ambientalmente segura por não utilizar hormônios;
- Melhor aceitação do consumidor final, pois o mercado tem apresentado cada vez mais uma preocupação com um alimento seguro, sem hormônios;
- O GMT® cresce mais rápido que o SRT da mesma raça, e nas mesmas condições ambientais, provavelmente devido à lentidão de crescimento das fêmeas revertidas da SRT, com fenótipo masculino e genótipo feminino.

### **O GMT® cresce bem em água salobra ?**

A tilápia do Nilo *O. niloticus* não é a variedade que mais se adapta em ambiente salino, mas tolera e cresce bem em água salobra. Observam-se alguns efeitos no crescimento e algumas doenças quando a salinidade é superior a 22ppt. No entanto, criadores de GMT® do México alcançaram índices impressionantes de crescimento, mesmo em ambientes com salinidade superior a 25ppt.

A variedade vermelha, no entanto, suporta melhores índices de salinidade onde tilápias convencionais sofrem perda de desempenho.

### **POLÍTICA DE TRABALHO FISHGEN E SANTA ISABEL**

A Fishgen e a Santa Isabel são empresas conscientes que a difusão da introdução de espécies e raças de peixes para aquicultura carrega um risco do comprometimento da biodiversidade dos peixes através do impacto da introdução de espécies e suas variedades no habitat nativo. Além disso, uma diversidade genética sem igual pode sofrer um grande impacto por introduções não específicas, com a possibilidade de que reservas importantes desta diversidade genética possam ser contaminadas ou perdidas.

As empresas são conscientes das implicações na biodiversidade, tanto da introdução quanto da transferência de peixes em que estão envolvidas e pretendem agir de maneira responsável e portanto desenvolveram uma política de biodiversidade para guiar suas ações.

O risco de escape de peixes para bacias hidrográficas é inexistente, pois o projeto é em sistema de tanques escavados revestidos com lona plástica atóxica, com suas

saídas de água devidamente protegidas com telas e sifões. Com esta metodologia o controle populacional na rede hidrográfica é completo.

A preocupação com a preservação do meio ambiente e ecossistema é um dos focos mais importantes das empresas. As medidas adotadas para esta consciência são a abolição do uso de hormônios para reversão sexual, ausência de produtos químicos para controle de qualidade de água, recirculação de toda a água utilizada no projeto, com filtragem mecânica e biológica através de biofiltros instalados em diversos pontos do sistema de recirculação de água.

O controle total dos lotes de alevinos produzidos nas dependências da Santa Isabel é enorme. Através de um minucioso monitoramento diário de todos os controles realizados nos tanques de reprodução e engorda. Assim, a **rastreabilidade** é total, ou seja, é possível levantar todo o histórico do peixe desde seu nascimento até o embarque ao cliente.

**Volume III - AVICULTURA**

**Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC**

**IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**  
FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



**Ronaldo de Oliveira Sales**  
EDITOR

**Volume IV - BOVINOCULTURA**

**Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC**

**IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**  
FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



**Ronaldo de Oliveira Sales**  
EDITOR

**Volume V - CAPRINO-OVINOCULTURA**

**Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC**

**IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**  
FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



**Ronaldo de Oliveira Sales**  
EDITOR

**Volume VI - ESTRUTIOCULTURA**

**Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC**

**IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA**

FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



Ronaldo de Oliveira Sales  
EDITOR

Volume VII - SUINOCULTURA

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC

IX SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA  
FORTALEZA, 15 A 17 DE JUNHO DE 2005



Ronaldo de Oliveira Sales  
EDITOR

Volume VIII – PEQUENOS ANIMAIS

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará – FAEC

1. SALES, R.O.

Volume 1 (**Apicultura**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2005, p 69.

Palavras-chave: polinização e IV seminário nordestino de pecuária.

2. SALES, R.O.

Volume 2 (**Aquicultura**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2005, p 77.

Palavras-chave: não ruminantes, palestras e IV seminário nordestino de pecuária.

3. SALES, R.O.

Volume 3 (**Avicultura**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2000, p 69.

Palavras-chave: não 5uminantes, palestras e IV seminário nordestino de pecuária.

4. SALES, R.O.

Volume 4 (**Bovinocultura**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2005, p 56.

Palavras-chave: ruminantes, palestras e IV seminário nordestino de pecuária.

5. SALES, R.O.

Volume 5 (**Caprino Ovinocultura**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2005, p 58.

Palavras-chave: ruminantes, palestras e IV seminário nordestino de pecuária.

6. SALES, R.O,

Volume 6 (**Estrutociultura**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2005, p 75.

Palavras-chave: não ruminantes, palestras e IV seminário nordestino de pecuária.5

7. SALES, R.O.

Volume 7 (**Suinocultura**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2005, p 79.

Palavras-chave: palestras globais e IV seminário nordestino de pecuária.

8. SALES, R.O.

Volume 8 (**Pequenos Animais**), ed., Fortaleza -CE: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2005, p 79.

Palavras-chave: palestras globais e IV seminário nordestino de pecuária