



# Aqüicultura

*aquiculture*

2006 Ministério da Educação / *Copyright 2006, by Ministry of Education*

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Série Cartilhas Temáticas. Tiragem: 10.000 exemplares

*Reproduction permitted only if source is stated.*

*Thematic Primer Series. Number of copies: 10,000*

Ministério da Educação / *Ministry of Education*

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica / *Secretariat for Vocational and Technology Education*

Esplanada dos Ministérios, Edifício Sede, Bloco L, 4º andar, 70047-900, Brasília/DF

Telefone / *Phone*: +55 (61) 2104-8430/9526; Fax: +55 (61) 2104-9744

*E-mail*: setec@mec.gov.br; Website: www.mec.gov.br

**Presidente**

*President*

Luiz Inácio Lula da Silva

**Ministro da Educação**

*Minister of Education*

Fernando Haddad

**Secretário Executivo**

*Executive Secretary*

José Henrique Paim Fernandes

**Secretário de Educação Profissional e Tecnológica**

*Secretary for Vocational and Technology Education*

Eliezer Moreira Pacheco

**Ministério da Educação**  
**Ministry of Education**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Secretariat for Vocational and Technology Education

# Aqüicultura

Brasília, novembro de 2006  
Brasília, november 2006

*aquiculture*



## Apresentação / Introduction

A educação profissional e tecnológica tem contribuído para formar e incluir, no mundo do trabalho, os cidadãos brasileiros. Na busca por inovação tecnológica, desenvolvimento sustentável e geração de emprego e renda, as escolas da rede federal de educação tecnológica, em parceria com setores produtivos locais, estão desenvolvendo diferentes pesquisas com produtos regionais. A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (Setec/MEC) tem a satisfação de apresentar, nesta publicação, alguns desses trabalhos.

Estes volumes, sobre aqüicultura, biodiesel e licuri, integram a coleção de cartilhas temáticas da

Setec e abordam projetos desenvolvidos pelas escolas agrotécnicas federais de Alegre e Colatina, no Espírito Santo, e de Muzambinho, em Minas Gerais, e do Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia (Cefet/BA). As edições anteriores trataram de pesquisas e programas de estudos relacionados à cachaça, ao café e ao vinho.

A política adotada pelo Ministério da Educação busca promover uma educação capaz de formar trabalhadores conscientes de suas responsabilidades e comprometidos com o desenvolvimento socioeconômico do país e com a redução das desigualdades sociais brasileiras.

**Eliezer Moreira Pacheco**

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica

The professional and technological education has contributed to form and to include Brazilian citizens in the work world. Searching for technological innovation, sustainable development and job and income generation, the technological education federal schools, in partnership with local productive sectors, are developing different research with regional products. The Secretariat of Professional and Technological Education of the Ministry of the Education (Setec/MEC) has the satisfaction to present, in this publication, some of these works.

These volumes, on aquiculture, biodiesel and licuri, integrate the Setec thematic primer collection and broach projects developed for Colatina and Alegre federal agrotechnical schools, in Espírito Santo, and of Muzambinho, in Minas Gerais, and of Bahia Technological Education Federal Center (Cefet/BA). The previous editions had dealt with research and programs of studies related to sugar cane brandy (cachaça), coffee and wine.

The politics adopted by the Ministry of the Education reaches to promote an education capable to form workers conscientious of their responsibilities and compromised with the country socioeconomic development and with the reduction of Brazilian social inequalities.

**Eliezer Moreira Pacheco**

Secretary for Vocational and Technology Education



## Aqüicultura – Sustentabilidade da pesca

A incerteza é o principal elemento que faz da pesca extrativista atividade econômica ím-par. Quando lançada ao mar, nunca se sabe o que, nem o quanto ou a qualidade do produto que uma embarcação trará a terra; tampouco em que espaço de tempo. Além disso, o clima, as marés e as tempestades fazem com que cada dia na vida de um pescador seja de dúvida quanto ao seu retorno. Para o pescador, as belezas do mar soam mais altas do que qualquer perigo, e ele sempre navega sua embarcação com esperanças e crença em aventuras melhores. Como cantaria Dorival Caymmi para o pescador: “É doce morrer no mar, nas ondas verdes do mar. Saveiro partiu de noite, foi madrugada não voltou. O marinheiro bonito, sereia do mar levou”.

Essas incertezas, no entanto, foram reduzidas com a aqüicultura, praticada há alguns séculos. Existem registros do cultivo de carpas em viveiros datados do século V a.C. Especula-se que a aqüicultura tenha raízes ainda mais remotas, nas civilizações do Oriente. Para aqueles povos, o peixe era um importante componente da dieta.

## Aquiculture – Fishery Sustainability

Uncertainty is the main element that makes extractivist fishing a unique economic activity. When a ship goes to sea, one never knows about the quantity or the quality of the product this ship will bring to land, nor the time it will take either. Besides, the climate, the tides and the storms make each day in fisherman life full of doubts about his regress. For the fisherman, the beauties of the sea are more important than any danger, and he always sail his ship with hopes and belief in better adventures. As Dorival Caymmi, a Brazilian composer, wrote: “It is sweet to die in the sea, in the green waves of the sea. A fishing boat left at night, at dawn did not come back. The pretty sailor, the mermaid took him away”.

These uncertainties, however, had been reduced with the aquiculture, practice that exists for some centuries. There are registers of the carp culture in fishponds dated of century V b.C. Some researches affirm that aquiculture roots come from the Orient. For those peoples, the fish was an important component of the diet.

O potencial do Brasil para o desenvolvimento sustentável da aqüicultura é imenso. O setor é dividido em carcinicultura, piscicultura, ranicultura, ostreicultura, malacocultura, mitilicultura, e algocultura. Constituído por 8,4 mil quilômetros de costa marítima, 5,5 milhões hectares de reservatórios de águas doces e, aproximadamente, 12% da água doce disponível no planeta, o País também possui clima favorável, terras, mão-de-obra e crescente demanda por pescado nos mercados interno e externo.

Carcinicultura – Criação de camarão, caranguejo, siri e caramujo

Piscicultura – Criação de peixe

Ranicultura – Criação de rã

Ostreicultura – Criação de ostras

Malacocultura – Criação de molusco

Mitilicultura – Criação de mexilhão

Algocultura – Criação de algas

Além desses pontos, pesa no setor de aqüicultura o fato de que a pesca extrativista atingiu o limite máximo sustentável de captura e não consegue mais atender às demandas de alimentos provenientes da água geradas pela população mundial. Com isso, a aqüicultura passou a ser incentivada, e muitos pescadores trocaram as incertezas, suas redes de pesca e seus barcos pelos tanques-rede, que lhes garantem a sobrevivência e melhoram a qualidade de vida.





The Brazilian potential for aquiculture sustainable development is immense. The sector is divided in carciniculture, pisciculture, frogculture, oysterculture, malacoculture, mitiliculture and seaweedculture. Constituted of 8.4 thousand kilometers of maritime coast, 5.5 million hectares of sweetwater reservoirs and, approximately, 12% of the sweetwater available in the planet, Brazil also possess favorable climate, lands, man power and increasing fish demand in domestic and external markets.

Carciniculture, pisciculture, frogculture, oysterculture, malacoculture, mitiliculture and seaweedculture  
Carciniculture – Breeding of shrimp and crab

Pisciculture – Breeding of fish  
Frogculture – Breeding of frog  
Oysterculture – Breeding of oyster  
Malacoculture – Breeding of mollusk  
Mitiliculture – Breeding of mussel  
Seaweedculture – Breeding of seaweed

Beyond these points, the fact of the extrativist fishing have reached the sustainable maximum limit of capture and doesn't get to take care of waterfood demands generated by the world-wide population influences the aquiculture sector. Therefore, aquiculture started to be stimulated, and many fishers changed the uncertainties, their fishing nets and their boats for the tank-net, that guarantee the survival to them and improve life quality.



## Crescimento do setor

No Brasil, a aqüicultura tem crescido a uma média de 30% ao ano, índice superior à média mundial de 10%. Na região Sudeste, o crescimento acompanha o perfil do setor no País. No Espírito Santo, a aqüicultura tem surgido como solução produtiva, pois apresenta perfil ambiental e social para o desenvolvimento da atividade.

O Estado possui doze bacias hidrográficas, compostas de numerosos rios, ribeirões, riachos e córregos distribuídos por toda sua superfície. Essa riqueza hídrica, aliada às altas temperaturas durante todo o ano, potencializam a região para o desenvolvimento da aqüicultura tropical. São 1.242 produtores no Estado, entre eles mais de mil piscicultores, cem carcinicultores,

trinta ranicultores, trinta produtores de mexilhões e trinta de ostras. Conta, ainda, com unidades de beneficiamento de peixes (três), de camarões (quatro) e de rãs (uma).

A estimativa do Centro de Tecnologia em Aqüicultura e Meio Ambiente (CTA), com sede em Vitória/ES, é de que a aqüicultura brasileira movimenta, anualmente, R\$4 bilhões e gere cerca de 3,3 milhões de empregos diretos e indiretos. Com o incentivo da Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca, do governo federal, a produção de pescado no Brasil deve aumentar de 985 mil toneladas para 1,45 milhão de toneladas anuais e gerar 150 mil postos de trabalho diretos e 400 mil indiretos. Só no Espírito Santo, o setor gera mais de 5 mil empregos diretos em pequenas propriedades rurais e em cooperativas de beneficiamento de peixes.

Por ser desenvolvida principalmente por pequenos produtores rurais, a aqüicultura é vista como fator de promoção da igualdade social, de geração de renda e emprego, desenvolvimento sustentável e ambientalmente correta.

A integração entre a pesquisa, a assistência técnica, a produção, o beneficiamento e a comercialização que compõem a cadeia produtiva da aqüicultura é imprescindível para incrementos da produção, manutenção da qualidade de vida e conservação ambiental.

## Sector growth

In Brazil, the aquiculture has grown 30% to the year, index superior to the world-wide average (10%). In the Southeastern region, the growth follows the sector profile in the Country. In Espírito Santo, the aquiculture appears as a productive solution, cause it presents ambient and social profile for the activity development.

The State possesss twelve drainage basin, composed of numerous rivers, brooks and streams distributed for all its surface. This hydric richs, allied to the high temperatures during all the year, potentize the region for the development of tropical aquiculture. There are 1,242 producers in the State, among them more than a thousand pisciculturist, one hundred carciniculturist, thirty frogculturist, thirty mitiliculturist and thirty oysterculturist. There are, still, fish nurseries(three), shrimp nurseries(four) and frog nurseries(one).

The estimative of the Environment and Aquiculture Technology Center (CTA), with headquarter in Vitória/ES, is that Brazilian aquiculture moves, annually, R\$4 billion and generate near 3.3 million direct and indirect jobs. With incentive of the federal government Special Fishing and Aquiculture Secretariat, Brazilian fish production must increase from

985 thousand ton to annual 1.45 million ton and generate 150 thousand direct jobs and 400 thousand indirect jobs. In Espírito Santo, the sector generates more than 5 thousand direct jobs in small country properties and in fish improvement cooperatives.

For being developed mainly by small agricultural producers, the aquiculture is seen as factor of social equality promotion, generation of income and job, sustainable and correct environment development.

The integration between the research, the assistance technique, the production, the improvement and the commercialization that compose aquiculture productive chain is essential for production increments, maintenance of life quality and environment conservation.





## Do Brasil para o mundo

Atualmente, as exportações de pescados brasileiros se destinam a, aproximadamente, cinquenta países. Os importadores mais representativos e regulares são a Alemanha, a França, a Espanha, a Itália, a Holanda, os Estados Unidos da América, a Argentina, a Grécia, o Japão e Porto Rico.

A valorização dos produtos pesqueiros por suas qualidades nutricionais e por preservar a saúde humana também tem contribuído para o aumento da demanda. Hoje, o consumo médio anual de pescado per capita é de apenas 6,8kg por habitante ao ano, no Brasil, enquanto que a média mundial é de 15,6kg. A recomendação da Organização Mundial de Saúde (OMS) é de 12kg.

A elevação dos custos de captura extrativista e a criação das zonas econômicas exclusivas para o setor estabilizaram a produção pesqueira mundial em torno de 100 milhões de toneladas. Esse fator resultou no crescimento da produção mundial de organismos aquáticos por meio da aqüicultura. A atividade cresceu, nos últimos três anos, cerca de 300%. A maior parte dessa produção é proveniente de países em desenvolvimento, como o Brasil.



## From Brazil to the world

Currently, the Brazilian fish exportations are destined to, approximately, fifty countries. The most regular and representative importers are Germany, France, Spain, Italy, Holland, the United States of America, Argentina, Greece, Japan and Porto Rico.

The valuation of the fishing products due to nutritional qualities and for preserve the human health also has contributed for the demand increase. Today, in Brazil, the average

annual fish consumption per capita is only 6.8kg for inhabitant, whereas the world average is 15.6kg. The recommendation of the World Health Organization (WHO) is 12kg.

The increase of extrativist capture and the creation of exclusive economic zones for the sector had stabilized the world fishing production around 100 million tons. This factor resulted in the growth of the aquatic organisms' world production through aquiculture. The activity grew, in the last three years, about 300%. Most of this production came from developing countries, as Brazil.

## Tem peixe na rede federal

### Escola Agrotécnica Federal de Alegre (Eafa)

A crescente demanda global de alimentos tem gerado o desenvolvimento de tecnologias no setor agropecuário, e a aqüicultura, que, nas últimas décadas, passou de modelos rudimentares de produção para uma atividade altamente técnica, destaca-se nesse segmento.

A Escola Agrotécnica Federal de Alegre (Eafa), no Espírito Santo, criou, inicialmente, um curso de especialização em piscicultura, destinado a estudantes com ensino médio. Mais tarde, passaram a ser oferecidos os cursos técnico em aqüicultura e superior de tecnologia em aqüicultura, este o primeiro da rede federal e referência no Brasil.

Os programas de estudos foram montados para atender à demanda dos mercados produtivos local, regional e nacional, por profissionais capacitados.

O fundador do curso na Eafa, professor Leocínio José Gobbo, fala com o entusiasmo de um pescador com a rede cheia sobre a atividade. Conta que a escola fornece cerca de 500 mil alevinos para mais de 400 pequenos produtores rurais de 26 municípios do sul do Espírito Santo, 14 de Minas Gerais, 2 do Rio de Janeiro e 1 da Bahia. “Hoje, a escola possui 32 tanques distribuídos em 5 hectares de água inundada. Sua capacidade de produção é de 2 milhões de alevinos e de 12 a 15 toneladas de pescado, por ano”, ressalta.

#### Tecnologia

De acordo com o diretor da Eafa, professor Carlos Humberto Moulin, “é fundamental que a escola direcione suas pesquisas para a capacitação de alunos e para a integração com a comunidade, de forma a otimizar os cultivos com as tecnologias que garantam maior valor agregado ao produto, mais emprego e renda para as famílias de pescadores e agricul-



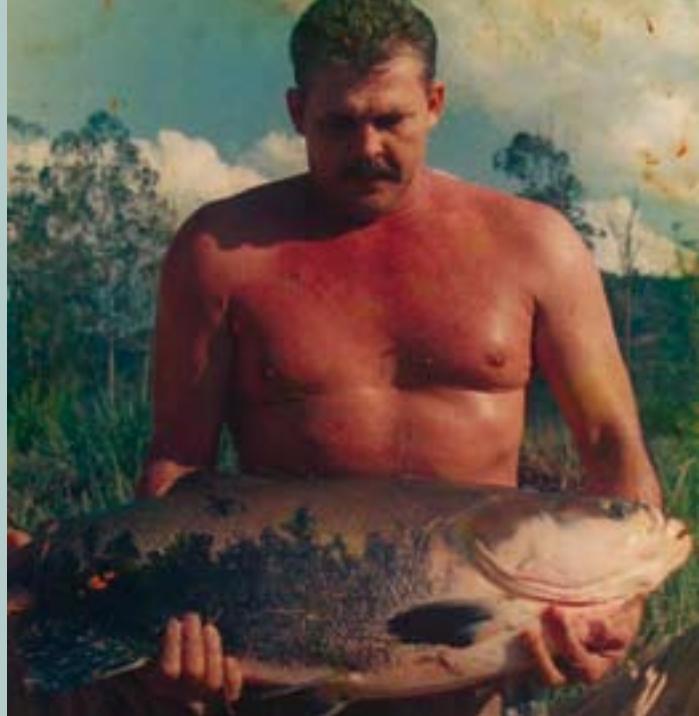
## There is fish in the federal net Federal Agrotechnical School of Alegre (Eafa)

The increasing global food demand has generated the development of farming sector technologies, and the aquiculture, that, in the last few decades, changed from rudimentary production models to an highly technical activity, is distinguished in this segment.

The Federal Agrotechnical School of Alegre (Eafa), in Espírito Santo, created an pisciculture specialization course, destined to high school students. Later, courses of aquiculture technology and superior in aquiculture technology, these one the first of the federal net and reference in Brazil.

The study programmes were established to take care of the productive local, regional and domestic markets demand, through capacitated professionals.

Professor Leocínio José Gobbo, the founder of Eafa course, talks about the activity with a full-net-fisherman enthusiasm. He says that the school supplies near to 500 thousand fries to more than 400 small agricultural producers of 26 cities from the south of the Espírito Santo, 14 of Minas Gerais, 2 of Rio de Janeiro and 1



of Bahia. “Today, the school possess 32 tanks distributed in 5 hectares of flooded water. The production capacity of these tanks is 2 million fries and 12 to 15 tons of fish, per year.”

### **Technology**

In accordance with Eafa director, professor Carlos Humberto Moulin, “is essencial that the school directs its research to the qualification of pupils and to the integration with the community, in order to optimize the cultures with technologies that guarantee greater aggregate value to the product, more job and income for the fishing families and agriculturists”. Eafa, beyond developing research with different species of fish and



tores”. A Eafa, além de desenvolver pesquisas com diferentes espécies de peixes e de manter criatórios de camarão de água doce, trabalha com os alunos a questão da preservação ambiental no setor.

Segundo o professor Weverson Scarpini Almagro, alunos dos cursos técnico e de tecnólogo em aqüicultura estão desenvolvendo pesquisas de campo, com visitas técnicas a várias instituições, inclusive em outros estados do País, para agregar conhecimento e tornar a escola uma referência na criação de algumas espécies, como a piaba, a tilápia e o camarão da Malásia. Para ele, é fundamental que a escola possua um pacote tecnológico de ponta para capacitar seus alunos e permitir que eles prestem assistência técnica aos produtores de todo o Brasil.

Esse pacote tecnológico deve incluir, ainda, um processo educativo voltado às escolas de ensino fundamental e médio da região. “Esses alimentos poderão ser, por exemplo, introduzidos na merenda escolar”, diz o professor.

Um dos principais projetos da Eafa com os seus alunos, no momento, é o repovoamento dos rios da região com uma espécie nativa: a piaba.

**Espécies desenvolvidas pela Eafa:** carpa cabeça grande, carpa capim, carpa prateada, carpa húngara, carpa espelho, carpa japonesa, tambaqui, pacu, tambacu, tilápia, cachara ou pintado, dourado, curimatá, piaba do rabo amarelo, piauçu, matrinxã, bagre americano ou cat fish, pirarucu, jundiá, camarão da Malásia e camarão amazônico.

keeping sweetwater shrimps nurseries, works with the pupils the question of environment preservation in the sector.

According to professor Weverson Scarpini Almagro, pupils of the aquiculture technician and technologist courses are developing field research, with technical visits to some institutions, inclusively in other states of the Country, to add knowledge and to make the school a reference in the creation of some species, as piaba, tilapia and the shrimp of Malaysia. For professor Almagro, is essential that the school possess an advanced technological package to enable the pupils and to allow that they all give technical assistance to Brazilian producers.

This technological package must include an educative process directed to basic and secondary education schools of the region. "These foods could be, for example, introduced in school lunch", says the professor.

One of the main Eafa projects with the pupils, at the moment, is the regional rivers repopulating with a native species: piaba.

**Species developed by Eafa:** big head carp, grass carp, silver carp, Hungarian carp, mirror carp, Japanese carp, tambaqui, pacu, tambacu, tilapia, cachara or pintado, dourado, curimbata, yellow tail piaba, piauçu, matrinxã, American catfish or cat fish, pirarucu, jundia, Malaysia shrimp and Amazonian shrimp.



## Escola Agrotécnica Federal de Colatina – EAFCol

A demanda mundial pelo camarão de água doce fez com que a Escola Agrotécnica Federal de Colatina (EAFCol), o Centro de Tecnologia em Aqüicultura e Meio Ambiente (CTA), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Socioambiental e a Cooperativa de Aqüicultores do Espírito Santo fizessem uma parceria para instalar um moderno centro de larvicultura – destinado à produção pós-larvas – de camarão da Malásia nas dependências da es-

cola. O centro tem capacidade de produção anual estimada em 10 milhões de pós-larvas e atende à demanda atual do Estado, representada por cerca de 180 carcinicultores. Entre 20% e 25% da produção é comercializada para carcinicultores de outros dez estados. O Brasil conta com apenas quatro laboratórios de larvicultura de camarão de água doce e o de Colatina é o único do Espírito Santo.

De acordo com o diretor da EAFCol, professor Tadeu Rosa, a parceria trouxe ganhos para a região. Os produtores, hoje, além de adquirirem um animal de excelente qualidade, recebem assistência técnica para produzir mais, com melhor aproveitamento e orientações sobre preservação ambiental.





## Federal Agrotechnical School of Colatina – EAFCol

The world demand for sweetwater shrimp promoted an association between the Federal Agrotechnical School of Colatina (EAFCol), the Environment and Aquiculture Technology Center (CTA), the Brazilian Micro and Small Business Support Service (Sebrae), the Social Environment Development and Research Institute and the Espírito Santo Aquiculturists Cooperative in order to install, in EAFCol, a modern center of larviculture – for pos-larvae production - of Malasya shrimp. The center has annual production capacity estimated in 10

million pos-larvae and takes care of the current demand of the State, represented by around 180 carciniculturists. Between 20% to 25% production is commercialized to carciniculturists from another ten States. Brazil has only four sweetwater shrimp larviculture laboratories, and the Colatina laboratory is the only one in Espírito Santo.

In accordance with EAFCol director, professor Tadeu Rosa, the association brought profits for the region. The producers, today, beyond acquiring an animal of excellent quality, receive technical assistance to produce more, with better exploitation and guidances on ambient preservation.



O setor de aqüicultura da EAFCol dispõe de uma área de 7,5 hectares destinada à piscicultura, distribuída em 63 viveiros e 5 lagoas, e capacidade para produzir de dois a três milhões de alevinos por ano. Atualmente, a EAFCol oferece assistência técnica para cerca de 300 pequenos produtores e comercializa, em média, 500 mil alevinos, anualmente.

O Laboratório de Reprodução de Peixes Tropicais opera com a produção de diversas espécies: matrinxã (*Brycon cephalus*), piaçu (*Leporinus macrocephalus*), lam-

bari (*Astianax bimaculatus*), carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), tilápia (*Oreochromis niloticus*), curimba (*Prochilodus marginatus*).

A EAFCol possui, também, um laboratório de Reversão Sexual de Tilápias (segundo lugar na etapa nacional do Prêmio Técnico Empreendedor), com o objetivo de fornecer alevinos, contribuindo para o desenvolvimento da cadeia produtiva da aqüicultura capixaba. A técnica consiste em inibir a for-

The EAFCol aquiculture sector has a 7.5 hectare area appropriated for pisciculture, distributed in 63 nurseries and 5 ponds. This area has the capacity to produce from 2 to 3 million of fries (annual average). Presently, the EAFCol aquiculture sector offers technical assistance to around 300 small producers and commercializes 500 thousand fries (annual average).

The Tropical Fish Reproduction Laboratory produces diverse species: matrinxã (*Brycon cephalus*), piauçu (*Leporinus macrocephalus*), lambari (*Astianax bimaculatus*), grass carp

(*Ctenopharyngodon idella*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), tilapia (*Oreochromis niloticus*), curimba (*Prochilodus marginatus*).

EAFCol has, also, a Tilapia Sexual Reversion Laboratory (second place in the domestic stage of the Technical Entrepreneur Prize). The purpose of this laboratory is to provide fries, contributing with the capixaba aquiculture development chain. The technique consists in inhibit tilapia female gender formation, from larval phase till fry phase, in order to compose a 100% male population, providing



mação do sexo feminino nessa espécie de peixe, da fase larval até a de alevinos, para formar uma população de até 100% de machos, propiciando crescimento uniforme dos peixes, melhor conversão alimentar e ganho na produtividade.

Outro projeto em andamento no setor de aqüicultura da EAFCol é o repovoamento de espécies nativas do Rio Doce, em função dos estoques reduzidos no reservatório da Usina Hidrelétrica de Aimorés (UHE). Para isso, foi firmado um convênio de cooperação técnica e financeira entre a Escola e a Usina, que permitirá o repovoamento com as seguintes espécies: pia-banha (*Brycon spp*), curimba (*Prochilodus vimboides*), lambari (*Astyanax bimaculatus*), piauí vermelho (*Leporinus copelandii*) e piauí branco (*Leporinus spp*).

### Produção nacional

O Brasil é, hoje, o segundo maior produtor mundial de camarões de cativeiro. Somente da *Macrobrachium rosenbergii*, conhecido como camarão de água doce, são 300 toneladas por ano. A produção brasileira não consegue suprir nem 30% da demanda do mercado interno.

O estado do Espírito Santo responde por metade da produção brasileira de camarão de água doce. São 250 produtores, 150 hectares de área alagada e produtividade de 150 toneladas por ano.

A maior parte dos empreendimentos (90%) é menor que um hectare, o que caracteriza a atividade como familiar.

O Brasil é o sexto maior produtor da espécie.





an equal growth to the fishes, better feeding conversion and productivity profits.

Another EAFCol aquiculture sector project in process is the repopulation of Rio Doce native species, due to reduced reserves in the Aimorés Hydro-Electric Power Station (UHE). For this, a technical and financial cooperation accord was settled, between the School and the Power Station that will allow the repopulation with the following species: piabanha (*Brycon spp*), curimba (*Prochilodus vimboides*), lambari (*Astyanax bimaculatus*), red piau (*Leporinus copelandii*) and white piau (*Leporinus spp*).

### **Domestic production**

Brazil is, today, the second bigger world-wide producer of captivity shrimps. Only of the *Macrobrachium rosenbergii*, known as sweetwater shrimp, there is 300 tons per year. The Brazilian production does not obtain to supply nor 30% of the demand of the domestic market.

Espírito Santo responds for half Brazilian sweetwater shrimp production. There are 250 producers, 150 hectares of flooded area and 150 annual tons production.

Most of the enterprises (90%) are minor than one hectare, what characterizes the activity as familiar.

Brazil is the sixth greater producer of the species.



Em Colatina, a Cooperativa dos Aqüicultores do Espírito Santo (CEAq), com 45 associados, produz, em média, 1,6 mil kg de camarões da Malásia por hectare ao ano, em uma área alagada de 42 hectares.

#### **Produção de pós-larvas tem duas fases**

O coordenador do projeto de carcinicultura na EAFCol, José Nailton Canuto e Silva, explica que a produção de pós-larvas dura entre 30 a 40 dias. Nessa etapa, é utilizada água salobra (mistura de água doce com água do mar), com rígido controle de todos os parâmetros relacionados à qualidade da água, seleção e tratamento das matrizes, alimentos fornecidos e limpeza de todos os materiais e setores envolvidos com o processo produtivo para garantir a qualidade e a saúde das matrizes.

A operação é efetuada por meio do sistema aberto, com trocas diárias da água; ou do sistema fechado (recirculação), baseado no reaproveitamento total ou parcial da água por intermédio da sua filtração (mecânica e biológica).

O sistema fechado dinâmico tem como principal característica a circulação contínua da água de cultivo através de filtros biológicos durante todo o ciclo de produção.

Duas fases são utilizadas para os cultivos: na primeira, são utilizados tanques com volume útil de 0,5m<sup>3</sup> (entre 10 a 12 dias de cultivo) e densidades iniciais de 400 a 1.000 larvas por litro; na fase 2, os tanques têm capacidade de 2,0m<sup>3</sup> (20 a 25 dias de cultivo) e densidades entre 50 a 100 larvas por litro.

In Colatina, the Espírito Santo Aquiculturists Cooperative (CEAq), with 28 associates, produces 1.6 thousand kg of Malasya shrimps for hectare (annual average), in a flooded area of 42 hectares.

### **Production of pos-larvae has two phases**

The EAFCol carniculture project coordinator, José Nailton Canuto e Silva, explains that the production of pos-larvae takes 30 to 40 days. In this stage, brackish water (mixture of sweetwater with seawater) is used, with rigid control of all the parameters related to the quality of the water, election and supplied treatment of the matrices, foods and cleanness of all the materials and sectors involved in the productive process to guarantee the quality and the health of the matrices.

The operation is effected through the opened system, with daily water exchanges; or through the closed system (recirculation), based in the total or partial exploitation of the water using filtration (biological and mechanical).

Two phases are used for the cultures: in the first one, tanks with 0.5m<sup>3</sup> utility volume (from 10 to 12 days of culture) and initial densities from 400 to 1,000 larvae per liter are used; in phase 2, the tanks have capacity of 2.0m<sup>3</sup> (from 20 to 25 days of culture) and densities between 50 to 100 larvae for liter.



As matrizes são obtidas diretamente das despescas comerciais realizadas pelos carcinicultores. A alimentação das larvas é composta por ração úmida (seis vezes ao dia) e por *Artemia*, um pequeno crustáceo com forma de ovo, duas vezes por dia.

### Curiosidades:

Do peixe tudo se aproveita. Extraído o filé, o couro da tilápia é muito requisitado para a fabricação de bolsas, cintos, carteiras e sapatos. O resto, assim como do bagre salmonado, é utilizado na fabricação de farinha de peixe, que acaba como componente das rações que vão alimentar outras

The matrices are obtained directly of the commercial fishing carried through by the carciniculturists. The larvae feeding is composed for humid ration (six times per day) and for *Artemia*, a small crustacean with egg form (two times per day).

### Curiosities

We can make good use of all the parts of the fishes. After removing the steak, the tilapia leather is very required in the manufacture of purses, belts, wallets and shoes. The leftovers are used in the fish flour production and in the extraction of oils used in cosmetics industry. The fish flour is a component part of the

espécies, e também na extração de óleos utilizados na indústria de cosméticos.

### Fonte de nutrientes:

Possui menos calorias e colesterol zero. Fortalece o sistema imunológico. Diminui o aparecimento do Mal de Alzheimer, enxaquecas crônicas, pressão alta, câncer, esquizofrenia, depressão, parto prematuro e diabetes. Faz bem ao cérebro e artérias. Combate a arteriosclerose. É fonte de cálcio e de ômega 3. Fortalece os ossos.

animal's food that will feed other species.

### Nutrients source

Less calories and zero cholesterol. Fortifies the immune system. Diminishes the appearance of the Alzheimer 's disease, chronic migraines, high pressure, cancer, schizophrenia, depression, premature childbirth and diabetes. Helps brain and arteries health. Contends arterioscleroses. Calcium and omega 3 source. Fortifies the bones.



# Camarão de água doce gratinado

## Ingredientes:

- ⊙ 1 kg de camarão limpo;
- ⊙ 1 caixa/copo de catupiry ou requeijão;
- ⊙ 1 caixa de creme de leite;
- ⊙ cebola ralada;
- ⊙ 1 pitada de alho socado;
- ⊙ azeite;
- ⊙ limão;
- ⊙ cheiro verde;
- ⊙ queijo ralado.



## Modo de preparar:

Passe o limão no camarão, faça um pré-cozimento e reserve num prato.

Em uma panela, coloque azeite, frite um pouco a cebola e o alho até quase dourar.

Coloque o catupiry para derreter e depois o creme de leite. Acrescente o sal e deixe ferver, misturando bem. Jogue o camarão por cima.

Coloque num refratário, polvilhe com queijo parmesão ralado e leve ao forno quente para gratinar.

Quando estiver dourado, sirva.

## Sweetwater shrimp gratin

### Ingredients

- ⊙ 1kg clean shrimp
- ⊙ 1 box/cup of catupiry cheese
- ⊙ 1 box of milk cream
- ⊙ Chopped onion
- ⊙ Chopped garlic
- ⊙ Olive oil
- ⊙ Lemon
- ⊙ Garden parsley
- ⊙ Chopped cheese

### Preparation:

Rub the shrimp with the lemon, make a pre-baking and reserve in a plate.

Fry the onion and the garlic in olive oil.

Melt the catupiry cheese and later add the milk cream. Add the salt boil it, mixing well. Place the shrimp on the top.

Put it in a refractory dish, powder with chopped parmesan cheese take to the hot oven to gratin.

## Moqueca Capixaba

### Ingredientes:

- ⊙ 1,5 kg de peixe fresco (dourado, bagre americano – cat fish, robalo);
- ⊙ coentro;
- ⊙ cebolinha verde;
- ⊙ 2 cebolas;
- ⊙ 2 pimentões verdes;
- ⊙ 3 dentes de alho;
- ⊙ 4 tomates;
- ⊙ 3 limões;
- ⊙ azeite de oliva;
- ⊙ sementes de urucum;
- ⊙ pimenta;
- ⊙ sal fino.

### Modo de preparo:

Limpe o peixe, corte-o em postas de 5cm de largura, lave com limão e coloque em uma vasilha com água de sal fraca.

Em uma panela de barro grande, coloque duas colheres de óleo e uma de azeite de oliva. Acrescente o alho amassado ao sal.

Retire as postas de peixe da vasilha com água e sal. Vire as postas de um lado para

outro na panela, arrumando de modo que não fiquem umas por cima das outras.

Corte o coentro, o tomate, o pimentão e a cebola e coloque nessa ordem por cima das postas de peixe. Regue com azeite e suco de limão.

À parte, frite em um pouco de óleo quente uma colher (sopa) de sementes de urucum, depois de fritas, retire-as.

Na hora de levar ao fogo para cozinhar, despeje um pouco deste óleo por cima do peixe, para dar cor. Quando começar a ferver, verifique o sal.

Não ponha água, não vire as postas e cozinhe com a panela bem tampada. Vá verificando o paladar do sal e do limão.

Deixe no fogo por 20 a 25 minutos. De vez em quando, mexa suavemente ou balance a panela com auxílio de um pedaço de pano grosso para que as postas de peixe não agarrem no fundo.

Quando for à mesa, salpique coentro e cebolinha picadinhos.



## Moqueca Capixaba

### Ingredients

- ⊙ 1,5 kg fresh fish (dourado, cat fish, robalo)
- ⊙ Coriander
- ⊙ Scallion
- ⊙ 2 onions
- ⊙ 2 green sweet pepper
- ⊙ 3 garlic teeth
- ⊙ 4 tomatoes
- ⊙ 3 lemons
- ⊙ Olive oil
- ⊙ Annatto seeds
- ⊙ Pepper
- ⊙ Fine salt

### Preparation

Clean the fish, slice it in 5cm width pieces, rub with lemon and place it in a bowl with soft salted water.

In a pipkin, pour two oil spoons and one olive oil spoon. Add the smashed garlic to the salt. Removes the fish slices from the bowl with water and salt.

Arrange the fish slices in the pipkin, taking care not to let one over the other.

Cut Coriander, the tomatoes, the green sweet pepper and the onion and place in this order over the fish slices. Pour oil and lemon juice. Fry annatto seeds in a little hot oil spoon. Then, remove the seeds. Pour a little of this oil over the fish, to give color. When the boiling starts, verify the salt.

Do not put water, do not turn the fish slices and cook it with well covered pan. Verify the salt and the lemon.

Leave in the fire for 20 to 25 minutes. From time to time, move softly or balance the pipkin with a torchon so that the fish slices do not grasp. Take it to the table and besprinkle coriander and scallion.

**Escola Agrotécnica Federal de Alegre (Eafa)**

Caixa Postal 47 Rive – Alegre – ES

CEP: 29.500-000

Tel.: +55 (28) 3552-8131 Fax: +55 (28) 3552-8234

Portal: [www.eafa.com.br](http://www.eafa.com.br)

E-mail: [eafa.cdi@terra.com.br](mailto:eafa.cdi@terra.com.br)

**Escola Agrotécnica Federal de Colatina (EAFCol)**

Caixa Postal 256 Rodovia Colatina/Baixo Guandu, Km 17 (BR-259)

Colatina – ES

CEP: 29709-910

Tel/Fax: +55 (27) 3723-1200

Portal: [www.eafcol.gov.br](http://www.eafcol.gov.br)

**Federal Agrotechnical School of Alegre (Eafa)**

P.O. Box 47 Rive – Alegre – ES

Zip Code: 29.500-000

Phone: +55 (28) 3552-8131 Fax: +55 (28) 3552-8234

Homepage: [www.eafa.com.br](http://www.eafa.com.br)

E-mail: [eafa.cdi@terra.com.br](mailto:eafa.cdi@terra.com.br)

**Federal Agrotechnical School of Colatina (EAFCol)**

P.O. Box 256 Rodovia Colatina/Baixo Guandu, Km 17 (BR-259)

Colatina – ES

Zip Code: 29709-910

Phone/Fax: +55 (27) 3723-1200

Homepage: [www.eafcol.gov.br](http://www.eafcol.gov.br)

Pesquisa, texto e fotos / *Research, texts and photos*: Rosilã Jacques Pereira  
Edição / *Graphic design*: Gráfica e Editora Ideal  
Tradução e Revisão / *Translation and Revision*: Fabrícia de Oliveira Gouveia

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Impresso em papel cuchê liso LD 115 g/m<sup>2</sup>, pela Gráfica e Editora Ideal, na cidade de Brasília, em novembro de 2006.

*Printed on plain, chalky 115 g/m<sup>2</sup> LD paper, by Gráfica e Editora Ideal, Brasília, November 2006.*

Ministério  
da Educação

