

VI REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO DE PESCA DE SANTOS

Santos, 14 a 17 de abril de 1997

TANQUE REDE, PORQUE, ONDE e COMO IMPLANTAR.

Por Philip C. Conolly

**Engenheiro de Pesca
IBAMA/CEPSUL**



Cultivo de Garoupas - UNIVALI / Penha/SC.



Estrutura flutuante de PVC .



Formação de alevinos FUNPIVI - Timbó /SC



Cultivo de camarão marinho - EMATER / Guaratuba /Pr.



Tanque rede fixo.

TANQUE REDE , PORQUE , ONDE e COMO IMPLANTAR.

Por Philip C. Conolly - IBAMA/CEPSUL

1 - ANTECEDENTES

O cultivo de peixes em jaulas flutuantes de bambu , começou no Lago Mundung, em Jambi , na Indonésia, em 1922 (Reksalegora, 1979). Segundo Pantaiu (1979), as primeiras notícias de cultivos em cercados fixos , também vêm do Sudoeste da Ásia , onde os pescadores estocavam bagres do gênero Clarias e outros peixes comerciais em cestos de bambu e junco , até estarem prontos para o mercado.

Os materiais naturais como a madeira e o junco foram substituídos por redes de fibras sintéticas , especialmente, de poliamida ou náilon. A partir da década de 70 , o cultivo em tanques rede se estendeu a mais de 35 países , na Europa , Ásia , África e América do Norte . Em 1978 , já se cultivava experimentalmente mais de 70 espécies de água doce (Coche 1978).

Hoje , o cultivo em tanques rede é desenvolvido em larga escala, especialmente na criação de trutas e salmões no mar . Em águas interiores, a tilaria é a principal espécie seguida das carpas . O Japão um dos países pioneiros na maricultura , já domina a reprodução e a engorda do Atum Azul (*Tunnus thynnus*) em gigantescos tanques rede. O Dourado marinho (*Coryphaena hippurus*) é outra grande esperança para a maricultura mundial e já existem fazendas comerciais na Austrália e no Havai . No Brasil o cultivo de espécies marinhas já está se desenvolvendo em Parati/RJ, numa fazenda particular da família Fernando Botelho e na Praia da Armação do Itapocoroí ,Penha S/C pela Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI , onde existe um experimento sobre o crescimento da groupa em tanques rede.

O Brasil dispõe das maiores reservas de água doce do mundo e um território privilegiado em termos de topografia e clima . Todas estas condições proporcionaram um desenvolvimento acelerado da piscicultura, em ambientes artificiais fechados, como tanques de barro ou concreto. O aproveitamento das grandes represas , lagos e as regiões lagunares marinhas , certamente abrirá outra grande fronteira para a aquicultura e o tanque rede será o principal instrumento de produção .



Tanque rede fixo

3- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO TANQUE REDE

O tanque rede , também conhecido como “ Cage Net “ ou “ Pound Net “ , é construído utilizando-se panagens de nylon multifilamento sem nós , que são macias e muito resistentes , flexíveis e de fácil manejo . Hoje já existem redes tratadas contra a ação dos raios ultravioleta que degradam a resistência das fibras sintéticas, expostas ao sol por longos períodos .

O náilon multifilamento, além da resistência ,tem um *peso específico* = 1,14 ,ou seja, é mais pesado que a água . Esta qualidade ajuda na imersão ,assegurando a armação do tanque e menor deformação . Outras fibras como o polietileno e o polipropileno são menos resistentes , tem pesos específicos 0,91 e 0,96 , são mais leves que a água e flutuam , conseqüentemente, não são recomendados .

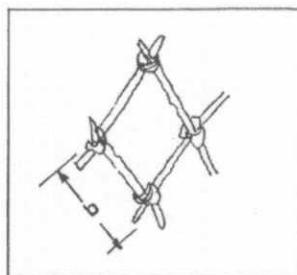
O diâmetro do fio de náilon no Brasil é medido em DENIER . Um Denier é representado por um filamento com 9000 metros pesando 1 grama. O fio 210/40 de um tanque rede de engorda ,significa que é formado por 40 filamentos de 210 Denier , ou seja cada, filamento com 9000 metros pesa 210 gramas. O Denier total deste fio é $210 \times 40 = 8400$ Denier.

Exemplo de alguns fios , diâmetros, resistências e o Denier total.

210/12 , 0,85mm , 17,5 kgf , 2520 Denier	para malha de 5mm
210/24 , 1,20mm , 33,6 kgf , 5040 Denier	para malha de 8mm
210/40 , 1,60mm , 56,6 kgf , 8400 Denier	para malha de 15mm

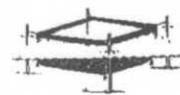
3-1 Definição do Tamanho da Malha

A escolha da dimensão da malha é uma decisão estritamente técnica, que pode contribuir significativamente para o sucesso ou fracasso de um projeto . Deve-se procurar introduzir a maior malha possível para assegurar um boa renovação d'água , mas evitando-se fugas ou mortes por emalhamento .

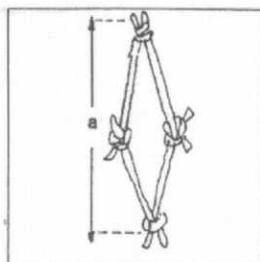


b = medida entre nós

No Brasil mede-se a malha , Entre - Nós Adjacentes .



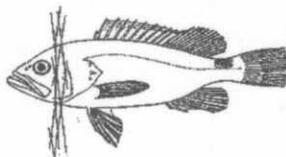
Tanque rede fixo



a = medida esticada.

A medida esticada , ou seja Entre - Nós Opostos é utilizada para definir a malha em relação ao tamanho do peixe.

A malha do tanque rede deve ser 40% menor do que o perímetro da cabeça do peixe. Desta forma evita-se o emalhamento .



Posição onde deve-se medir o perímetro da cabeça do peixe . O tamanho da malha será = Perímetro x 0,60.

As malhas mais utilizadas na construção de tanques rede são;

5mm alevinos > 2cm	Fio 210/12
8mm alevinos II > 4cm	Fio 210/24
15mm juvenis > 10cm	Fio 210/40

3-2 Resistência da Panagem.

Após a escolha do tamanho da malha é necessário determinar a espessura do fio, que determinará a resistência da panagem .

Resistência de algumas panagens utilizada na construção de tanques rede;

210/12 malha 5mm =	1750 kgf m ²
210/24 malha 8mm =	2100 kgf m ²
210/40 malha 15mm =	1900 kgf m ²

3-3 Relação Entre o Diâmetro do Fio e o Tamanho da Malha.

Outro fator limitante na resistência é a relação fio x malha . Não se pode aumentar a dimensão da malha mantendo a mesma espessura de fio. Exemplo:

210/24 malha 8mm = 2100 kgf m²

210/24 malha 15mm = 1100 kgf m² . Malha maior com menor resistência .

Desta forma observa-se a necessidade de estabelecer uma relação entre o diâmetro do FIO e Malha ou **D/TM** , onde D = diâmetro do fio e TM = tamanho da malha.



Tanque rede fixo

Diâmetros de alguns fios.

FIO 210/12 = 0,85 mm

FIO 210/24 = 1,20 mm

FIO 210/40 = 1,60 mm

3-4 RELAÇÃO D / TM (Diâmetro do fio / tamanho da malha)

210/12 MALHA 5MM = 0,85 mm/ 5mm = 0,170

210/24 MALHA 8MM = 1,20mm/ 8mm = 0,150

210/40 MALHA 15MM = 1,60mm/ 15mm = 0,107

Caso se utilize o fio 210/24 numa malha 20mm obtém-se uma relação D/TM de apenas 0,060 , que indica uma baixa resistência.

**** 210/24 MALHA 20MM = 1,20mm/ 20mm = 0,060 Não apropriado**

3-5 DIMENSÕES DE TANQUES REDE E APLICAÇÕES

1M X 1M X 1,5 M	= 1,0M3	Estocagem de alevinos
2M X 2M X 1,5M	= 4,0M3	Estocagem/Formação de alevinos
3M X 3M X 2,0M	= 13,5M3	Depuração/Estocagem/Formação de alevinos
3M X 3M X 3,0M	= 22,5M3	Depuração / Engorda - tanque flutuante
5M X 5M X 4,0M	= 87,5M3	Depuração / Engorda - tanque flutuante
20M X 20M X 16M	= 6200,0M3	Engorda - tanque flutuante

OBS. No cálculo dos volumes acima deduziu-se da profundidade de cada tanque em 0,50 m , ou seja a seção de rede que fica acima da superfície.

Os tanques de engorda devem ser mais fundos para permitir um migração vertical de acordo com as variações térmicas do ambiente. Tanques muito rasos confinam os peixes a uma estratificação térmica que poderá causar a mortalidade total do cultivo. No Chile os tanques rede de salmão tem 20m x 20m x 16m de profundidade.

4 - IMPLANTAÇÃO E SUA VIABILIDADE

O tanque tem larga aplicação na aquicultura e já conquistou o seu espaço na piscicultura brasileira como um equipamento auxiliar para :

- Confinamento ou armazenagem de matrizes , em tanques de 4 a 9 m² , durante as operações de transporte ou seleção de reprodutores para desovas artificiais.
- Formação , estocagem ou aclimatação de alevino, em tanques de 4 a 9 m² . A formação de alevinos II em tanques rede assegura uma significativa redução na mortalidade, pela eliminação da predação por espécies nativas . A estocagem e a aclimatação permitem um maior controle sobre os alevinos antes do transporte ou na introdução num novo ambiente.



Tanque rede fixo

- Depuração dos peixes antes do abate , em tanques de 9m² a 25m² , é um processo de fundamental importância para garantir a qualidade organoléptica do pescado, que é uma das principais exigências das indústrias de pescado .
- Engorda de peixes, em tanques de grande volume , entre 27m³ a 8000m³. Neste processo a densidade por metro cúbico gira entre 50 a 300 peixes . A alimentação é intensiva e os peixes são totalmente dependentes do homem , conseqüentemente monitoramento deve ser constante , inclusive da rede. _

Ficou bem definido que a utilização do tanque rede é bem ampla e diversificada . O emprego temporário de redes de até 9m² na formação de alevinos , estocagem e depuração de peixes já é uma realidade que é amplamente praticada na aquicultura interior . Nestes processos os tanques ocupam pequenas áreas , geralmente privadas , onde o proprietário tem o controle total sobre o seu cultivo. As dificuldades surgem quando tenciona-se desenvolver um cultivo intensivo , desde a alevinagem até o abate de peixes em tanques rede.

Engordar peixes em tanques rede no Brasil tem despertado o interesse de muitas pessoas , que iniciam seus cultivos sem acompanhamento técnico especializado e sem muito conhecimento sobre a biologia da espécie cultivada . O cultivo intensivo em tanques rede só deve ser adotado após um cuidadoso estudo de viabilidade econômica e com um acompanhamento especializado . Deve-se considerar , que o peixe confinado não tem acesso a alimentação natural conseqüentemente é totalmente dependente do homem .

4-1 Onde Implantar os Tanques Rede

O cultivo intensivo só é viável em grandes áreas represadas e abrigadas , como uma profundidade acima de 4m , onde exista uma boa circulação d'água .É extremamente importante que o fundo do tanque não toque no fundo do lago. A grande densidade de peixes por metro cúbico , 100 peixes em média , que recebem grandes quantidades de ração diariamente , produzem e liberam detritos e amônia na água, causando poluição . Por estes motivos os tanques de engorda devem ser flutuantes para que se possa realizar um rodízio na localização das redes , permitindo a recuperação do ambiente . Recomenda-se utilizar uma área por um período e deixar descansar pelo dobro do tempo

Área a ser ocupada pelos tanques rede

Áreas de até 50.000 m² onde se tenha domínio sobre a despesca, ou seja, o produtor pode realizar um cultivo diretamente neste lago , não é recomendável a engorda em tanques rede . Nestes casos recomenda-se o uso dos tanques apenas para a formação de alevinos II que serão introduzidos nesta represa após 45 dias. Desta forma, elimina-se a predação inicial pelas espécies nativas.



Tanque rede fixo

Em lagos acima de 100 000 m² deve-se introduzir apenas 1000 m³ de tanques rede , ou 1% . Estas redes ocuparão uma área inundada de 3 600m² (considerando a área entre o espaçamento das estruturas). Para chegar a este percentual pode-se seguir o seguinte raciocínio :

Um cultivo extensivo, numa represa de 100.000 m², comporta 100.000 peixes , permitindo ainda espaço para outras espécies nativas que habitam este ambiente. Transferindo-se toda esta biomassa cultivada para tanques rede , na densidade de 100peixes p/m³ necessitaríamos 1000 m³ de *cage nets* . Este volume representa 20 tanques rede de 5m x 5m x 2m = 50m³ , que seriam instalados em 4 baterias de 5 unidades . Cada bateria ocuparia uma área de aproximadamente 900 m² x 4 =3.600m² , quase 4% da área total da represa. Estes números podem sofrer variações de acordo com a profundidade e a qualidade da água.

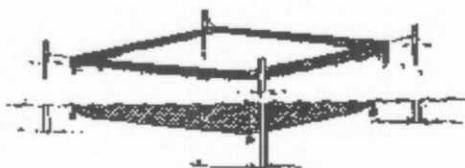
No exemplo acima demonstra que teremos 100 000 peixes em 3.600 m² , quase 28 peixes p/m² , que serão intensivamente alimentados com cerca de 3 toneladas de ração p/dia . O resultado desta concentração de biomassa é grande produção de amônia e detritos. Desta forma é necessário a utilização de aeradores , do tipo com pás , para incrementar o fluxo d'água . O rodízio na localização dos tanques flutuantes também é uma necessidade para melhorar a qualidade da água.

5- COMO IMPLANTAR OS TANQUES REDE

O sucesso de um cultivo depende muito das estruturas flutuantes ou fixas, onde as redes serão fixadas.

5-1 Estruturas fixas e flutuantes.

Em profundidades de até 1,5m recomenda-se que os tanques sejam armados em quatro estacas . Este processo é simples , rápido e de baixo custo. Nestes casos os cultivos são direcionados apenas para a formação ou depuração de peixes em períodos de no máximo, 45 dias.



Tanque rede fixo.



Tanque rede fixo

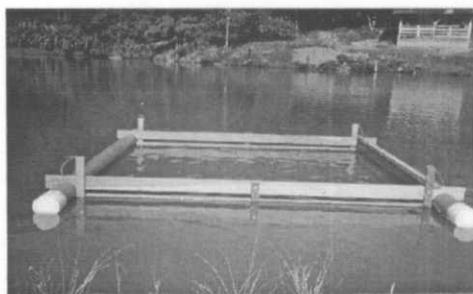
Os tanques de engorda acima de 30m³ que são instalados em maiores profundidades necessitam de estruturas flutuantes com passarelas, que facilitam a manutenção, substituição das redes e alimentação dos peixes. As balsas flutuantes devem ser mudadas de posição a cada 30 dias para minimizar a poluição orgânica. É recomendável construir a estrutura sempre 0,2m maior do que a largura da rede. Exemplo: uma rede com 3m x 3m deve ser instalada numa estrutura de 3,2m x 3,2m, para evitar que a rede toque nas passarelas e facilitar a instalação.



Estrutura flutuante de madeira com passarela.

Estruturas retangulares não são recomendadas. Os tanques rede são sempre quadrados, hexagonais ou circulares que facilitam o deslocamento dos peixes, que tendem a circular acompanhando as paredes dos tanques.

As grandes estruturas circulares de até 30 m de diâmetro são fabricadas com tubos de PEH (polietileno de alta densidade) cheios de poliuretano expandido. Estes conjuntos são muito flexíveis e resistentes e suportam bem as ondas.



Estrutura flutuante de PVC 150mm e madeira 2,5m x 2,5m .

Pequenas estruturas flutuantes podem ser construídas com tubos de PVC 150mm e madeira, que são práticas e de baixo custo. Neste sistema a rede é fixada a quatro suportes, uma em cada canto do quadrado, permitindo uma rápida remoção. Recomendado para locais abrigados.



Tanque rede fixo

5-2 Sistemas de Fundeio e Manutenção.

Os tanques rede flutuantes precisam ser fundeados no meio de lagos ou baías ; conseqüentemente estão sujeitas a ação das ondas e do vento . Apesar de ser uma estrutura estática oferece muita resistência as correntes e por isso requer um bom sistema de fundeio . Basta um forte temporal para arrastar os tanques sobre pedras e troncos , danificando as redes e causando perda total ao projeto. Uma unidade flutuante de 5m x 5m requer quatro âncoras de 50 kg cada e cabos de atracação de náilon de 18mm . Em cada ponto de amarração é necessário amortecedores , que aliviam os trancos causados

pelas ondas e evitam stress aos peixes. Outro aspecto crítico nos tanques flutuantes é o atrito , que está presente em todos os pontos de fixação da rede com a estrutura . Basta uma cabo tencionado ter contato com a panagem ,por uma semana, para provocar um rasgo na rede.

5-3 Redes de proteção Contra Aves e Predadores.

A grande biomassa presente dentro do tanque e a alimentação farta que estes peixes recebem causam inveja aos habitantes externos que também querem participar desta festa. Sistemas de proteção contra predadores externos são necessários e devem ser utilizados .

Os pássaros são facilmente evitados utilizando uma rede de proteção horizontal . O ataques de jacarés, piranhas e outros peixes nativos são solucionados com uma proteção externa, ou seja outro tanque de tela de arame de maior volume.

Os danos causados pelos ataques podem ser evitados da seguinte forma ;

1- Utilizar redes com panagens fortes e dar uma boa manutenção às redes, relação D/TM > 1;

2- O ideal é usar duas redes simultaneamente , ou seja , uma vestida sobre a outra . Desta forma pode-se, a cada 15 dias, retirar uma rede , deixando os peixes no tanque exterior , enquanto se limpa e revisa a primeira unidade. Após esta rotina a rede revisada é instalada externamente.

3- Caso não se queira utilizar duas redes juntas deve-se ter um tanque reserva para cada três unidades em operação , que servirá como substituta de cada unidade durante as revisões.

*Tanque rede fixo*

É extremamente importante que os piscicultores tenham um atenção especial também com a rede . A manutenção permanente da rede é necessária e tem que ser preventiva. O desgastes nas redes são gradativos em alguns pontos e se não tiver manutenção acarretará o aparecimento de furos.

6- ASPECTOS LEGAIS

O cultivo com tanques rede em águas de domínio público necessita de três autorizações : da autoridade estadual do meio ambiente , da marinha quanto aos aspectos de segurança a navegação e do IBAMA . O ordenamento e controle dos cultivos em águas interiores e no mar é de fundamental importância para assegurar uma exploração equilibrada dentro da capacidade de cada ecossistema . O poder público tem a competência de administrar todo o potencial hídrico da União , mas tem o dever de agilizar os processos de concessão ou de áreas , ou não , evitando desgastes e perdas econômicas ao setor privado

O cultivo de espécies exóticas ao ambiente são proibidas por lei e não podem ser introduzidas em águas públicas ou privadas sem autorização governamental. Esta determinação também é seguida por outros países e foi inserida no Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO/ONU aprovado em 1995, onde se exige dos países membros o cuidado com a integridade da biodiversidade nativa de cada região. Este Código não proíbe a introdução de espécies não nativas mas recomenda que o estado faça pesquisas do impacto que as novas espécies terão ou não sobre os ambientes nacionais. O Brasil necessita um maior empenho nas pesquisas com espécies exóticas para que as proibições , ou deferimentos, tenham embasamento científico ,que certamente agilizará o processo de desenvolvimento da aquacultura.