

VI SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE AQUICULTURA
V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA
FLORIANÓPOLIS - SC. BRASIL - 17 a 22 de ABRIL 1988

CRIAÇÃO DE *Macrobrachium rosenbergii*

na Guiana Francesa:

EXPERIÊNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA AOS PRODUTORES
NUM PLANO DE DESENVOLVIMENTO

D. LACROIX - J.M. GRIESSINGER

IFREMER - Laboratoire Ressources Aquicoles
BP 477 - 97331 CAYENNE - Guyane française
Tél. (594) 31 77 30 Tél. 910358 FG

INTRODUÇÃO

A criação do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* foi introduzida na Guiana Francesa no início da década de 80 com vistas ao desenvolvimento econômico deste território ultramarino francês, complementando as atividades produtivas já implantadas como: pesca industrial de camarões Peneideos (3.500 toneladas de caudas por ano), bovinocultura, rizicultura, fruticultura e horticultura.

Este território ultramarino de 80.000 Km² situado na fronteira norte do Brasil (4º acima do Equador) possui características de grande importância para a aquicultura de água doce: bacia hidrográfica volumosa e não poluída, vastas áreas disponíveis, clima quente (26ºC de média anual) e estável (amplitude de 10ºC entre a máxima e a mínima).

A escolha desta espécie foi feita em 1978 baseada em dois fatores:

- ciclo biológico bem conhecido do ponto de vista científico e as técnicas de produção em escala industrial, tanto para a produção de pós-larvas como para a engorda de adultos em viveiros escavados em terra, definidas e dominadas. As pesquisas iniciadas no Havaí em 1965 são prosseguidas em diversos Centros de pesquisa do mundo, dos quais o COP no Taití.

- possibilidade de escoamento do produto nos mercados regionais (nas Antilhas francesas com uma capacidade estimada em 200 ton anuais) e a demanda crescente do mercado internacional. As características deste camarão para a exportação foram fundamentais para sua escolha no contexto Guianês onde o mercado local, limitado, está estimado em aproximadamente 30 ton. anuais.

O IFREMER, que estuda a espécie desde 1973 no Centre Océanologique du Pacifique (COP), decidiu em 1979 participar diretamente no plano de desenvolvimento deste cultivo na Guiana Francesa.

Nas duas partes que seguem, serão abordadas, primeiramente, as etapas do desenvolvimento e em seguida os meios e as modalidades de ações do serviço de assistência técnica, segundo o essencial do plano pós larvicultura.

PRIMEIRA PARTE : ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO

O objetivo do plano de desenvolvimento elaborado em 1981 foi a tingir, durante a década de 80, uma capacidade de produção que permitisse abrir e manter mercados de exportação. Porém, antes de se implantar tal desenvolvimento e de se incentivar aquicultores, era preciso verificar as performances de cultivo desta espécie exótica na Guiana.

I - DEFINIÇÃO DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO

I.1 TESTES PRELIMINARES

I.1.1 Objetivos

Dentre aproximadamente 60 espécies que conta o gênero Macrobrachium, a espécie rosenbergii, originária do sudoeste asiático, demonstrou notáveis qualidades (rusticidade, velocidade de crescimento, boa adaptação às condições de larvicultura e ao meio, etc...) justificando sua escolha para o cultivo intensivo na maior parte dos países do cinturão intertropical, Havaí, Taití, Maurício, Antilhas, etc. Entretanto, pelo fato da água dos rios guianeses a apresentar alta acidez (pH entre 5.5 e 6.5) e fraca mineralização (dureza e alcalinidade inferior a 10 mg/l em carbonato), era preciso se verificar a sobrevivência, o crescimento e a maturação da espécie naquelas condições.

I.1.2 Testes e resultados

O teste foi conduzido durante dois anos, (1979-1980), em três viveiros de terra construídos em solo laterítico-argiloso, muito comum na região. Apesar das condições médias de cultivo, os resultados permitiram esclarecer todas as interrogações concernentes a adaptação da espécie às condições peculiares da Guiana.

I.2 DEFINIÇÃO DO PLANO

Para se ter acesso aos mercados externos como França e EUA, necessitava-se de uma produção bastante significativa estimada em aproximadamente 250 ton. para uma primeira fase de 120 Ha de área cultivada. Este objetivo a médio prazo (1980-1990) tinha dois fatores importantes:

- a dificuldade de se iniciar uma atividade nova num contexto sócio-econômico pobre e sem preparo (falta de infraestrutura, de agricultura desenvolvida, etc...).
- a preocupação de se iniciar com fazendas de dimensões viáveis permitindo de um lado, crescer progressivamente sem riscos financeiros expressivos e de outro, desenvolver a diversificação agrícola com um produto novo e de boa qualidade.

Para se atingir este objetivo, um plano de desenvolvimento foi definido em 1981 pela Direção Departamental de Agricultura e o IFREMER em conjunto com os produtores locais. Em 1982, a Associação para o Desenvolvimento da Aquicultura na Guiana (ADAGUY), ficou responsável pela implantação do plano. Para tanto, contou com os produtores em potencial, financiadores, pessoas implicadas no desenvolvimento econômico da Guiana além do laboratório de produção de pós-larvas implantado pela filial do IFREMER, GUYANE AQUACULTURE SA. Em junho de 1985, com as primeiras fazendas já em exploração, foi criada a SICA Aquacole de Guyane (Sociedade de Interesse Agrícola Coletiva) que deu continuidade ao plano implantado pela ADAGUY com o objetivo principal de escoar o produto para o mercado externo.

II - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO

II.1 - CONSTRUÇÃO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO

II.1.1 Laboratório regional de produção de pós-larvas

Após a verificação da adaptação da nova espécie às condições locais, o primeiro elo indispensável ao plano de desenvolvimento é o laboratório para a produção de pós-larvas cuja função é garantir ao produtor um fornecimento constante e regular no tempo e nas quantidades requeridas.

O método de cultivo larval denominado " água clara em alta densidade" foi definido em 1977 pelo COP (AQUACOP 1977) e aperfeiçoado com a introdução do circuito fechado (AQUACOP 1983). Sua implantação esbarrou com diversos problemas: a qualidade da água salgada, com altos teores de materiais em suspensão e bactérias, dificuldades de bombeamento que se efetua apenas durante as marés altas e também a qualidade da água doce disponível (rede urbana) que apresenta alguma toxidez para as larvas. Todos esses entraves foram solucionados através de tratamentos adequados (GRIESSINGER 1986) e da introdução do circuito fechado, utilizando-se um novo manejo de filtração biológica.

Estes dispositivos não somente permitiram aumentar a garantia de fornecimento de pós-larvas mas igualmente de fazer progredir os rendimentos: 64 PLs/l em média em 1986 ; 72 PLs/l em 1988.

Por outro lado, a concepção modular do laboratório permite o menor custo e ampliação eficaz de acordo com as necessidades. Atualmente a capacidade de produção é de 25 milhões de PLs/ano em 93 m³ de cultivo, o que corresponde ao povoamento de aproximadamente 150 Ha de viveiros em sistema semi-intensivo. O preço de venda decresce com o aumento da produtividade, hoje é de 25 US\$/1.000 e deverá se estabilizar em torno de 20 US\$/1.000. (1US\$=5,9 FF).

II.1.2 As explorações agrícolas

Três critérios deviam ser observados na procura e seleção de áreas favoráveis para esta atividade:

- a) o desejo regional e nacional de incrementar o desenvolvimento agrícola, organizando as zonas rurais existentes a fim de facilitar novas implantações e a diversificação de atividades agrícolas.
- b) topografia favorável, evitando-se áreas alagadiças e a proximidade de uma fonte de água acessível e perene,
- c) proximidade dos dois eixos rodoviários, compatíveis com a instalação a curto prazo da luz e do telefone sem gastos excessivos.

Em seguida, o Centro de estudos técnicos do IFREMER assegurou a elaboração dos projetos e orientação para a implantação e construção da maioria das fazendas Guianesas. A execução foi bastante dificultada devido as chuvas fortes que caracterizam o clima equatorial da Guiana e acarretou atrasos superiores aos previstos.

As explorações agrícolas se dividem em dois tipos:

- o tipo familiar, que abrange superfícies de 2 a 5 Ha explorados como atividades de diversificação agrícola complementares às culturas tradicionais.
- o tipo industrial, que corresponde a superfícies superiores a 10 Ha, explorados como atividade autônoma devendo garantir por si só a rentabilidade de todo o empreendimento.

Cada fazenda dispõe de sua estação de bombeio (geralmente diesel) que assegura o enchimento dos viveiros bem como a sua renovação de água (5 a 10 % ao dia).

Os viveiros, construídos por escavação e aterro possuem de 2.500 a 6.000 m² e alguns podem atingir 1 Ha. A evolução das áreas construídas está detalhada na parte 2.

II.1.3 A estação de pesquisa

Para acompanhar o desenvolvimento, o IFREMER, desde o início do programa, decidiu implantar uma Estação Experimental em condições similares às das explorações comerciais. Nesta Estação, com 9 viveiros totalizando 1,7 Ha, os programas de pesquisa visam aperfeiçoar de um lado, os conhecimentos sobre o meio e o plantel para facilitar o controle e a otimização e, por outro, os sistemas de cultivo para aumentar os rendimentos e a segurança dos resultados em função das exigências de mercado.

II.1.4 Financiamentos adequados

Para se iniciar um programa de tamanha amplitude, era indispensável dispor de financiamentos. Diversas fontes foram consultadas a fim de se adaptar as formas de financiamentos aos diferentes tipos de projetos, resumidas à seguir:

- a) para a construção das estruturas de produção (fazendas e laboratório de produção de pós-larvas.
- para os investimentos as subvenções foram feitas por 3 organismos: o primeiro regional, para a aquisição de equipamentos e criação de 5 empregos; o segundo nacional, que sustenta o setor agrícola dos territórios ultramarinos; o terceiro europeu, que atua especificamente na área de diversificação agropecuária financiando e implantando em presas privadas.
 - empréstimos subsidiados a médio prazo por um órgão financiador público (7,5%) e a longo prazo (9%) aproximadamente.
- b) para custeios, empréstimos subsidiados a longo prazo e créditos específicos a curto prazo por bancos tradicionais.

Na realidade, a experiência demonstrou que tais dispositivos subestimaram as necessidades reais em capital de giro que garantiriam o período em que o plantel cresceria até atingir a fase de produção, o que se justificaria ainda mais quando se utiliza o sistema contínuo como é o caso da Guiana.

Para facilitar o início da atividade e ajudar sua estruturação, o Centro Nacional de Desenvolvimento Agrícola para os territórios ultramarinos franceses alocou os recursos de custeios.

II.2 **IMPLANTAÇÃO E PRODUÇÃO : ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

O início deste plano de desenvolvimento num país novo, com produtores sem experiência agrícola e muito menos aquícola e ainda com uma espécie nova, exigia uma formação apropriada tanto do ponto de vista teórico como prático.

À seguir, à medida que os produtores adquiriram experiência em suas próprias fazendas, a função evoluiu para formas mais específicas a fim de se adaptar adequadamente às necessidades de cada um.

II.2.1 Formação teórica

Esta iniciou-se em 1983, antes do enchimento dos viveiros, sob forma de cursos aos futuros aqüicultores. Os temas a bordados foram:

- biologia da espécie
- fatores físico-químicos do meio e do solo
- fundamentos do método de cultivo em sistema contínuo
- ferramentas do aqüicultor para o controle dos parâmetros e do plantel
- alimentação na fase de engorda
- as ações do aqüicultor, suas razões e seu alcance

Desde o início dos povoamentos nas primeiras fazendas, es tes cursos teóricos foram acrescidos de visitas aos sítios com os grupos, para facilitar a assimilação dos conhecimen tos adquiridos, como a utilização dos aparelhos, métodos de análises, controle do meio e do plantel.

II.2.2 Formação prática

Simultaneamente ao início dos trabalhos nas fazendas, colo cou-se em prática um serviço de assistência técnica junto aos aqüicultores. Esta função será melhor detalhada na par te 2.

As visitas técnicas quinzenais por um grupo de até três bi ôlogos participando diretamente dos trabalhos, não tem co mo objetivo executar as tarefas do produtor, principalmente no que diz respeito às medições regulares dos principais parâmetros físico-químicos.

A finalidade é de se trabalhar com o produtor para desen- volver-lhe as capacidades de observação, análise e decisão, permitindo-lhe assim, não só enriquecer seus conhecimentos como sobretudo adquirir uma autonomia completa no gerenci- amento técnico de seu empreendimento. Esta cooperação façi lita igualmente a circulação e divulgação das informações entre os diferentes produtores beneficiando o conjunto a través dos progressos alcançados por cada um.

II.2.3 Evolução da assistência técnica

A capacitação contínua oferecida pela assistência técnica evoluiu em função das necessidades e do crescimento de cada fazenda. Pode-se resumir esta evolução da seguinte forma:

- 1983 - 85 : formação teórica e prática dos produtores
 - 1985 - 87 : Assistência técnica intensiva nas fazendas
 - 1986 - 88 : formação teórica e prática de técnicos em cultivo
- à partir de 1987: assistência técnica à pedido do produtor. Pesquisas sobre otimização técnica e econômica das fazendas.

A medida em que o produtor e seu pessoal foram aprimorando suas técnicas, a equipe de assistência diminuiu progressivamente o número de visitas, o que favoreceu dois aspectos.

- as consultas técnicas passaram a ser executadas à pedido do produtor quando do aparecimento de problemas de ordem técnica ou biológica relevantes dentro do contexto de produção, notadamente no plano financeiro,

- a ligação com o trabalho de pesquisa desenvolvido na Estação Experimental assegurando soluções para novos problemas ou sugerindo novas pesquisas.

O quadro 1 mostra as diferentes e sucessivas etapas da assistência técnica em relação a evolução geral do plano de desenvolvimento.

II.2.4 Aperfeiçoamento de um alimento

Para se garantir um bom crescimento e uma boa sobrevivência desta espécie em sistema semi-intensivo, necessita-se de um alimento adequado e adaptado, isto é, atrativo, estável em água, conforme as necessidades da espécie e com o menor custo possível.

A existência de uma fábrica de ração na Guiana permitiu a possibilidade de não se recorrer à importação, mas devia se levar em conta diversas dificuldades:

- irregularidade no fornecimento
- dificuldade de obtenção dos sub-produtos locais
- falta de confiabilidade por ser a única fábrica

O aperfeiçoamento do granulado "chevette Guyane" se fez em conjunto com o laboratório de nutrição do Centro IFREMER do Pacífico, o fabricante local e os aquicultores, ficando a coordenação sob a responsabilidade do IFREMER da Guiana.

Assim, cada uma das formulas pôde ser fabricada e testada diretamente nas fazendas locais o que facilitou e acelerou a definição do alimento adequado.

O quadro 2 mostra a composição e as principais características do alimento utilizado atualmente. Estudos ainda são desenvolvidos sobre o equilíbrio fósforo-cálcio e estabilidade em água.

II.3 **COMERCIALIZAÇÃO**

Apesar desta terceira etapa não ser da responsabilidade direta do IFREMER, é necessário se comentar, pois este órgão teve um papel importante de coordenação desde as primeiras produções.

ano	primeira etapa: Construção	segunda etapa: Produção	terceira etapa: Comercialização
82	Produção de PLs	produção	
83	Viveiros : 5 ha	Formação teórica e prática de aquicultores.	mercado local
84	19 ha	Assistência técnica	
85	47 ha		
86	64 ha	Formação de técnicos	início exportação
87	68 ha	Assistência à pedido	
88	100	Vistorias e conselhos: otimização técnica e econômica dos empreendimentos.	Divulgação e valorização do produto.
95	300-500 ha	500 - 1000 ton*	

* estimado

QUADRO 1 : As etapas do plano de desenvolvimento de cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* na Guiana Francesa.

formula do alimento	% peso seco
proteínas	28 - 30
lipídeos	3 - 4
minerais	16 - 18
fibras	10
vitaminas	0,5

Composição	% peso seco
torta de soja	30
farelo de arroz	15
farinha de trigo	10,2
torta de babaçu	10
arroz quebrado	9
farinha de peixe	7,5
Carbonato de cálcio	7,5
farinha de carne	5
Premix (vit + min.)	5
ligante	0,8

QUADRO 2: Formula alimentar e composição do granulado chevrette Guyane 1988.

A primeira etapa, a do mercado local, não foi tão satisfatória na Guiana como o foi nas Antilhas, pelo fato da dispersão das fazendas (problemas de organização) e por problemas de aceitação local (falta de informações e valorização do produto).

Neste estágio de produção (15 a 25 ton. anuais), os problemas já se faziam sentir e determinaram a viabilidade e a rentabilidade da exportação:

- a coordenação dos produtores tanto no plano técnico (refrigeração) como no plano comercial (garantia de fornecimento nas quantidades encomendadas,

- a valorização do produto no mercado de exportação para a metrópole. Os insucessos nas primeiras tentativas de comercialização na forma congelada e os estudos de mercado conduzidos sobre este problema, mostraram que o sucesso desta etapa estava diretamente ligada a um trabalho de valorização deste produto: escolha de um nome, de uma apresentação, de um tamanho adequado, de receitas apropriadas, etc...

Este trabalho é indispensável para elevar o produto ao melhor nível de venda possível. Este esforço permitiria, ao mesmo tempo, fazer a distinção desse produto com o seu equivalente congelado de menor qualidade e já conhecido no mercado internacional e, de garantir uma rentabilidade econômica do conjunto.

III RESULTADOS

III.1 EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS

A evolução das áreas de produção são mostradas no quadro 3 abaixo (ver igualmente a figura 1):

ano	82	83	84	85	86	87	88	89
superfície povoada (Ha)	2,6	5,0	19	47	64	68	73	68
Produção (T)	0,6	1,0	4,5	15	36	71	63	89

Quadro 3 : Evolução das superfícies e das produções de *Macrobrachium rosenbergii* na Guiana desde 1982.

Três observações podem ser feitas nesses números:

a) a progressão dos resultados mostra a dificuldade de demarcação de uma atividade nova num contexto difícil. Assim, a escala industrial propriamente dita só aparece quatro anos após o início da implantação do programa. No entanto, este aspecto é benéfico no que diz respeito às observações feitas nos primeiros viveiros e utilizadas hoje nos recém implantados.

b) após um aumento rápido das superfícies alagadas, notadamente em 85 e 86, observa-se uma nítida diminuição de implantações novas em 87. Isto é visto também com relação à produção, com a decalagem normal de um ano, período que corresponde ao intervalo entre povoamento e produção plena.

Isto se explica pelos problemas de comercialização encontrados em fins de 86 devido a uma rápida saturação de um mercado pequeno e a falta de valorização deste produto no mercado metropolitano. Este anonimato do produto acarretou uma redução dos preços no mercado internacional correspondendo ao produto congelado de baixa qualidade sem imagem nem divulgação específica.

Nestas condições, o escoamento regular da produção foi interrompido e foi necessário estocar, aguardando novas diretrizes que permitissem novamente o escoamento do produto, aumentar o preço ao produtor e por último, reconquistar a confiança de todos os envolvidos no processo.

c) o trabalho de marketing efetuado em 87/88 permitiu uma melhor visualização dos mercados consumidores para esta espécie e que deveria ser condicionado, encaminhado e apresentado nas condições ideais.

A identificação dessas novas maneiras de escoamento do produto, em condições satisfatoriamente rentáveis reestabeleceram a confiança e proporcionaram a retomada do crescimento das áreas alagadas para cultivo.

Pode-se então notar claramente que foi o escoamento do produto que freou o desenvolvimento do programa, tanto em relação a área cultivada como em produção. Com a eliminação deste bloqueio, a produção retornaria rapidamente aos níveis normais, ainda mais que nas fazendas onde se manteve os repovoamentos programados durante o período crítico, os rendimentos da produção não pararam de crescer.

III.2 DISCUSSÃO

É importante identificar bem os pontos chave desta evolução para melhorar a confiabilidade deste tipo de plano de desenvolvimento e, igualmente garantir a perenidade econômica da atividade. A única assistência técnica que deve persistir é a do conselho e da informação técnico científica, meios indispensáveis para assegurar o intercâmbio recíproco entre a produção e a pesquisa:

Para nos orientar nesta análise, podemos utilizar o caso do desenvolvimento desta criação no Havaí, frequentemente citada como exemplar pelo fato das técnicas de produção de pós-larvas e engorda terem sido aprimoradas e aplicadas pela primeira vez nesta ilha do Pacífico.

O gráfico seguinte mostra a evolução das áreas povoadas e das produções no Havaí de 1973 a 1980 e parece indicar que o programa foi bem sucedido.

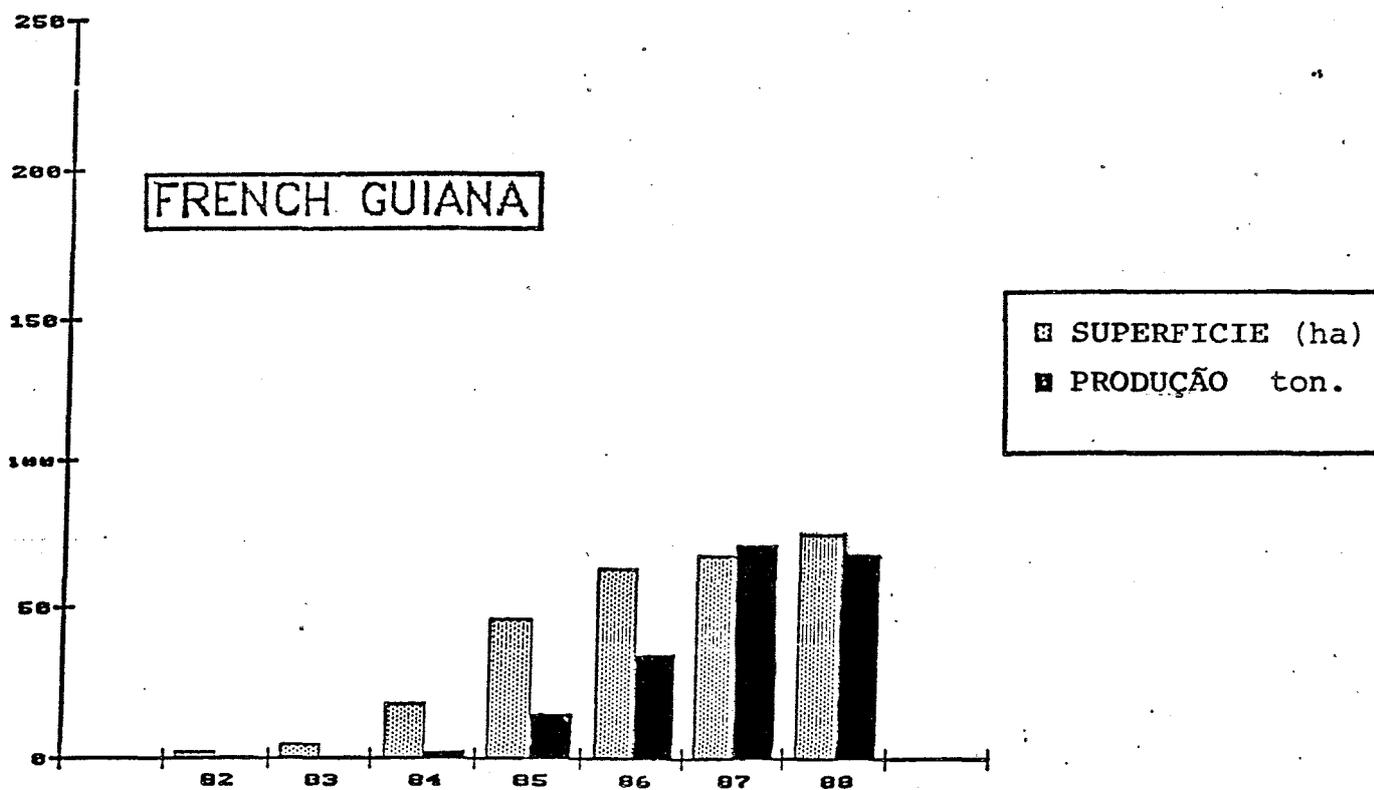
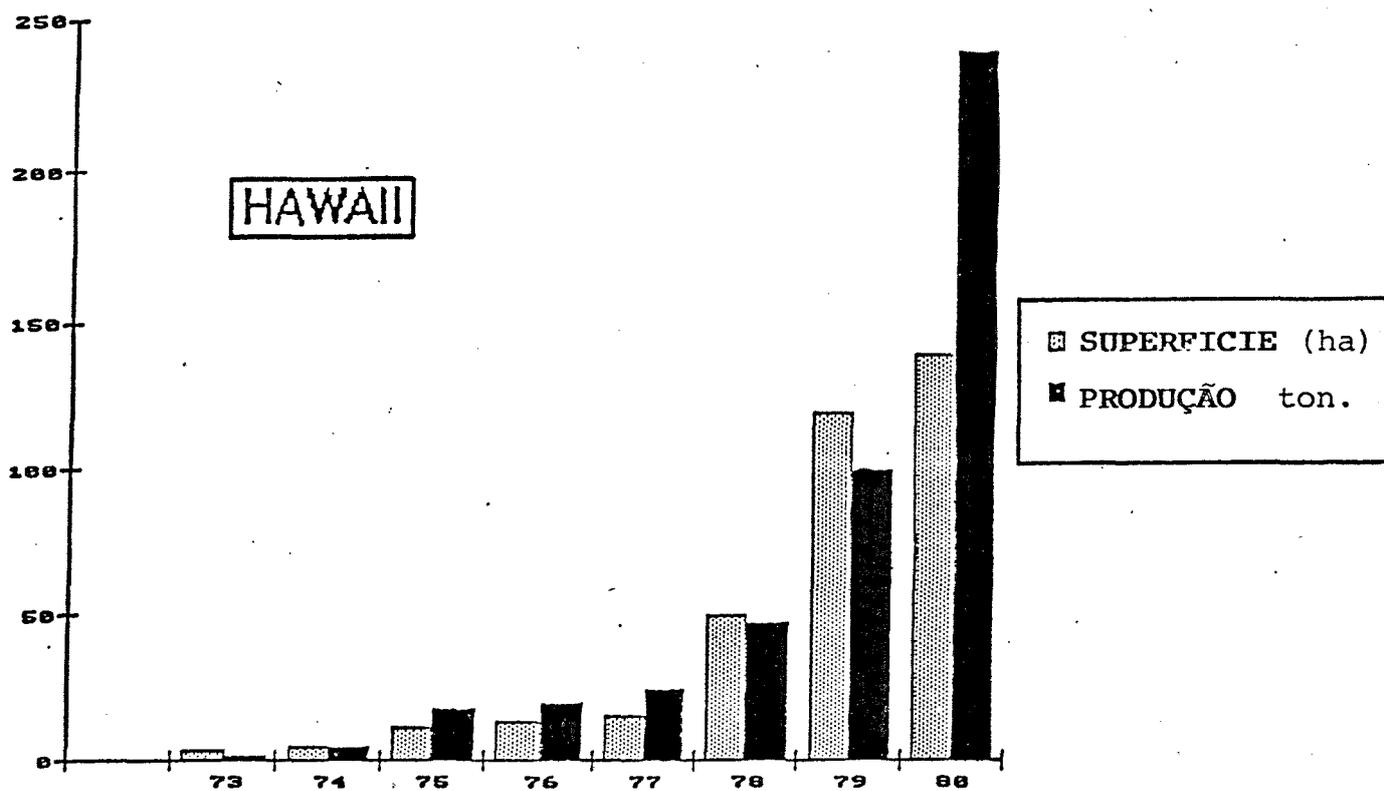


FIG 1: Evolução comparada das áreas povoadas e de produção de *Macrobrachium rosenbergii* no Havaí de 1973 a 1980 e na Guiana francesa de 1982 a 1988.

Entretanto, informações recentes e seguras revelam apenas 60 Ha e 40 ton. para o ano de 1987, ou seja, aproximadamente as mesmas cifras de 1973. Diversas reuniões feitas no Havaí com produtores e os principais pesquisadores implicados neste cultivo, permitiram sugerir diversas razões para se tentar explicar este quase fracasso.

Também, paralelamente a análise conduzida sobre os pontos chave das responsabilidades da assistência técnica no conjunto do plano de desenvolvimento, é útil se estudar se o caso do Havaí corrobora os ensinamentos obtidos desta análise.

III.2.1 Escolha do método de criação

Esta escolha deve ser feita com cuidado pois depende de numeros fatores:

- dificuldades climáticas (por exemplo a existência de uma estação fria)
- dificuldades técnicas (tipos de viveiros adaptados ao país)
- dificuldades humanas (nível de conhecimento, formação dos aquicultores e pessoal disponível)
- dificuldades comerciais (tipo de mercado visado)
- dificuldades financeiras (tipos de financiamentos).

De fato, uma vez determinado é difícil e oneroso mudá-lo. Entretanto, como os conhecimentos e as técnicas evoluem, é preciso que o método de criação evolua também, mas isto só poderá ser feito se houver um serviço permanente de ligação que tenha a confiança dos produtores e então capaz de introduzir e acompanhar as modificações que se fizerem necessárias.

Assim, se o método inicial escolhido no Havaí ainda continua, apesar de haver uma estação fria do ano, é pelo fato de sua simplicidade e do grau de conhecimento na época (FUJIMURA 1974). Observa-se que o aprimoramento de novas técnicas de cultivo (notadamente aquelas definidas pelas equipes norte americanas no início dos anos 80 MALECHA 1981), baseadas na produção fracionada dos estoques e permitindo assim minimizar o efeito dos períodos mais frios, não beneficiou a maioria dos produtores por falta de informação e de conselhos.

II.2.2 Formação e assistência técnica no campo

As duas funções são importantes sob dois aspectos: primeiramente porque elas preparam e acompanham o aquicultor na fase inicial da criação e, em seguida porque esta assistência permite fazer circular rapidamente as informações para o benefício dos produtores e da própria assistência técnica.

No que diz respeito ao Havaí, nota-se que o aumento rápido das áreas de cultivo (mais de 100 Ha entre 77 e 79) não foi acompanhado com a divulgação das informações por parte dos produtores. Muito pelo contrário, alguns produtores preferiram manter em segredo seus métodos e seus resultados, o que impediu a identificação dos problemas e a difusão dos novos conhecimentos técnicos e científicos sobre esta criação.

III.2.3 Otimização da produção

O trabalho da assistência técnica não deve ser interrompido quando se alcança os rendimentos esperados. Primeiramente, é raro que uma fazenda explore de uma vez todo o potencial da área e da espécie e em seguida, é preciso melhorar todos os pontos fracos do processo a fim de:

- aumentar a segurança da produção,
- minimizar custos (alimento, mecanização, mortalidade no povoamento),
- maximizar os rendimentos para os melhores tamanhos comerciais.

Este esforço é natural e cotidiano com quase todos os aquicultores, mas a experiência mostra que na maioria das vezes que uma fazenda se isola do grupo, seus rendimentos decrescem inexoravelmente por diversos motivos: desvio do método, relaxamento no rigor da aplicação das normas, falta de manutenção nos viveiros (formação de lama) etc...

A assistência técnica pode intervir a qualquer momento à pedido do produtor e, após uma análise completa do projeto, propor um programa de otimização na criação. Este programa calcado sobre a experiência adquirida com o trabalho nas diversas fazendas (métodos diversos) e também sobre as recentes conquistas da pesquisa aplicada tanto no plano nacional como internacional.

A ausência de contatos regulares, portanto de confiança, baseada sobre a experiência adquirida em comum, entre produtores e pesquisadores não permitiu o redirecionamento das principais fazendas de *Macrobrachium* no Havaí na época em que os rendimentos começaram a decrescer.

É interessante assinalar também os dois outros entraves do desenvolvimento desta criação no Havaí, que são da responsabilidade direta da assistência técnica pois, esses dois elementos foram identificados como essenciais para o êxito total do plano de desenvolvimento.

a) falta de pós-larvas

À partir do aprimoramento e da definição dos métodos de produção em massa de pós-larvas, a produção destas ficou inteiramente à cargo da iniciativa privada.

Os grandes laboratórios de produção de pós-larvas, inexperientes e sem responsabilidades, não puderam assegurar o fornecimento da matéria prima em tempo e em quantidades suficientes. Isto acarretou o sub povoamento crônico dos viveiros e a desistência de vários produtores.

b) Falta de um estudo de mercado específico desde o início: o aparecimento súbito desta nova espécie no mercado local, (aumento de 200 ton anuais entre 1978 e 1980) não foi acompanhado de uma campanha de informação ao consumidor. Pelo fato do sabor deste camarão ser menos acentuado do que o das espécies marinhas, o **Macrobrachium rosenbergii** foi taxado como animal de qualidade inferior, obrigando os produtores a reverem os níveis de rentabilidade de seus empreendimentos e adotarem os Peneídeos mais conhecidos e mais cotados.

Desde então, um trabalho de informação e valorização do produto foi empreendido ressaltando, notadamente, os baixos teores de sal e de colesterol deste crustáceo e hoje, esta espécie se vende 10 a 20 % mais cara do que os camarões marinhos.

Como conclusão, pode-se dizer que o sucesso ou o insucesso deste tipo de desenvolvimento não depende unicamente dos problemas técnicos e comerciais mesmo que estes devam ser estudados detalhadamente. Em última análise, depende da coerência entre os objetivos e os meios de operação.

Esta adequação permanente não pode ser integralmente programada e a função da assistência técnica é essencial, não só pelas suas responsabilidades diretas mas também porque ela tem um papel fundamental de coordenação e adaptação constante.

SEGUNDA PARTE : O SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA NO PLANO DE DESENVOLVIMENTO

Quando um plano de desenvolvimento é criado ex nihilo, as responsabilidades do serviço de assistência técnica são estendidos pois, abrangem a escolha dos métodos de criação como o controle das operações e das melhorias permanentes em função dos progressos e dos problemas encontrados no decorrer do andamento do projeto. As modalidades de assistência técnica se adaptam então às necessidades e às dificuldades a fim de assegurar uma melhor eficiência para cada etapa do desenvolvimento.

I ESCOLHA DO MÉTODO DE CULTIVO

I.1 HISTÓRICO

O primeiro método, desenvolvido nos anos 70 (LING 1969 e FUGIMURA 1974) era dito "método contínuo", que consistia em repovoar regularmente com pós-larvas um viveiro regularmente despesado com redes seletivas (22 a 25 mm de malha). O viveiro poderia ficar com água durante vários anos consecutivos sem ser drenado assegurando assim uma produção contínua de animais de tamanho homogêneo. De seu lado, o Centro do IFREMER do Pacífico desenvolvia, desde 1973, o método dito "descontínuo", que explota o estoque proveniente de um único povoamento por pescas seletivas a partir do quinto mês e uma pesca total após 8 a 10 meses. Este sistema que permitia um controle mais apurado da criação, tinha como inconveniente fornecer uma produção cíclica, portanto descontínua e de animais distribuídos numa gama irregular de tamanhos em função da heterogeneidade de crescimento característico desta espécie.

Estes dois sistemas, que apresentavam cada um vantagens e desvantagens peculiares, foram progressivamente aperfeiçoados durante os anos 80 por diversas equipes de pesquisa que buscavam o melhor aproveitamento dos diferentes tipos morfológicos, (EUA, Israel, França) e pelas equipes de assistência técnica que trabalhavam nas fazendas dos diversos estados e territórios franceses ultramarinos.

I.2 ESCOLHA DO MÉTODO DE CRIAÇÃO

A escolha do método de criação para a Guiana se fez naturalmente em função dos problemas existentes e das técnicas disponíveis naquela data (1983). Podemos citar as principais características deste contexto:

- temperatura estável e elevada durante todo o ano favorecendo o crescimento (os animais atingem 2 gr de peso médio em 3 meses a partir de pós-larva e, após quatro meses 4,2 gr de ganho de peso ao mês),
- fazendas com apoio logístico limitado devido ao isolamento por falta de infraestrutura,
- existência de um mercado para animais maiores (40 a 50 gr de peso médio) tanto local como para exportação,

- disponibilidade de um método de criação de fácil implantação: simplicidade de normas, de equipamentos, de técnicas e de gestão do plantel graças às pescas seletivas regulares (LACROIX 1984 - 1987).

Todos esses fatores pesaram à favor do sistema contínuo que permite, inicialmente, evitar gastos de material e pessoal necessário à manipulação de grandes quantidades de animais (pesca total), dificuldades impostas desde o início pelo sistema descontínuo.

II AS FORMAS DE INTERVENÇÃO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Para assegurar o sucesso de uma atividade nova dentro de um contexto novo, é necessário se acompanhar os produtores em cada uma das etapas do projeto. Por isso, a assistência técnica adotou três formas sucessivas:

II.1 FORMAÇÃO PRÁTICA

Suas modalidades foram detalhadas na primeira parte. Ela visa um duplo objetivo:

- fornecer ao produtor conhecimentos necessários para a compreensão dos principais fenômenos que regem a vida nos viveiros a fim de que ele aprenda a dominá-los em benefício de sua criação. Este embasamento teórico lhe permitirá interpretar mais rapidamente as observações que deve fazer cotidianamente em sua exploração e com isso, ganhará tempo para o domínio de sua autonomia e decisões.

- formar a equipe de trabalho das fazendas. O aumento progressivo das áreas permite prever a formação de técnicos em cultivo, principalmente, sob a forma de estágios, combinando os cursos teóricos e os cursos práticos em diversas fazendas e na Estação Experimental do IFREMER. Esta necessidade de mão de obra especializada é nítida depois do aparecimento das fazendas industriais. Em caso de necessidade ou à pedido do produtor, para um de seus técnicos, esta formação pode ser aprimorada até o nível de gerente de produção, capaz de enfrentar os problemas de gestão técnica de uma fazenda.

II.2 FORMAÇÃO NO CAMPO

A formação dos produtores e de seu pessoal no campo se efetua sob a forma de visitas técnicas regulares da equipe de assistência técnica (1 a 2 biólogos do IFREMER auxiliados por 1 ou 2 estagiários) de acordo com a seguinte frequência: semanalmente ou quinzenalmente durante os dois primeiros anos, mensalmente durante os dois anos seguintes e, em seguida à pedido do produtor.

O objetivo dessas visitas é triplo:

a) controle na aplicação das normas técnicas de cultivo: renovação de água, fertilização, alimentação, pescas, etc... A fase inicial é capital pois a boa constituição do estoque produtivo é fundamental para uma boa produção. É exatamente nesta fase que o aquicultor ainda não tem experiência, então, fundamental a verificação para que as normas sejam respeitadas sem erros, esquecimentos ou derivações.

b) formação do aquicultor para autonomia de decisões: Trata-se de aplicar os conhecimentos teóricos à gestão cotidiana dos viveiros e sobretudo saber utilizar as observações de campo para ampliar sua formação em relação à sua experiência. Assim, a cada visita, um relatório das observações e sugestões é entregue ao produtor e, em conjunto, feito uma análise e interpretação dos dados coletados. Este procedimento, permite ao produtor se formar e dominar progressivamente a gestão completa de sua criação, sem riscos de erros significativos. Uma síntese das observações e recomendações é igualmente entregue ao final de cada ano a fim de que ele possa avaliar o trabalho e os progressos alcançados.

c) orientação no início do projeto: necessita de um grande esforço, principalmente, no começo das pescas comerciais, pois, frequentemente, o equipamento e a mão de obra são insuficientes. A equipe de assistência técnica traz então um apoio regular em material (gelo, caixas isotérmicas, redes, gaiolas de seleção, etc...) e em pessoal. Ela assegura igualmente a aplicação das intervenções geralmente onerosas em tempo e pessoal: amostras de tamanho e peso, estimativas de biomassa, transferências, acompanhamento dos parâmetros físico-químicos num ciclo de 24 ou 48 horas, etc...).

Para se ter uma idéia concreta do que pode representar este trabalho de enquadramento, podemos citar alguns números: em 1986, ao longo de 156 visitas técnicas em seis fazendas, por uma equipe de 2 a 4 pessoas, efetuou-se: 66 histogramas de frequência de tamanho e 95 estimativas de peso médio.

Esta forma de assistência técnica não deve durar por mais de 3 a 4 anos, primeiro porque ela pode retardar o produtor na tomada de responsabilidades e em seguida, a equipe de assistência técnica deve ter tempo disponível para a sua terceira forma de intervenção.

II.3. CONSULTORIA

Após vários anos de assistência técnica constante, o aquicultor e seu pessoal já possuem a autonomia necessária para obterem do seu empreendimento os melhores rendimentos. Entretanto, apesar de obedecerem às normas de criação estabelecidas, os resultados de produção não estão sempre de acordo com as previsões. Nestes casos, o produtor chama a assistência técnica, não mais para uma simples verificação das normas ou de uma análise instantânea do cultivo mas sim, para uma auditoria técnica total ou parcial do projeto a fim de apontar e identificar as causas estruturais ou conjunturais dos baixos rendimentos.

Esta análise exaustiva, incluindo o fator tempo, se faz, às vezes, em um ou mais viveiros considerados de baixo rendimento, mas na maioria das vezes, a consulta é solicitada para todo o projeto.

Nestes casos, são necessárias verdadeiras auditorias técnicas, que permitirão "radiografar" todo o projeto, levando-se em conta toda a sua evolução e as sucessivas dificuldades e problemas encontrados desde o início.

Para se efetuar esta análise, podemos nos basear no conjunto de ações e observações em colaboração com o produtor desde o início do empreendimento. A evolução das despesas e dos histogramas de comprimento, quando existem, fornecem igualmente subsídios úteis. A frequência e o tipo de problemas observados (quedas de O₂, de pH, mortalidade, predadores, falta ou inadequação de alimento, etc...), permite a formulação de hipóteses para a busca das causas.

Todo esse trabalho de compilação e de análise deve fornecer um diagnóstico das causas permanentes, recorrentes ou conjunturais dos problemas levantados na propriedade. Se faz necessário então formular propostas e conselhos em função dos problemas e das dificuldades levantadas pelo produtor: redução dos custos, alteração dos tamanhos comercializáveis, mudanças no método de cultivo, etc...

A observação e análise do conjunto de dificuldades técnicas, biológicas, financeiras e comerciais permite então ajustar ou mesmo redimensionar o esquema geral de cultivo para se otimizar a produção.

III OS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS PELA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Os quatro casos apresentados nesta parte, não pretendem recapitular todos os problemas potenciais ligados à aplicação do sistema contínuo de cultivo, mas apresentar exemplos concretos da intervenção da assistência técnica em relação aos problemas mais frequentes encontrados nas fazendas. Nos três primeiros casos, a apresentação segue a rotina clássica da assistência técnica.

- a) colocação do problema e hipóteses
- b) análise e diagnóstico
- c) proposta de ação e controle do resultado.

Concluindo, serão citados exemplos complementares úteis para a compreensão do problema.

III.1 BAIXA SOBREVIVÊNCIA

a) Em um viveiro de 0,5 ha já estabelecido e em sistema contínuo, observa-se duas populações diferentes dois meses após os dois repovoamentos correspondendo a 5 e 6 PLs/m².

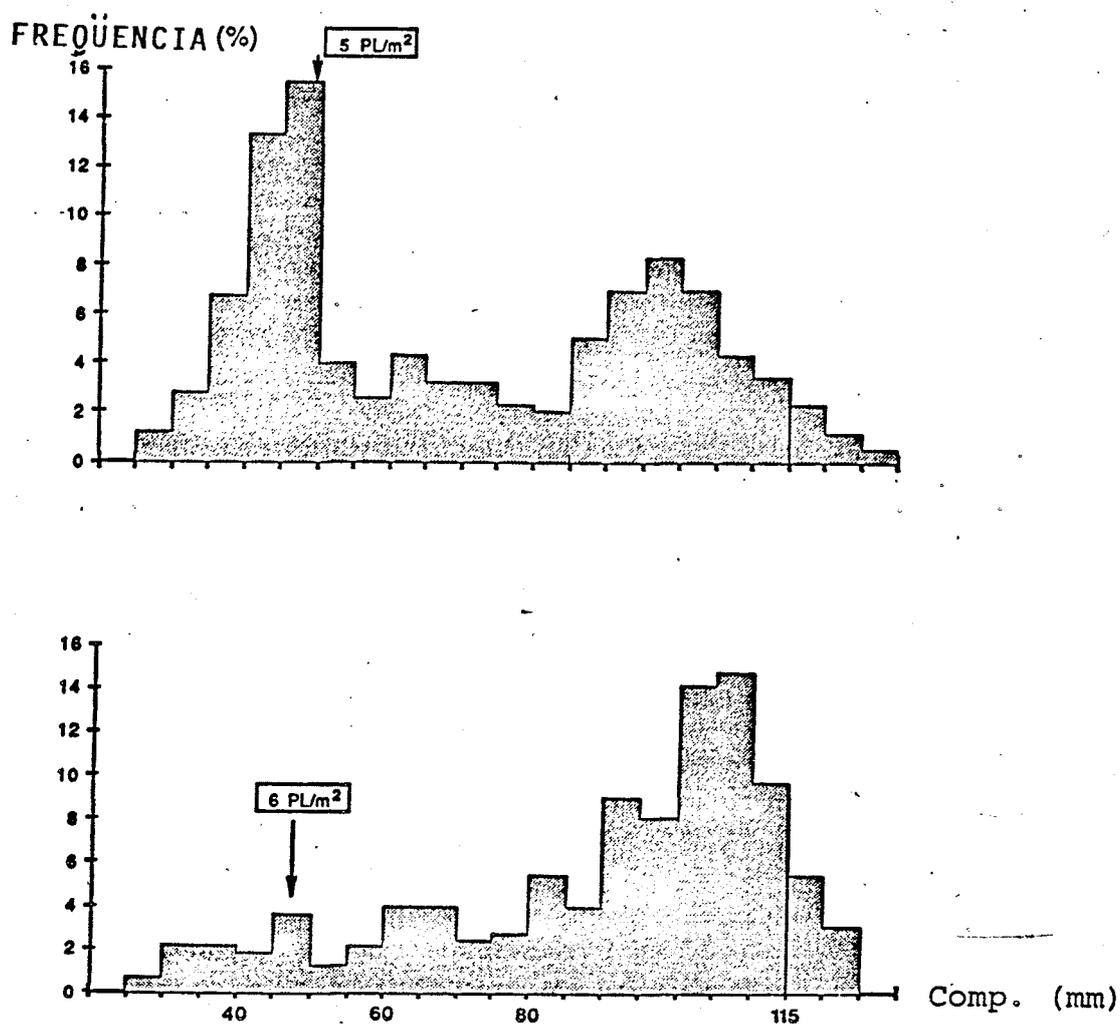


Fig. 1. Estruturas de população de um viveiro de 0,5 ha em sistema contínuo dois meses após o repovoamento.

Uma mortalidade acentuada é evidente no 2º repovoamento. As causas possíveis são a qualidade do meio no momento da "semeadura" e a presença de predadores.

b) A ausência de peixes neste viveiro conduz a adoção da primeira hipótese ou seja, o meio inadequado. O exame dos principais parâmetros físico-químicos medidos diariamente, mostra que o pH esteve elevado (9 a 9.5) na ocasião do segundo repovoamento.

c) Para se garantir uma melhor taxa de sobrevivência nos repovoamentos seguintes é recomendado o ajuste do pH para valores aceitáveis. Por outro lado, uma pré-engorda curta é prevista para que se possa transferir pós-larvas maiores, portanto mais adaptadas às variações diárias de pH, de temperatura e de oxigênio dissolvido. Enfim, um repovoamento dito de "compensação" é programado para compensar a perda desta parte da população e evitar assim uma queda de produção um ano mais tarde.

d) A mortalidade na ocasião dos povoamentos é quase sempre atribuída à má qualidade do meio. Em duas outras fazendas, foi demonstrado que peixes pequenos e larvas de libélulas em viveiros novos podem acarretar mortalidades tão intensas e nítidas das observadas naquele caso.

III.2 INTERRUPÇÃO NO CRESCIMENTO

a) A evolução da curva de crescimento da primeira população, em dois viveiros de uma mesma fazenda, mostra um bloqueio de crescimento durante mais de um mês.

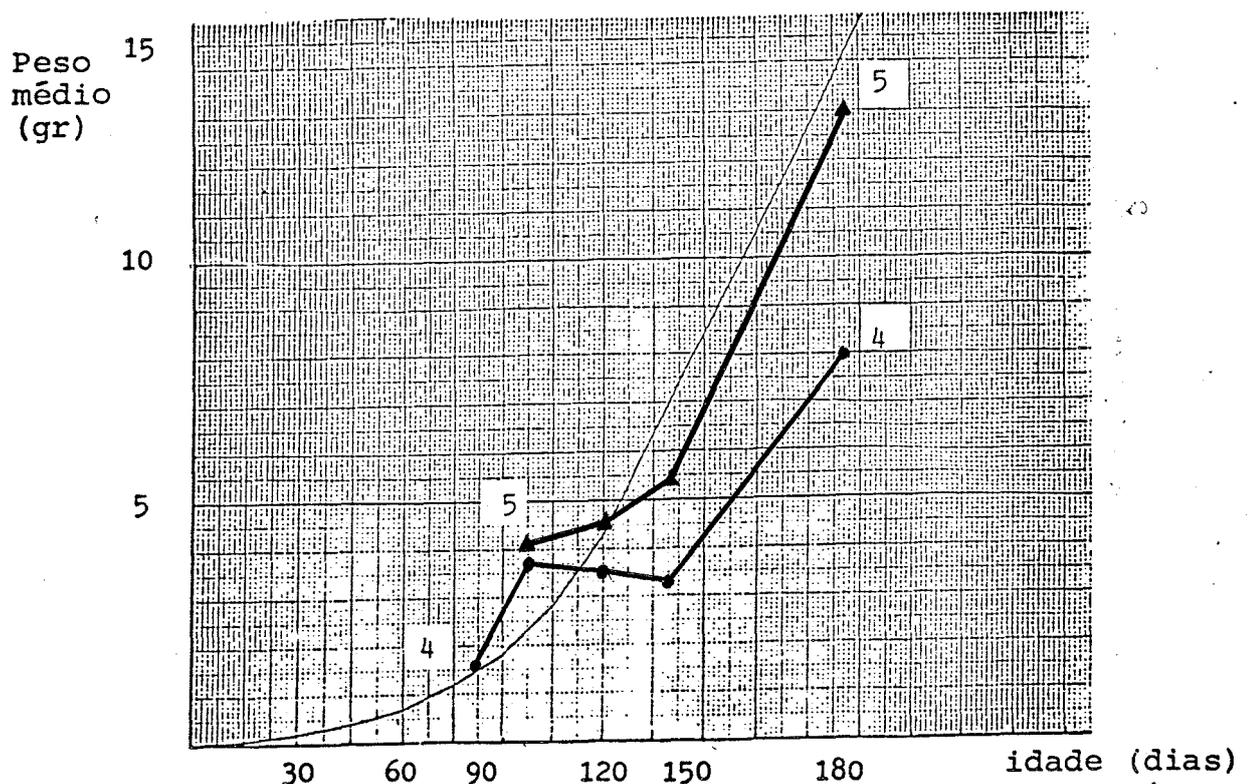


FIG 2. Evolução do crescimento da primeira população em dois viveiros (B4 = 0,7 ha e B5 = 0,25 ha) de uma mesma fazenda em relação à curva de referência.

Várias hipóteses podem ser aventadas:

- super densidade (pouco provável em função do peso médio ainda pequeno)
 - inadequação do alimento em quantidade e/ou qualidade (pouco provável em função dos bons crescimentos observados em outras fazendas na mesma época, com o mesmo alimento e mesmas taxas de alimentação).
 - má qualidade esporádica do meio.
- b) A análise dos parâmetros físico-químicos regularmente medidos mostra que:
- valores de pH muito elevados foram registrados neste período: de 10,1 às 17 hs.
 - a retomada do crescimento coincide com o reestabelecimento do pH em valores satisfatórios.
- c) O produtor se conscientiza que deve reagir rapidamente em caso de aumento anormal de pH aumentando, principalmente, a renovação de água e interrompendo provisoriamente toda e qualquer calagem.
- d) A hipótese da má qualidade do alimento não deve, às vezes, ser rejeitada. De fato, a necessidade de se lançar mão, em alguns períodos, de alimentos importados, devido a interrupção de fornecimento por parte da única fábrica Guanesa e o clima equatorial, acarretam riscos significativos de degradação do produto que pode até tornar-se tóxico.

A hipótese da super densidade na interrupção do crescimento, só se observa para repovoamentos e sobretudo em viveiros onde a pesca é mal feita.

A figura seguinte mostra a sensibilidade de uma população jovem à pesca seletiva num viveiro de 0,56 ha cujo crescimento foi bloqueado muito tempo por excesso de biomassa. A retirada do fator inibidor (animais de grande porte) ocasionou um crescimento na população de 7,4 gr em 49 dias ou seja, 4,5 gr de ganho de peso mensal, superior aos 3,0 gr de crescimento mensal teórico previsto neste período.

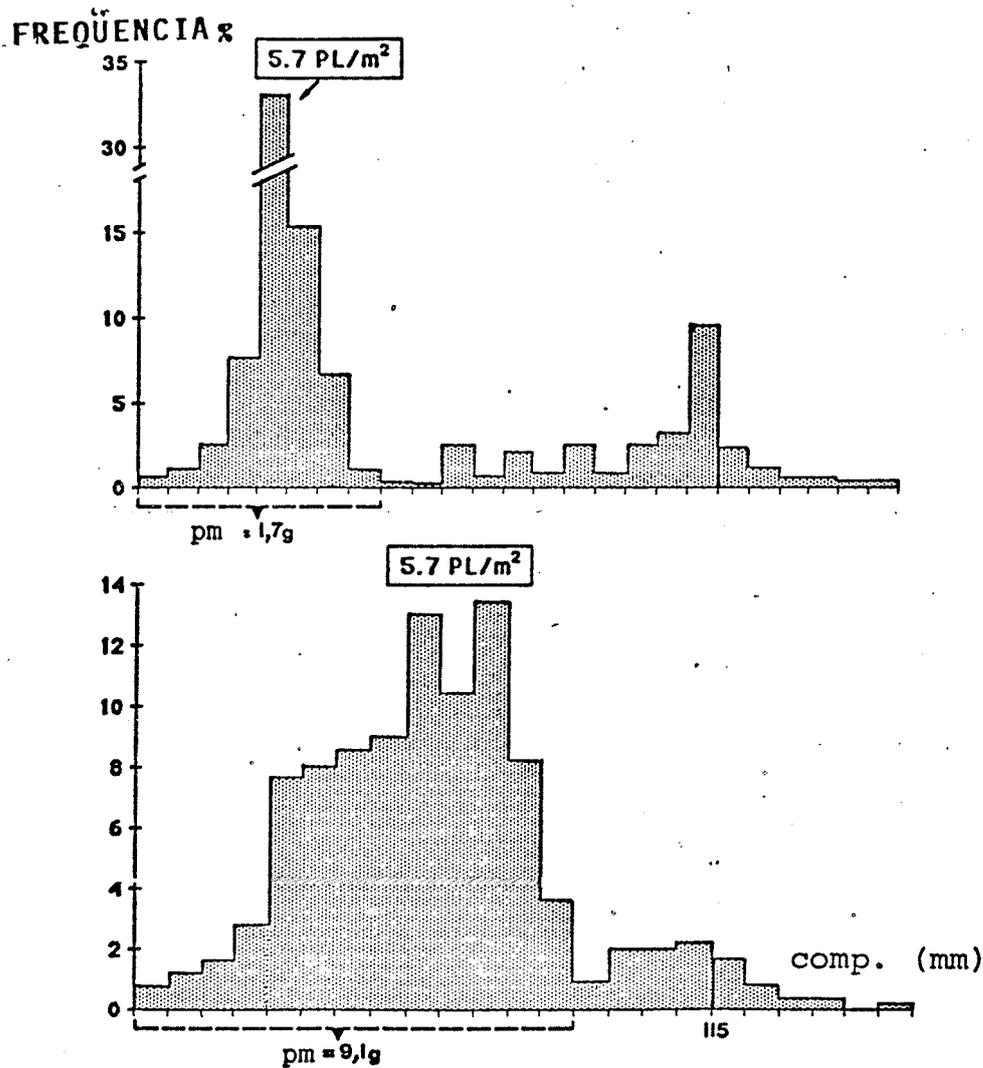


FIG 3 Evolução de uma população jovem em um viveiro de 0,56 ha em sistema contínuo após redução rápida da biomassa.

III. 3 PESCA INEFICIENTE

a) Numa fazenda familiar de 4,5 Ha em produção contínua normal, um viveiro de 0,56 Ha apresenta nítido atraso na produção. Questiona-se de imediato a qualidade do alimento e do meio mas, sendo a mesma para todos os viveiros, é mais lógico questionar a densidade populacional. As baixas produções podem ser dadas pela ausência de animais no viveiro (baixa densidade) ou excesso de animais pequenos não capturáveis pela rede seletiva (alta densidade). Alguns indícios, como presença de lama no fundo do viveiro prejudicando a pesca e o aparecimento de animais mortos (grandes), nos levam a aceitar a segunda hipótese.

b) Duas análises permitem esclarecer definitivamente a dúvida:

- O histograma de frequência de tamanhos (FIG 4) revela que a eficiência de pesca não é boa pois na população total ainda existem 14% de animais despescáveis. Nota-se a presença de numerosos machos de grande porte e com quelas azuis (70 gr), situação típica em caso de dominância permanente e portanto de inibição de crescimento para o restante da população (COHEN 1981).

- A estimativa de biomassa feita pelo método da pesca dupla (KERSUZAN 1988) fornece uma carga biológica de 205 gr/m² ou seja, quase o dobro do normal.

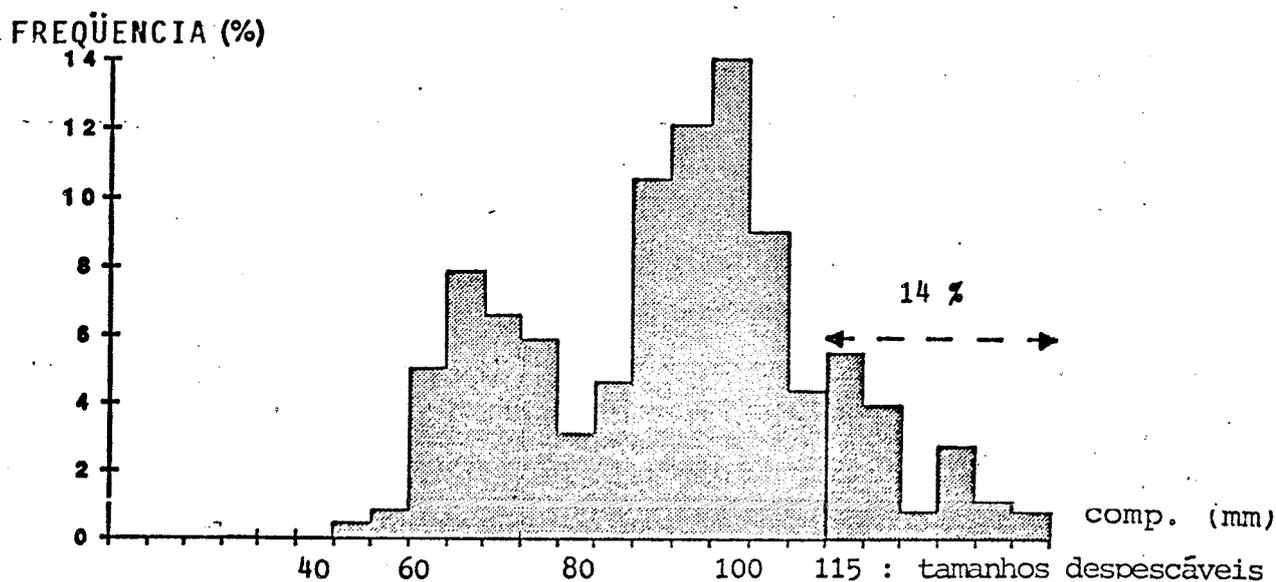


FIG 4: Estrutura da população num viveiro de 0,56 ha em sistema contínuo.

c) Primeiramente, para se aliviar imediatamente o estoque, várias pescas sucessivas com rede de malha 22 mm, permitiram transferir para outro viveiro aproximadamente 135 Kg de animais com 30 gr de peso médio fazendo com que a mortalidade parasse imediatamente.

Em seguida, de comum acordo com o produtor, foi decidido de um lado, pescar-se com mais frequência (2 vezes ao mês) e de outro, praticar duas pescas sucessivas a cada vez, sistema mais eficiente para se retirar os animais maiores portanto, os indivíduos dominantes.

O efeito das pescas mensais é nítido e rápido (FIG 5).

PRODUÇÃO (Kg)

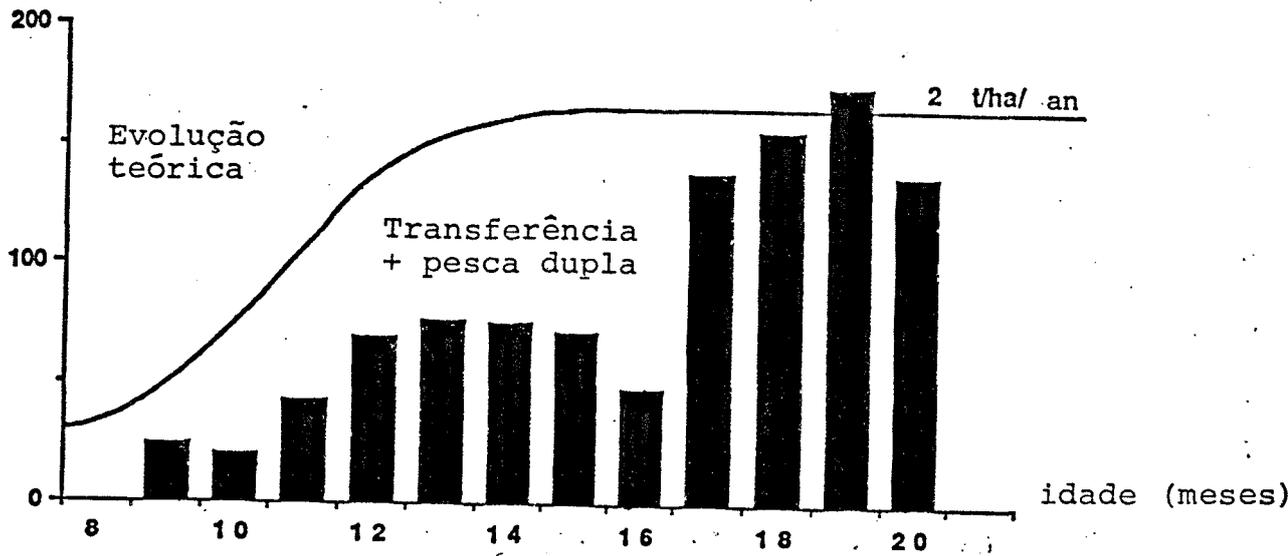


FIG 5 Evolução das pescas mensais em um viveiro de 0,56 ha em sistema contínuo.

d) É raro que uma baixa eficiência de pesca conduza a um bloqueio de tamanha amplitude. Por outro lado, apesar da importância da eficiência e da regularidade da pesca, verdadeira mola mestra do sistema contínuo graças ao crescimento compensatório (MALECHA 1984), o esforço dedicado a esta etapa crucial da criação, é na maioria das vezes insuficiente, fazendo com que o produtor se acostume com rendimentos médios e até medíocres.

Contudo, a simples recomendação de um esforço de pesca regular (pesca dupla a cada 14 dias) em todos os viveiros de uma fazenda, fornece resultados imediatos (FIG 6).

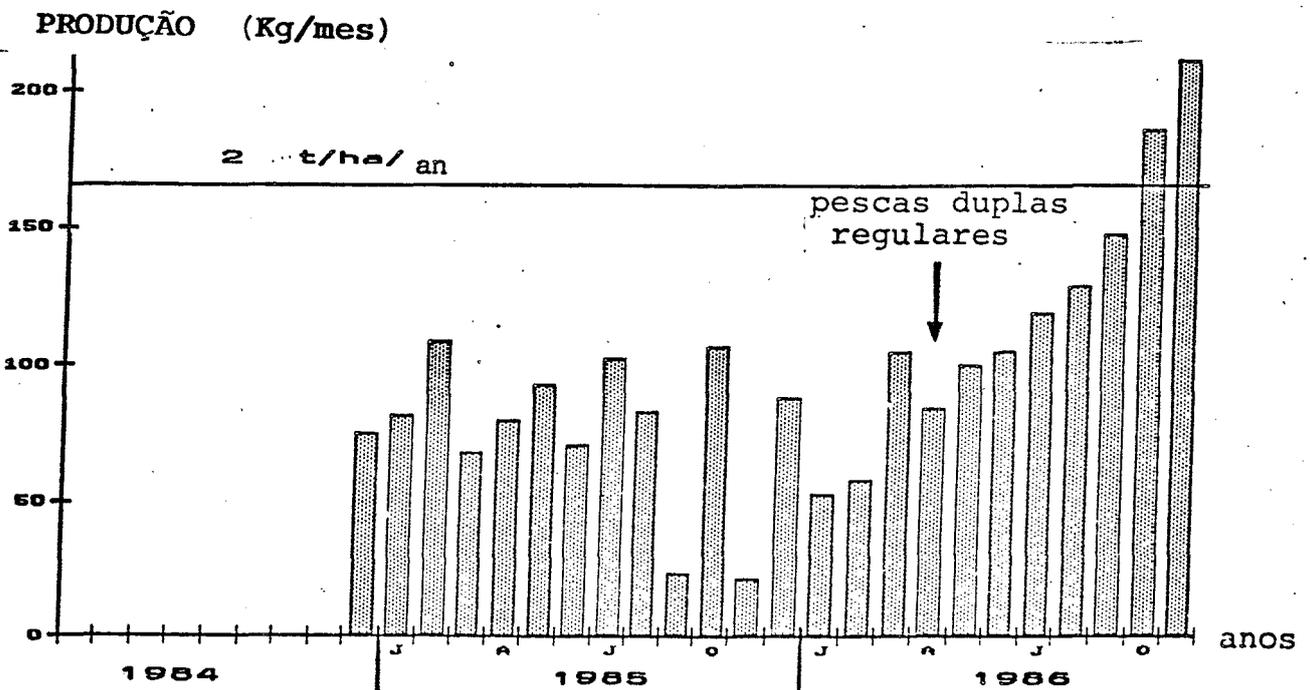


FIG 6 Evolução das produções mensais de uma fazenda de 2 ha em sistema contínuo antes e depois do início das pescas regulares.

III.4 CASO DE UMA AUDITORIA GLOBAL DE UMA FAZENDA

Trata-se de uma fazenda industrial de 26 ha dos quais 18 seguem o esquema de sistema contínuo. O problema é tentar explicar o por quê da produção estagnar em aproximadamente 1,4 ton/ha/ano depois de mais de dois anos de exploração apesar dos viveiros terem demonstrado, por um período significativo, um potencial de produção bem mais elevado.

Para se dar uma idéia da complexidade do caso, basta citar o número de viveiros envolvidos: 29, e a quantidade dos principais problemas levantados:

- no plano técnico: hidráulica complexa e difícil de manejar, fundos lodosos e irregulares, taludes por vezes impraticáveis,
- no plano físico-químico do meio: 70 situações de pH superior a 9.5 e 46 situações de oxigênio dissolvido inferior a 1.5 mg/l em um ano (nov. 86 a nov. 87),
- no plano nutricional: 4 alimentos sucessivos com, em complemento ou em substituição parcial, uma fração variável de zero a 59 % de peixes e cabeças de camarões triturados.

Para tentar esclarecer os dados, as informações disponíveis foram agrupadas em quadros permitindo a visão do conjunto na evolução de todos os viveiros. Estes quadros, acoplados a uma análise viveiro por viveiro, das causas possíveis de cada desvio de produção, permitiu colocar em evidência, grupos de viveiros e de períodos particularmente críticos em relação à qualidade da água (crises repetidas de O₂ e pH).

Os viveiros assim agrupados tinham em comum uma renovação de água nitidamente inferior à média geral dos demais. Quanto aos períodos críticos para o conjunto dos viveiros, eles correspondem às estações secas e particularmente severas de 1986 e 1987.

Por outro lado, uma curva teórica das produções foi elaborada baseando-se numa produção normal de cada viveiro. Sobre este gráfico, foi sobreposta a curva das produções obtidas desde o início. Foi possível identificar duas quedas nítidas de produção, de 6 a 8 meses cada uma, centradas em agosto/setembro de 86 e 87.

A comparação deste gráfico (FIG 7) com as observações precedentes, permitiu então notar-se o sincronismo entre os períodos críticos e as baixas cíclicas de produção.

Por outro lado é capital lembrar dois elementos:

- os repovoamentos com PLs se fazem durante todo o ano e diretamente nos viveiros,
- o pico de produção de um repovoamento aparece um ano após a colocação das pós-larvas.

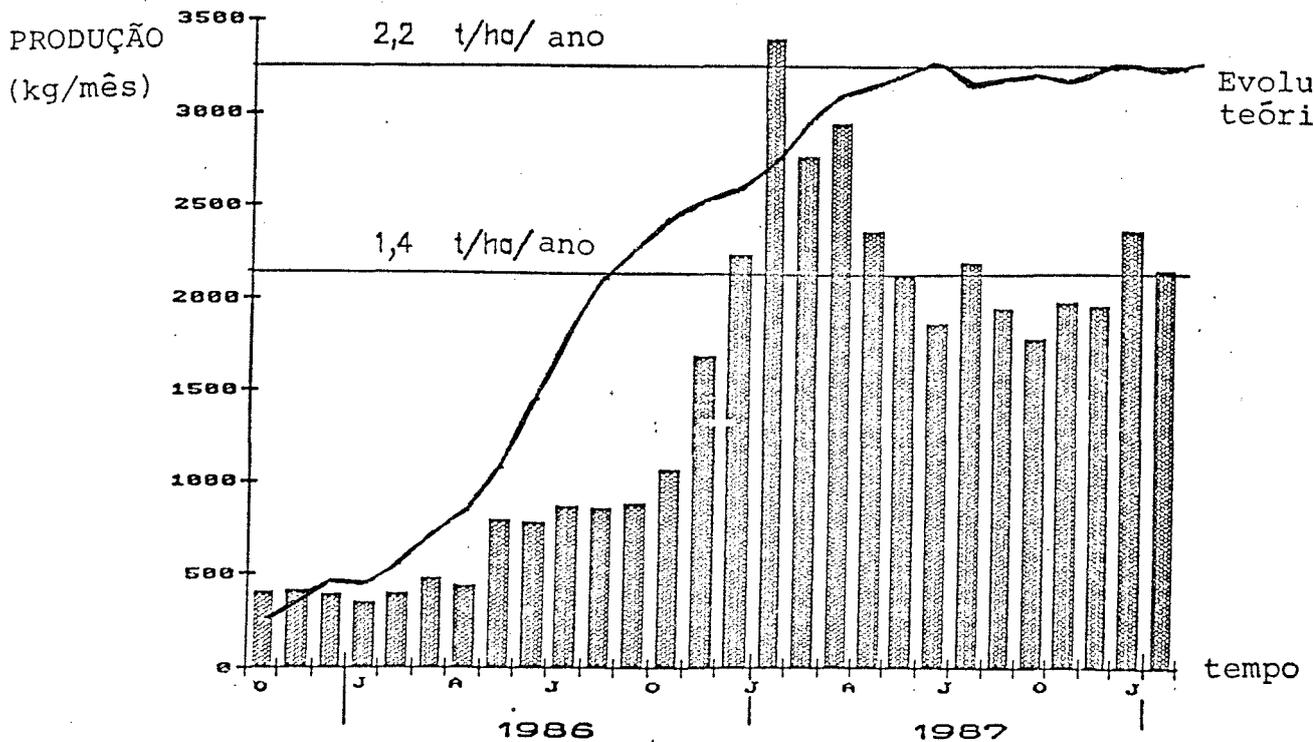


FIG 7 Evolução teórica e real da produção mensal de uma fazenda com 18 ha de viveiros em sistema contínuo.

Foi possível então fazer um diagnóstico geral: insuficiência de renovação de água de um lado, para uma parte dos viveiros durante todo o ano e de outro, para o conjunto dos viveiros durante os períodos críticos de seca (baixa pluviosidade, redução do tempo de bombeamento em função da baixa dos rios). Assim, as condições desfavoráveis do meio durante esses períodos críticos, a carretam um efeito negativo em dois sentidos:

- crescimento geral dos animais
- sobrevivência das pós-larvas colocadas, portanto, produção subestimada um ano mais tarde.

O produtor decide então pela construção de uma barragem permitindo-lhe constituir uma reserva de água para os períodos críticos e poder aumentar a renovação global. Modificou também o esquema de cultivo a fim de melhor controlar a sobrevivência dos povoaamentos diretos.

Este exemplo mostra que é difícil se fazer um diagnóstico preciso quando se trabalha em grande escala com grande número de viveiros e com grande número de fatores parcialmente controláveis. Daí a necessidade de se manter um controle regular sob dois aspectos:

- controle qualitativo e quantitativo do meio e do plantel, dando ênfase aos parâmetros mais significativos, os melhores indicadores da situação geral do cultivo,

- controle da produção em relação aos resultados teóricos esperados para poder intervir mais rapidamente em caso de queda de rendimentos injustificados.

Este elemento da gestão de um conjunto complexo de viveiros é tanto maiormente importante de se dominar que é no final o da rentabilidade.

IV. OS PONTOS CHAVE

Para ser eficaz e constituir um verdadeiro apoio ao desenvolvimento, a assistência técnica deve se adaptar permanentemente à sua evolução. Podemos resumir suas formas no decorrer das fases sucessivas do programa:

Durante a fase inicial, a assistência técnica deve, inicialmente, orientar e definir as características de cada fazenda em função dos objetivos visados e dos problemas existentes. Deve igualmente formar o produtor a fim de torna-lo progressivamente autonomo em todas as decisões do gerenciamento cotidiano e, a longo prazo, dos viveiros.

Durante a fase de exploração, a assistência técnica deve controlar a aplicação das normas de cultivo e formar técnicos capazes de assumir o gerenciamento de fazendas.

Durante a fase de comercialização, a assistência técnica deve zelar pelo respeito das normas rigorosas das quais depende a qualidade do produto. Deve igualmente aconselhar o produtor na escolha das técnicas ou das estratégias de repovoamento e das pescas para adaptar o produto às exigências de cada mercado.

Durante a fase de otimização das fazendas, a assistência técnica deve se preocupar em identificar os pontos fracos ocasionais ou permanentes do sistema e em seguida propor modificações necessárias para aumentar a produtividade e a rentabilidade.

Durante a fase de apoio ao desenvolvimento por longo prazo, a assistência técnica deve ser uma ponte e uma ferramenta de coordenação nos dois sentidos, entre o campo e a pesquisa visando o progresso nos conhecimentos e beneficiar os produtores com as descobertas e técnicas novas.

É no conjunto desta perspectiva que o serviço de assistência técnica tem sua verdadeira finalidade e valor.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AQUACOP 1977 - Production de masse de post-larves de Macrobrachium rosenbergii en milieu tropical : Unité pilote. 3è Congrès ICES Brest 10 - 12 mai 1977. Publ. CNEOX Actes Colloq. 4 : 213 - 232.
- AQUACOP 1983 - Intensive larval rearing of Macrobrachium rosenbergii in recirculating system. 1st conference on warm water aquaculture. Feb. 9-11, 1983. Brigham Young. Univers. Hawaïi.
- COHEN D, Z. RA'ANAN and T. BRODY. 1981. Population profile development and morphotypic differentiation in the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii. J. World Maric. Soc. 12 (2) 231 - 243.
- FUJIMURA T. 1974 - Development of a prawn industry in Hawaïi. Annual and Job completion reports. NOAA project n° H - 14 D- 1. Us Dept. Commerce. Washington DL. 32 pp.
- GRIESSINGER JM, H. CRIELOUE and T. ROBIN, 1986 - Mass production of Macrobrachium rosenbergii post larvae in french Guiana : adaptation of the technique to local conditions. 1st inter-american congress of aquaculture. Sept. 14 - 21, 1986. Salvador. BA, Brazil.
- GRIESSINGER JM, T. ROBIN, TH. POLLET and M.J. PIERRE
Progress in use of biological filtration in mass production of Macrobrachium rosenbergii post larvae in closed system in French Guiana (en préparation).
- KERSUZAN P.Y, L. de PARSEVAL and JC. FALGUIERE, 1988.
Biomass evaluation of Macrobrachium rosenbergii ponds in a continuous stocking system on a 27 ha farm in French Guiana. Abstract in program and abstracts of the 19th annual meeting World Aquaculture Society. Hawaïi. January 5 - 8, 1988.
- LACROIX D. and JC. FALGUIERE, 1984.
Procédure d'ensemencement, de restockage, d'alimentation et de récolte de Macrobrachium rosenbergii en système continu (2è version). Doc. tech. CNEOX - France Aquaculture. Martinique 23 pp. Rapport interne.
- LACROIX D, JM. GRIESSINGER, JC FALGUIERE and TH. POLLET, 1987.
Macrobrachium rosenbergii culture in French West Indies and French Guiana : validity of the continuous grow-out system as a mean of development. Caribbean aquaculture and trade expo. 1987. Puerto Rico.

LING S.W. 1969 - Methods of rearing and culturing Macrobrachium rosenbergii.
FAO. Fish report 57 (3) : 607 - 619.

MALECHA S.R., J. POLOVINA and R. MOAV. 1981
Multi stage rotational stocking and harvesting system for
year-round culture of the freshwater prawn Macrobrachium
rosenbergii. Univ. of Hawai'i. Sea grant Technical report.
81-01 - 33 pp.

MALECHA S.R. and BIGGER D., 1984.
The effect of pre-harvest size grading and stock rotation in
pond cultured freshwater prawn Macrobrachium. Abstract in
program and abstracts of the 1st Annual Meeting World Aqua-
culture Society. Vancouver British Columbia. March 18-22,
1984.