



PRODUÇÃO INTENSIVA DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE

Luciana Emanuelle Sanches Silva¹, Cristiane Meldau de Campos Amaral²

1. Pós-Graduada do programa de Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Bolsista do Programa de Demanda Social – CAPES-DS. (lucianaemanuelle3108@gmail.com)
2. Professora Doutora da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rod. Aquidauana-UEMS, Km 12, Caixa Postal 25, Aquidauana – MS, Brasil.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

No Brasil, durante as últimas décadas, a piscicultura tem sofrido constantes transformações, consolidando-se em uma atividade com grande potencial para o agronegócio brasileiro, conforme apontado por FIRETTI et al., (2008). Segundo informações da ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO – FAO (2009), a piscicultura no Brasil possui uma importância fundamental para prover alimento necessário não apenas para a sua população local, mas para exportação para países onde a produção é insuficiente e/ou inexistente. Dados do MINISTÉRIO DA AQUICULTURA E DA PESCA - MPA (2012a) dão destaque para a produção brasileira de tilápia, que apenas no ano de 2010, foi responsável por quase 40% de todo o pescado produzido no País. A preferência dos piscicultores por essa espécie de peixe é explicada por inúmeros fatores, dentre eles o seu hábito alimentar que facilitam o seu manejo e diminuem os custos de produção, sua rusticidade e alto desempenho, a possibilidade de cultivo de alevinos durante o ano todo, além das características nutricionais e de processamento de sua carne, conforme aponta a COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF (2010). O presente trabalho, baseado em revisão bibliográfica, tem por objetivo analisar a produção de tilápias em tanques-rede no Brasil, verificando as peculiaridades deste sistema de produção, bem como fazer um levantamento das questões legais que regem a implantação do mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: Legislação. Manejo. Piscicultura. *Oreochromis niloticus*.

INTENSIVE PRODUCTION TILAPIA IN CAGES.

ABSTRACT

In Brazil, during the last decades, fish farming has undergone constant changes, consolidating into one of the main activities of Brazilian agribusiness, as pointed out by FIRETTI et al. (2008). According to information from FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO (2009), fish farming in Brazil has a paramount importance to provide necessary food not only for the local population, but for export to countries where production is inadequate and / or nonexistent. According MINISTRY OF FISHERIES AND AQUACULTURE – MPA (2012a) give prominence to the Brazilian production of tilapia, which only in 2010, accounted for

almost 40% of all fish produced in the country fish farmers' preference for this kind of fish is explained by several factors, including your eating habits that facilitate its handling and reduce production costs, its robustness and high performance, the possibility of cultivation of fingerlings throughout the year, in addition to the nutritional and processing its flesh, as shown by the DEVELOPMENT COMPANY OF THE VALLEY OF SAN FRANCISCO AND PARNAÍBA – CODEVASF (2010). This paper, based on literature review, aims to analyze the production of tilapia in cages in Brazil, checking the peculiarities of this production system, as well as to survey the legal issues governing the implementation of the same.

KEYWORDS: Fish farming. *Oreochromis niloticus*. Cages. Legislation.

PANORAMA DA PRODUÇÃO DE PESCADOS

Segundo dados da FAO (2009), a piscicultura contribui atualmente com aproximadamente 50 % de todo o pescado consumido no mundo, por conta do aumento da população mundial e da mudança dos seus hábitos alimentares.

A produção mundial de pescado, segundo o MPA (2012a) atingiu o montante aproximado de 146 milhões de toneladas no ano de 2009, entre o pescado proveniente da pesca extrativa e da aquicultura, sendo a China o maior produtor, responsável por 41,68 % da produção total no respectivo ano.

O Brasil, segundo o MPA (2012a), foi responsável por apenas 0,86 % da produção mundial de pescado no ano de 2009, ocupando assim o 18º lugar no *ranking* mundial, com 1.264.765 toneladas de pescado. Desse montante, 394.340 toneladas foram provenientes da aquicultura continental, que teve um aumento de 15,3 % no total produzido quando comparado com o ano de 2009. Comparando-se a produção atual com o montante produzido em 2008 (282.008 toneladas), fica evidente o crescimento do setor no país, com um incremento de aproximadamente 39,8 % na produção durante o triênio 2008-2010.

Embora com um imenso potencial aquícola, conforme afirmam PAVANELLI et al. (2008), com um extenso território fluvial e as condições climáticas, além de outros fatores apontados por ONO (2005), como a boa disponibilidade de áreas mecanizáveis, a grande oferta de insumos (alevinos e rações comerciais para peixes), a disponibilidade de recurso humano especializado, a criação de linhas de crédito específicas, o incentivo governamental às exportações e uma grande diversidade de peixes com grande potencial zootécnico e de mercado, o Brasil tem uma produção anual abaixo de outros países da América do Sul, como o Peru (4º lugar), Chile (9º lugar) e México (17º lugar), conforme apontado pelo MPA (2012a).

Com relação apenas a aquicultura, a China continua destacando-se como o maior produtor, com uma produção anual em 2009 de aproximadamente 46 milhões de toneladas, sendo responsável por 82,18% de todo o pescado produzido no mundo, segundo dados do MPA (2012a). O Brasil ocupou no ano supracitado, 17º do *ranking* mundial, com uma produção de 415.649 toneladas, ficando novamente atrás do Chile (11º lugar).

Porém, é importante ressaltar que embora com uma produção modesta quando comparada com outros países, o Brasil apresentou nos últimos anos um aumento na produção de pescados, provenientes da piscicultura, muito superior a outras criações já consolidadas no país. Segundo dados do MPA (2011), a atividade teve um crescimento entre os anos de 2007 e 2009 de 60,2 %. O referido órgão também informa que, em conjunto, a aquicultura teve um crescimento de 43,8 %

entre os anos de 2007 e 2009, sendo a aquicultura a atividade que mais cresceu no mercado nacional de carnes no período.

Segundo a CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA (2011), as principais barreiras encontradas pelo setor aquícola e as principais necessidades do setor podem ser elencadas nos gráficos a seguir.



GRÁFICO 1 – Principais barreiras da aquicultura no Brasil* As escalas referem-se à quantidade de ocorrências do assunto em questão.

Fonte: OAE (s/d) citado por CNA (2011).

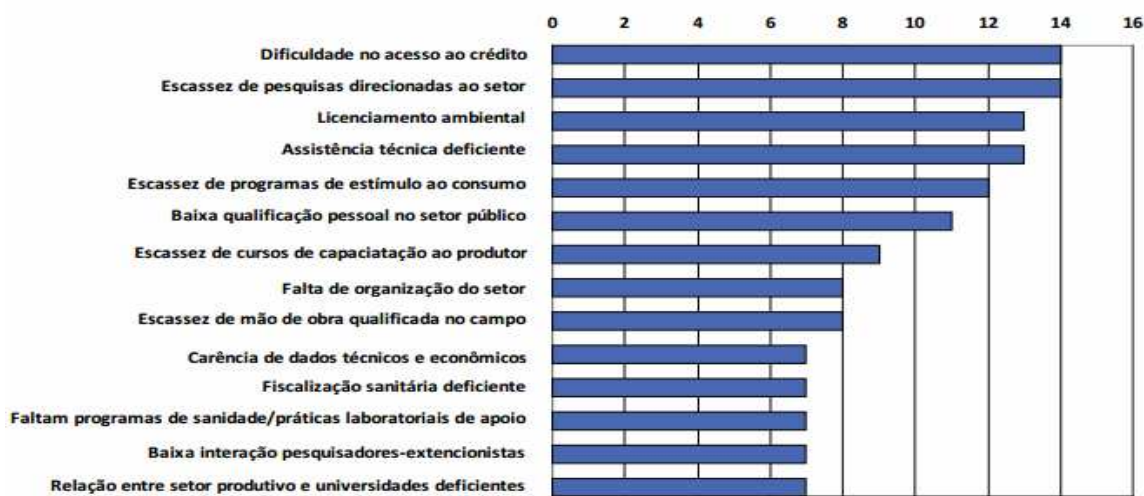


GRÁFICO 2 - Principais Demandas Nacionais da Piscicultura no ano de 2010.* As escalas referem-se à quantidade de ocorrências do assunto em questão.

Fonte: OAE (s/d) citado por (2011).

Com relação à espécie produzida, o MPA (2012a) destaca a tilápia, que foi responsável por 39,4 % do total do pescado produzido em aquicultura continental, com uma produção de 155.450,8 toneladas no ano de 2010. De acordo com estudos realizados por VIEIRA et al. (2005), a elevada produção de tilápias no Brasil e a preferência de grande parte dos piscicultores pela sua utilização podem ser explicadas pelas suas qualidades zootécnicas de criação desejáveis para o setor produtivo, como rusticidade, rápido crescimento, adaptação alimentar, boa

conversão alimentar e ganho de peso. Além disso, os autores destacam as qualidades de sua carne: branca, de boa palatabilidade e textura, com ausência de espinhos em sua musculatura lateral, o que facilita a técnica de filetagem e a industrialização de sua carcaça.

PRODUÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE

De acordo com FIGUEIREDO Jr & VALENTE Jr (2008), a produção de tilápias em cativeiro remonta à Idade Antiga, sendo que registros históricos de cultivo destes peixes em tanques para posterior consumo era feito pelos egípcios cerca de 2.000 a. C. Os autores ressaltam que a China, que possui tradição milenar em aquicultura, é atualmente o maior produtor mundial de tilápia.

No caso do Brasil, a introdução dessa espécie em caráter experimental ocorreu em meados do século XX, porém segundo OLIVEIRA et al. (2007), apenas no ano de 1971 foi implementado um programa oficial de produção de alevinos de tilápia para povoamento de reservatórios públicos da região Nordeste. No entanto, os autores salientam que o baixo índice de crescimento da primeira espécie introduzida no país *Tilapia rendalli* e a alta prolificidade e consanguinidade da segunda espécie *Oreochromis niloticus* foram os principais entraves encontrados na tilapicultura, o que levou à disseminação da tilápia nos reservatórios brasileiros e a baixos índices de produtividade.

Em 1981, foram introduzidas oficialmente no Brasil as tilápias vermelhas do Moçambique (*Oreochromis mossambicus*), que novamente fracassou por conta da falta de programas de melhoramento genético e que, segundo OLIVEIRA et al. (2007) apenas agravou os problemas na produção destes peixes, principalmente no que diz respeito à alta prolificidade e consanguinidade, superando os altos índices encontrados na *Oreochromis niloticus*. Os autores ressaltam que apenas após o ano de 1996 é que houve a importação de linhagens melhoradas de tilápia nilótica (Chitralada, GenoMar Supreme, GMT e GIFT) e, como consequência das sucessivas importações, aliada ao uso de técnicas de incubação artificial, controle sexual e programas nacionais de melhoramento genético é que um novo impulso foi dado à atividade, tendo início a fase industrial da tilapicultura brasileira.

FIGUEIREDO Jr & VALENTE Jr (2008) afirmam que entre os anos de 1996 e 2005, a produção comercial de tilápias no Brasil cresceu uma média de 23 % a.a., tendo ultrapassado a produção conjunta de países exportadores da tilápia, como Equador, Honduras, Costa Rica e Colômbia.

Conforme citado anteriormente, o MPA (2012a) destaca que a produção de tilápias no Brasil foi responsável por 39,4 % do total do pescado produzido em aquicultura continental, com uma produção de 155.450,8 toneladas no ano de 2010, o que torna o Brasil o 6º maior produtor de tilápias no Mundo.

Os motivos que justificam a preferência dos produtores pela tilápia foram citados por NOGUEIRA (2008), que destaca:

- Fácil adaptação às diversas condições de cultivo nas diferentes regiões do País;
- Ciclo de engorda relativamente curto (seis meses em média);
- Aceitação de uma ampla variedade de alimentos;
- São resistentes a doenças, altas densidades de povoamento e baixo teor de oxigênio dissolvido;
- Desova durante todo o ano;

- Possui carne saborosa e saudável, com baixo teor de gordura (0,9g por 100g de carne);
- Possui baixo nível de calorias (172 kcal por 100g de carne);
- Não possui espinhas em forma de “Y”;
- O rendimento do filé chega a 37% em peixes com peso médio de 600 gramas.

O cultivo de peixes em tanques-rede pode não apenas aumentar a produção de pescados a nível nacional, mas também, pode segundo AYROSA et al. (2005), criar condições para atrair novos investidores e tornar-se uma alternativa para a geração de emprego e renda, diminuindo assim a pressão sobre os estoques pesqueiros naturais.

A principal espécie cultivada em tanques-rede no país é a tilápia. Estudos realizados por KUBITZA (2011) mostram que quando criadas em tanques-rede, as tilápias apresentam um alto índice de desempenho, sendo que sua biomassa pode atingir 480 kg/m³ em tanques de 4 m³.

De acordo com BORGHETTI & SILVA (2008), os cultivos de tilápias em tanques-rede no Estado de São Paulo, na represa de Promissão, o tempo de cultivo dos peixes é de aproximadamente 4,5 meses para que os peixes atinjam 700 gramas, peso mínimo exigido pelas empresas que processam e exportam a produção.

SISTEMA INTENSIVO DE PRODUÇÃO – TANQUE-REDE

De acordo com KUBITZA & ONO (2004), os diversos sistemas de produção utilizados atualmente na piscicultura possuem peculiaridades próprias e sua viabilidade deve atender algumas condições básicas, onde a escolha do sistema de cultivo mais adequado para cada localidade e tipo de empreendimento deve ser resultado de uma avaliação técnica e econômica criteriosa. Dessa maneira, os autores supracitados afirmam que as principais informações que devem compor a base de dados para a escolha do melhor sistema de cultivo são:

- a) Informações geográficas - distância ao mercado consumidor e acesso aos insumos;
- b) Características ambientais - estudos do clima, do solo, do relevo e da hidrografia;
- c) Logística de transporte - acesso aos insumos e escoamento da produção;
- d) Infraestrutura - eletricidade, rodovias, hidrovias, portos e aeroportos;
- e) Insumos - disponibilidade de matrizes, juvenis, ingredientes e/ou ração, corretivos, fertilizantes, entre outros;
- f) Serviços - topografia, terraplanagem, transporte de cargas;
- g) Recursos humanos - mão de obra especializada e não especializada.

Estudos realizados por ONO (2005) indicam que a criação de peixes em tanques-rede é um sistema intensivo de produção bastante difundido no mundo, seja na produção de peixes em pequena escala quanto na produção industrial utilizada pelos maiores produtores mundiais. Segundo o autor, no Brasil, a criação de peixes em tanques-rede se expandiu de forma expressiva ao longo da última década, sendo que este crescimento pode ser atribuído a diversos fatores, como:

- a) Introdução e difusão do conhecimento sobre as técnicas de criação;
- b) Início da oferta de rações nutricionalmente completas;

- c) Desenvolvimento de materiais adequados para a confecção dos tanques-rede;
- d) Abertura de reservatórios de hidrelétricas para a instalação de projetos de criação;
- e) Dificuldade de expandir a piscicultura em viveiros próximos dos grandes centros urbanos, devido ao aumento do custo da terra;
- f) Expansão da demanda de mercado.

COELHO & CIRINO (2006) afirmam que o investimento necessário para a produção de uma tonelada de peixe em tanques-rede seja da ordem de 30 – 40 % daquele para viveiros convencionais. Este fato, aliado às altas produtividades que este sistema de criação de peixes pode proporcionar, tem sido responsável pela grande expansão que se tem observado no país.

Definição

Tanques-rede ou gaiolas, de acordo com KUBTIZA & ONO (2004), são unidades de confinamento de peixes geralmente compostos por uma estrutura metálica, de madeira ou plástica onde são fixadas as redes ou telas que retêm os peixes. Estas estruturas podem ter diversas formas geométricas (cilíndrico, paralelepípedo, cúbico) e ainda serem flutuantes (mais comum) ou presas ao fundo do corpo d'água onde estão instalados usando estacas.

Porém, importante salientar que há uma diferença entre as duas estruturas. Segundo ONO (2005), os tanques-rede podem ser definidos como unidades de produção onde os peixes são confinados utilizando material de contenção flexível e retrátil como as redes de multifilamento de poliamida (nylon), telas de aço galvanizado tipo alambrado recoberto com PVC. No caso das gaiolas, o autor supracitado as define como unidades construídas com material rígido, como as telas de aço, telas plásticas, ripas de madeira, entre outros. O autor ainda enfatiza que, em ambos os casos, as unidades de produção devem aliar o baixo custo à grande durabilidade e resistência às condições do cultivo (vento, ondas, despesca, predadores, entre outros).

Vantagens e Desvantagens

O sistema de criação em tanque-rede apresenta como grande vantagem, segundo KUBTIZA (2003), o aproveitamento de ambientes aquáticos já existentes, como mar, rios, grandes reservatórios, açudes, canais de irrigação, entre outros, que não podem ser explorados com o cultivo dos peixes soltos. O autor também salienta que a implantação da piscicultura em tanques-rede exige, em geral, uma menor mobilização de capital inicial, além de uma maior rapidez para a sua implantação e expansão, quando comparada à piscicultura tradicional utilizando viveiros de terra. Outro fator positivo, apontado pelo autor é que este gera um menor conflito pelo uso da água, permitindo o múltiplo uso deste recurso natural tão disputado.

FURLANETO et al. (2006) afirmam que dentre as principais vantagens desse sistema produtivo destacam-se: menor variação dos parâmetros físico-químicos da água durante a criação; maior facilidade de retirada dos peixes para venda; menor investimento inicial (60 % a 70 % menor do que viveiros escavados); facilidade de movimentação e relocação dos peixes; intensificação da produção;

facilidade de observação dos peixes; redução do manuseio dos peixes; e diminuição dos custos com tratamentos de doenças.

Principais Fatores a Serem Considerados

De acordo com ONO (2005), os principais fatores que afetam a produtividade dos peixes criados em tanques-rede, em função da localização do empreendimento, são:

Local de Implantação

A escolha correta do local onde se planeja instalar a produção de peixes em tanque-rede é fundamental para o sucesso do empreendimento e deve ser feita após criteriosa avaliação do local. Segundo a CODEVASF (2010), locais situados próximos às culturas agrícolas, cidades e de indústrias, não são indicados para a prática de criação em tanques-rede, pois as águas desses ambientes podem estar contaminadas com efluentes contendo resíduos de defensivos agrícolas, esgotos domésticos e industriais, que prejudicam o desenvolvimento dos peixes e, por conseguinte, o sucesso do empreendimento. Também não são adequadas segundo o referido órgão, áreas próximas à captação de água para abastecimento público, locais onde haja navegação e vizinhanças de clubes recreativos.

KUBITZA & ONO (2004) salientam que a área onde se pretende instalar o empreendimento aquícola depende, além do corpo d'água desejável, de uma área onde haja facilidade do acesso aos tanques-rede, pois são necessários barcos/canoas, passarelas ou balsas para locomoção e chegada dos insumos ao local, onde as distâncias não devem ser muito longas, de maneira a baratear o custo do frete, reduzindo assim o custo de produção.

Distância e Posicionamento dos Tanques

Para que se tenha uma boa renovação de água nos tanques-rede, ONO (2005) afirma que é necessário que a corrente de água passe de maneira perpendicular às instalações. Sendo assim, a posição dos tanques-rede nos reservatórios vai depender do movimento das correntes de água. O autor informa que é importante que a água de um tanque-rede não passe para um próximo, devido a consequente redução de sua qualidade, pelo carreamento dos detritos e queda do oxigênio dissolvido.

Segundo recomendações de KUBITZA (2011), os tanques-rede devem ser posicionados em linhas, podendo ser em uma única linha ou mais de uma. Quando for posicionar mais de uma linha, sugere-se manter uma distância de 10 a 20 metros entre linhas. Com relação à distância, o autor recomenda que a distância entre os tanques-rede seja de uma a duas vezes o seu comprimento, por exemplo, se o tanque-rede medir dois metros de comprimento, a distância será de dois a quatro metros entre os demais.

Qualidade da Água do Ambiente

A qualidade da água do ambiente onde estão os tanques-rede tem influência direta sobre a produtividade e sobre a saúde dos peixes, segundo KUBITZA (2003). O autor afirma que é fundamental conhecer o histórico sobre a qualidade da água

dos locais onde se planeja instalar a produção antes de iniciá-la, porque normalmente é inviável corrigir a qualidade dos grandes corpos d'água.

A tabela 1 apresenta os principais parâmetros de qualidade da água e as faixas de valores ideais para o cultivo de peixes em tanques-rede.

TABELA 1 - Valores dos principais parâmetros de qualidade de água, adequados ao bom desempenho e adequada saúde dos peixes em tanques-rede.

VARIÁVEL	VALORES ADEQUADOS
Temperatura	26 a 30° C
Oxigênio Dissolvido	> 4 mg/L
pH	6,5 a 8,0
Alcalinidade Total	> 10 mg CaCO ₃ /L
Dureza Total	> 10 mg CaCO ₃ /L
Amônia Tóxica	< 0,20 mg/L
Nitrito	< 0,30 mg/L
Gás Carbônico	< 10 mg/L
Transparência	> 1,0 m

Fonte: KUBITZA (2003).

Taxa de Renovação da Água

A renovação de água dentro dos tanques-rede, segundo ONO (2005), pode ocorrer pela ação do fluxo de água no caso de rios, por correntezas formadas pelo vento ou pela movimentação dos peixes. Entretanto, esta movimentação da água é influenciada, segundo o autor supracitado, pelos seguintes fatores:

- Dimensionamento dos Tanques-Rede

Quanto maior o tanque-rede menor será a taxa de renovação de água e, conseqüentemente, menor será a produtividade por volume (kg/m³). Estudos realizados por BEVERIDGE (2008) mostraram que tanques-rede de pequeno volume (até 6 m³), trabalhados sob uma alta densidade de estocagem possuem uma alta taxa de renovação de água, promovida pela movimentação dos peixes no interior do tanque-rede. Dessa maneira, os tanques-rede de pequeno volume resultam em maior rentabilidade. Na Tabela 2 é possível analisar os diferentes tamanhos e volumes de tanques-rede e o potencial de renovação de água.

TABELA 2 - Comparação do potencial de renovação de água (PR) entre tanques-rede de diferentes dimensões, volume, relação área superfície lateral e volume (ASL:V).

DIMENSÃO (m)	VOLUME (m ³)	ASL:VOLUME (m ² :m ³)	PR (%)
1x1x1	1	4:1	100
2x2x1	4	2:1	50
2x4x1	8	1,5:1	38 (25/50)
4x4x2	32	1:1	25
7x7x2	95	0,57:1	14
6x11x2	132	0,52:1	13 (9/17)
13x13x2	338	0,31:1	8
11x11x3	363	0,36:1	9

Fonte: SCHIMITTOU (1995)

Resistência da Malha à Passagem de Água

Malhas de tamanho pequeno (abaixo de 20 mm), utilizadas para a contenção dos peixes têm maior resistência à passagem da água do que malhas maiores (25, 30 ou 35 mm), segundo estudos realizados por ROTTA & QUEIROZ (2003), variando de 13 a 25 mm. Isso ocorre por conta do crescimento de algas e outros organismos na malha, o que tende a obstruir a passagem da água, fato que é agravado com o uso de malhas de pequeno tamanho, conforme apontado por KUBITZA (2003).

Formato do Tanque-Rede

Tanques-rede cúbicos e retangulares tem facilidade na passagem de água quando comparados com tanques-rede circulares, conforme afirma ONO (2005). A Figura 1 permite uma melhor compreensão da circulação da água no seu interior.

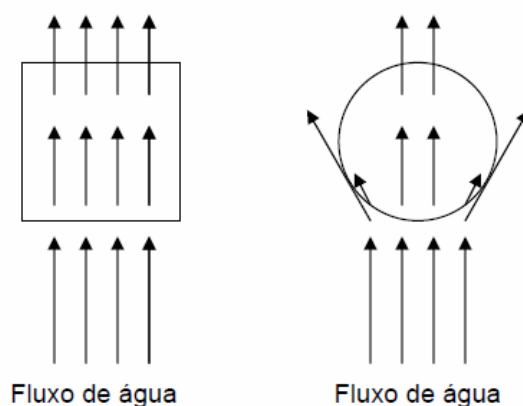


FIGURA 1 – Movimento da água através de tanques-rede cúbicos e cilíndricos

Fonte: ONO (2005).

Qualidade do Alimento Fornecido

Os gastos com rações em aquicultura podem variar entre 30 e 60 % do custo total da produção, podendo atingir até 85 % em sistemas intensivos. Dados da FAO (2012) afirmam que a produção de rações para organismos aquáticos é a agroindústria de mais rápida expansão no mundo, com taxas de crescimento superiores a 30 % ao ano. No entanto, a otimização na formulação de rações depende da determinação precisa das exigências nutricionais para as diferentes fases de desenvolvimento, aliada ao conhecimento sobre a utilização dos nutrientes no alimento. Estas informações são geradas pela pesquisa, mas são divulgadas em artigos científicos, de circulação restrita ao meio acadêmico e muitas vezes de difícil interpretação prática entre produtores.

Em ambientes confinados, os peixes não dispõem de alimento em quantidade e de qualidade que atendam às exigências nutricionais para desempenho produtivo e reprodutivo ótimos. Em função disto, faz-se necessário o uso de rações comerciais

que atendam às exigências em energia e nutrientes para garantir adequado desempenho produtivo, higidez e retorno econômico, conforme apontado por PEZZATO et al., (2008).

De acordo com SCHMITTOU (1995), as altas taxas de estocagem a que são confinados os peixes produzidos em tanques-rede fazem com que a contribuição do alimento natural na nutrição dos peixes seja insignificante, além do fato destes animais estarem numa condição mais estressante comparada aos peixes soltos. KUBITZA (2003) afirma que, como resultado dessas condições, o alimento fornecido aos peixes cultivados em tanques-rede deve ser completo e suprir todas as necessidades nutricionais destes animais.

KUBITZA & ONO (2004) afirmam que diversos empreendimentos pioneiros na produção em tanque-rede fracassaram ao usar rações comerciais que eram formuladas para atender às necessidades dos peixes cultivados em sistema de viveiros, onde a presença de alimento natural compensada por eventuais deficiências nas rações.

As exigências nutricionais de peixes criados em tanques-rede ainda não foram totalmente definidas pela comunidade científica, necessitando de maiores estudos sobre essa importante área, conforme apontado por SILVA & GALÍCIO (2012). Segundo os autores supracitados, as principais exigências nutricionais de algumas espécies de peixes, criados em tanques-rede, são:

TABELA 3 – Exigências nutricionais de Energia Digestível - ED (kcal/kg), Proteína Bruta – PB (%), Proteína Digestível – PD (%) e Fósforo Total – FT (%), das principais espécies de peixes cultivadas em tanques-rede.

Espécie	ED (kcal/kg)	PB (%)	PD (%)	FT (%)
Jundiá	3.250	30,0	-	0,80
Pacu	3.250	25,0	-	0,60
Surubim	3.110	-	-	0,80
Tambaqui	3.300	-	-	-
Tilápia	3.075	26,8	24,3	0,72

Fonte: Adaptado de SILVA & GALÍCIO (2012).

Qualidade dos Juvenis

De acordo com ONO (2005), a uniformidade dos juvenis estocados, o bom estado sanitário (livre de doenças e parasitos), a boa nutrição, a ausência de deformidades corporais e material genético selecionado estão entre as principais características desejadas dos juvenis a serem estocados nos tanques-rede e que afetam respectivamente, a uniformidade, a sobrevivência e o desempenho produtivo do lote produzido. Dessa maneira, o autor supracitado salienta que, o produtor deve selecionar fornecedores de juvenis idôneos para reduzir os riscos de problemas durante o seu cultivo e alcançar a melhor rentabilidade no seu empreendimento.

Espécie de Peixe Cultivada

Conhecer as características das espécies a serem produzidas é de extrema importância para o planejamento da produção em tanques-rede. De acordo com KUBITZA (2003), as principais características que devem ser levadas em consideração, para a escolha da melhor espécie para uma dada região, são:

- Boa aceitação e bom valor comercial;
- Facilidade de produção de juvenis em cativeiro;
- Fácil adaptação à alimentação com rações secas;
- Boa tolerância às pressões do cultivo intensivo;
- Crescimento rápido e bom desempenho produtivo;
- Boa resistência a doenças e parasitoses.

As principais espécies de peixes utilizadas na criação em tanques-rede foram elencadas por CODEVASF (2010) e encontram-se dispostas no Quadro 1.

QUADRO 1 – Espécies de peixes e suas respectivas características zootécnicas.

ESPÉCIE	CARACTERÍSTICAS ZOOTÉCNICAS
Tilápia	1. Alimentam-se de itens básicos da cadeia alimentar; 2. Aceitam grande variedade de alimentos e se desenvolvem com a mesma eficiência à ingestão de proteínas de origem vegetal e animal; 3. São bastante resistentes a doenças, superpovoamentos e baixos teores de oxigênio dissolvido, aliando rusticidade e alto desempenho; 4. Seus alevinos são produzidos ao longo de todo o ano.
Tambaqui	1 - Facilidade na reprodução e consequentemente na constante oferta de alevinos; 2 - Resistência ao manejo; 3 - Possui bons índices zootécnicos de desenvolvimento; 4 - Tem boa aceitação no mercado. Geralmente são comercializados “ <i>in natura</i> ”, eviscerados, resfriados e congelados.
Pacu	1. Possui características de precocidade e rusticidade. 2. Sua carne é saborosa e de boa aceitação comercial. 3. Apresenta bom crescimento e adaptação à alimentação artificial. 4. Apresenta excelentes características zootécnicas para a criação intensiva em tanques-rede.
Pirarucu	1 - Alta velocidade de crescimento. 2 - Grande rusticidade ao manuseio. 3 - Possui respiração aérea, não dependendo do oxigênio da água. 4 - Não apresenta canibalismo quando confinado em altas densidades. 5 - Facilidade no treinamento alimentar. 6 - Alto rendimento de filé (próximo a 50 %).
Surubim	1 - Apesar de carnívora se adapta bem ao treinamento de ração com alto teor de proteína. 2 - Sua carne possui alta aceitação e ótimo valor de mercado.

Fonte: Adaptado de CODEVASF (2010)

Equipamentos e Materiais Diversos

Para se realizar um bom manejo é preciso utilizar alguns materiais e equipamentos adequados ao trabalho como: barco, remos, motor de popa, balsa, balanças, puçás, baldes, balaios, engradados, kit de análise de água, termômetro, oxímetro, pHmetro, disco de Secchi, aerador (o uso depende do reservatório), freezer, cordas, arames, facas, computador (uso em escritório), entre outros.

Além destes, a CODEVASF (2010) salienta que os tanques-rede devem ser equipados com:

- Berçários / Bolsões = São estruturas utilizadas na fase de cria de micro alevinos, que deve ser alojada na área interna do tanque-rede, com malha variando de 5 – 8 mm. Nessa fase, os alevinos permanecem um período de 30 a 60 dias, ou até atingirem o peso médio de 30 – 50 gramas.
- Comedouros = Estruturas fixadas dentro do tanque-rede, na altura da linha d'água, ficando de 15 cm a 20 cm acima da superfície da água e 40 cm a 50 cm abaixo da linha d'água, que tem por finalidade a retenção da ração no interior do tanque-rede para que os peixes possam aproveitar todo o alimento, sendo geralmente confeccionados com telas de malha de 1 mm (tela mosqueteira).

Estruturas de Apoio

As estruturas de apoio necessárias para a produção de peixes em tanques-rede, segundo NOGUEIRA (2008) são:

- Galpão de Armazenamento = Utilizado para a estocagem de ração, petrechos e materiais diversos, necessários no manejo dos peixes, devendo ser uma estrutura provida de ventilação para controlar a umidade excessiva, o que pode favorecer o aparecimento de fungos e bolores, que podem ser tóxicos aos peixes.
- Balsa = Utilizada como plataforma de manejo dos peixes e dos tanques-rede, seja no decorrer do ciclo de produção, como na despesca. Necessário que seja instalado na balsa um guincho (manual ou motorizado) para o içamento dos tanques-rede. Lembrando que a balsa pode ou não ser fixa, dependendo da distância dos tanques-rede e do posicionamento dos mesmos.
- Plataforma = Deve permitir o acesso aos tanques-rede, facilitando o manejo.

Manejo dos Tanques-rede

Para que a produção de peixes em tanques-rede tenha sucesso são necessários alguns cuidados tomados na hora de alojar os animais nos tanques, para que seja evitada uma alta densidade de estocagem, a desuniformidade do lote e, conseqüentemente, uma baixa produtividade. Os principais cuidados de manejo que devem ser tomados são: povoamento dos tanques, repicagens, biometrias, manejo alimentar e despesca.

- Povoamento dos Tanques-rede

O povoamento dos tanques-rede deve ser feito com o transporte de alevinos ou juvenis dentro de sacos plásticos, contendo água e oxigênio, segundo KUBITZA & ONO (2004), devendo ser colocados no interior dos tanques-rede, na área do berçário, ainda dentro dos sacos para evitar o choque térmico e/ou químico, onde devem permanecer desta forma por aproximadamente 30 minutos. Os autores salientam que esse manejo deve ser realizado no período do dia em que a temperatura estiver mais amena, uma vez que o estresse dos animais, aliado às altas temperaturas diminuem o consumo de ração e, conseqüentemente, aumentam a suscetibilidade dos peixes às doenças.

Em geral, os berçários de tanques-rede com volume de 4 m³ devem ser povoados com aproximadamente 2.000 alevinos, variando conforme o tamanho dos alevinos e com a espécie cultivada, conforme aponta NOGUEIRA (2008).

- Repicagens

A repicagem consiste na transferência dos peixes alojados nos berçários para os tanques-rede. Segundo KUBITZA (2011), esse manejo deve ser realizado quando os peixes atingirem um peso médio de 50 gramas, devendo ser divididos em dois tanques-rede, com o objetivo de diminuir a densidade de estocagem e melhorar o desempenho dos animais.

A CODEVASF (2010) salienta que além de ser realizada no horário do dia de temperatura mais amena, também é recomendável que os animais passem por um período de jejum de 24 horas, para evitar o estresse e, conseqüentemente, a mortalidade dos animais, devendo manuseá-los com peneiras e puçás de maneira rápida.

Uma segunda repicagem deverá ser realizada quando os peixes atingirem 100 gramas e forem distribuídos finalmente aos tanques-rede propriamente ditos, conforme aponta KUBITZA (2011), devendo ser separados em três tamanhos (pequenos, médios e grandes) a fim de uniformizar o lote. Em geral, cada tanque-rede deverá alojar 500 animais, lembrando que esse número varia conforme o tamanho e a espécie produzida.

- Biometrias

As biometrias são práticas rotineiras da atividade aquícola. Segundo a CODEVASF (2010), elas devem ser realizadas periodicamente, para a pesagem e a medição do comprimento corporal de uma parte representativa do lote, que varia de 3 a 5% dos peixes em 10 a 20 % dos tanques-rede. O objetivo da biometria, segundo o referido órgão é o de acompanhar o ganho de peso e crescimento dos animais, para que os ajustes na qualidade de ração possam ser feitos sem que haja o desperdício de ração ou a desnutrição do lote, além de permitir uma comparação dos rendimentos entre diferentes tipos de rações.

NOGUEIRA (2008) enfatiza que as biometrias devem ser realizadas quinzenal ou mensalmente, com o auxílio de sacos ou baldes, dependendo do tamanho dos animais, além da utilização de sal e tranquilizantes para auxiliar na prevenção de doenças, bem como na redução do estresse.

- Manejo Alimentar

O manejo alimentar deve ser muito bem controlado, pois a ração pode corresponder até 80% do custo de produção. Sendo assim, PEZZATO et al. (2008), as rações fornecidas para cada fase de desenvolvimento dos peixes devem obedecer aos critérios de tamanho, peso e hábitos alimentares, considerando as exigências nutricionais de cada espécie em determinada fase. Dessa forma, o órgão recomenda que a compra das rações seja feita com empresas conceituadas, idôneas e com boa aceitação no mercado.

No caso de peixes criados em tanques-rede, como já dito anteriormente, o fornecimento de rações comerciais é a única fonte alimentar dos animais, devendo atender suas exigências nutricionais em 100 %. Sendo assim, os autores supracitados recomendam que o arraçoamento seja feito quatro vezes ao dia (8h,

11h, 14h e 17h), sempre observando o consumo do alimento pelos animais, para que ocorra a máxima absorção dos nutrientes.

Importante salientar que a quantidade de ração ingerida pelos animais também sofrerá influência de acordo com as variações da temperatura ambiental, conforme apresentado no Quadro 2.

QUADRO 2 – Taxa de arraçoamento em função da temperatura ambiental.

TAXA DE ARRAÇOAMENTO	TEMPERATURA AMBIENTAL
Cessa a alimentação	< 15° C
40 %	15 a 18° C
60 %	19 a 21° C
80 %	22 a 24° C
100 %	25 a 26° C
120 %	27 a 28° C
140 %	29 a 30° C
160 %	31 a 32° C
Cessa a alimentação	> 32° C

Fonte: CODEVASF (2010)

Para calcular a quantidade de ração que deve ser utilizada em cada tanque-rede, em geral, utiliza-se a porcentagem de 4 %. O exemplo abaixo, elaborado pela CODEVASF (2010) ilustra como fazer o cálculo da quantidade necessária de ração por tanque-rede, utilizando no exemplo um tanque-rede com 1.250 peixes com média de peso de 125 gramas após a realização de biometria:

Peso médio da amostragem = 125 gramas = 0,125 kg

Número de peixes no tanque-rede = 1.250 animais

Porcentagem da biomassa = 4 % = 0,04

Quantidade de ração a ser ofertada ao dia = 0,125 kg x 1.250 animais x 0,04 = 6,250 kg

Quantidade de ração a ser ofertada em cada refeição = 6,250 ÷ 4 = 1,560 kg

- Despesca

Para a despesca dos animais, ROTTA & QUEIROZ (2003) recomendam que os peixes devam permanecer em jejum por um período de 48 horas, para que ocorra o esvaziamento intestinal, melhorando assim o sabor, o aspecto e a textura da carne e, no caso de ser transportado vivo, evitando a intoxicação pela absorção de compostos tóxicos.

CODEVASF (2010) salienta que a despesca pode ser parcial ou total, sendo realizada por meio de balsa ou pelo rebocamento dos tanques até a margem, devendo ser realizada de maneira rápida, com o auxílio de puçás, baldes ou balaios, sendo os peixes transferidos para as caixas de transporte ou caixas de isopor, no menor tempo possível, sendo necessária mão-de-obra suficiente. Este procedimento, quando realizado de maneira rápida, conforme salienta o referido órgão, pode reduzir o estresse do abate, sem gerar comprometimento à qualidade da carne.

Enfermidades de Maior Ocorrência

De maneira geral, os peixes criados em tanques-rede estão mais vulneráveis a doenças, devido ao fato de estarem sob um alto estresse e/ou desbalanceamento nutricional, adquirindo baixa resistência a patógenos, conforme aponta KUBITZA (2003). Segundo o autor, em tanques-rede, as enfermidades ocorrem principalmente devido ao manejo incorreto dos tanques-rede ou pelas condições ambientais desfavoráveis.

PAVANELLI et al. (2008) enumeram as seguintes enfermidades como as de maior ocorrência nesse sistema de cultivo: *Trichodina*; *Aeromonose*; *Streptococose*; *Pseudomonose*; *Saprolegniose* e a *Argulose*. Importante ressaltar que todas essas enfermidades são ocasionadas por bactérias ou fungos, estando associadas ao manejo inadequado, que proporcionou um aumento do estresse animal e, por consequência, diminuiu a resistência dos mesmos aos agentes patogênicos em questão.

LEGISLAÇÃO APLICADA NA AQUICULTURA EM ÁGUAS DA UNIÃO

De acordo com AYROSA et al. (2006), o Brasil desde a década de 1990 até os dias atuais, intensificou as discussões sobre o meio ambiente, objetivando a contenção do processo degradatório no território nacional. Para isso, segundo os autores, a União promulgou uma série de normas, leis e regras, para que a produção de alimentos ocorresse de maneira sustentável, atingindo os meios rural e urbano, do pequeno ao grande produtor. No entanto, os autores salientam que toda a rotina burocrática criada é onerosa, tem prejudicado os produtores, além de aumentar a clandestinidade do negócio aquícola.

AYROSA et al., (2006) enfatizam que a legislação vigente atua como uma ferramenta, direcionando a aquicultura nacional, com o objetivo de compatibilizar a viabilidade econômica da atividade com a sustentabilidade ambiental, evitando assim os conflitos gerados no uso do recurso hídrico e promovendo o desenvolvimento. Porém, os autores salientam que a regularização de projetos de criação de peixes em tanques-rede tem limitado o crescimento da atividade, uma vez que é um processo burocrático, moroso e caro.

Segundo TIAGO (2002), a aquicultura é afetada diretamente por normas jurídicas referentes a diversos setores, como produção animal, recursos hídricos e saúde, além da grande sobreposição legislativa, como decretos, portarias, resoluções e deliberações.

Para a produção de tilápias em tanque-rede é necessário que a União conceda a autorização necessária. Segundo a CODEVASF (2010), todas as autorizações necessárias para a produção aquícola são regidas por legislações específicas, estabelecidas pelas diferentes instituições envolvidas, sejam federais, estaduais e/ou municipais.

Com relação ao uso das águas da União, a autorização para o empreendimento aquícola é regulamentado atualmente pelas seguintes legislações federais, a saber:

- a) Decreto nº 4.895, de novembro de 2003 (BRASIL, 2003): Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins aquícolas. De acordo com o mesmo, para a utilização dos espaços físicos em corpos d'água, o produtor aquícola deverá observar os critérios

para o ordenamento, a localização e a preferência das águas, levando em consideração o desenvolvimento sustentável, o aumento da produção brasileira de pescados, a inclusão social e a segurança alimentar, além de definir as áreas em que a atividade aquícola é permitida.

- b) Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31 de maio de 2004 (BRASIL, 2004): Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquícolas, complementando e fixando novas normas ao Decreto de 2003, definindo as instituições públicas responsáveis pelas autorizações dos usos das águas da União, regulamentando o uso das águas por instituições de pesquisa, ensino e de capacitação, além de regulamentar sobre a renovação da autorização de uso.
- c) Instrução Normativa Interministerial nº 01, de 10 de outubro de 2007 (BRASIL, 2007): Estabelece os procedimentos operacionais entre a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República - SEAP/PR e a Secretaria de Patrimônio da União do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquícolas, estabelecendo as competências de cada secretaria supracitada, com relação às autorizações de uso das águas, definindo os espaços, bem como garantindo a gratuidade do seu uso quando destinada aos integrantes de populações tradicionais, atendidas por programas de inclusão social e relacionando os trâmites processuais para a autorização do uso das águas.

TRÂMITE PROCESSUAL

De acordo com o MPA (2012b), o interessado em iniciar atividade aquícola em águas da União deverá protocolar na Superintendência Federal de Pesca e Aquicultura – SFPA, o requerimento para autorização de uso de espaço físico, acompanhado do projeto técnico, conforme especificações do órgão competente.

Formalizado o processo inicial, este é então enviado ao Departamento de Planejamento e Ordenamento da Aquicultura em Águas da União – DEAU, onde será cadastrado na base de dados do Sistema de Informação das Autorizações das Águas de Domínio da União para fins de Aquicultura – SINAU e analisado nas áreas de Aquicultura e Geoprocessamento.

Sendo aprovado pelo MPA, cópias do processo com as vias do projeto técnico e dos anexos são encaminhadas à ANA, à Marinha e ao IBAMA. Durante essa fase, os três órgãos emitirão a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, a autorização para realização de obras sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição brasileira e a permissão para envio do documento a OEMA, visando à emissão das licenças ambientais.

Após o deferimento pelas instituições supracitadas, o processo é remetido pelo MPA à SPU/MPOG para averiguar se a área em questão fora requerida para outros usos. Confirmada a inexistência de solicitações anteriores, a SPU/MPOG emite o Termo de Entrega ao MPA, autorizando-o a licitar o referido espaço geográfico.

A licitação ocorre na modalidade concorrência pública, podendo ser dos tipos “maior lance ou oferta” (onerosa) ou “seleção não onerosa por tempo determinado” (não onerosa), conforme o enquadramento do requerente.

Finalmente será então formalizado o contrato de cessão de uso com o licitante vencedor, com duração de 20 anos. Este procedimento finaliza quando a Superintendência Federal de Pesca e Aquicultura - SFPA emite o Registro de Aquicultor em águas de domínio da União. Neste momento, o aquicultor poderá iniciar o processo produtivo integralmente legalizado.

O trâmite processual pode ser resumido através do fluxograma apresentado na Figura 2.

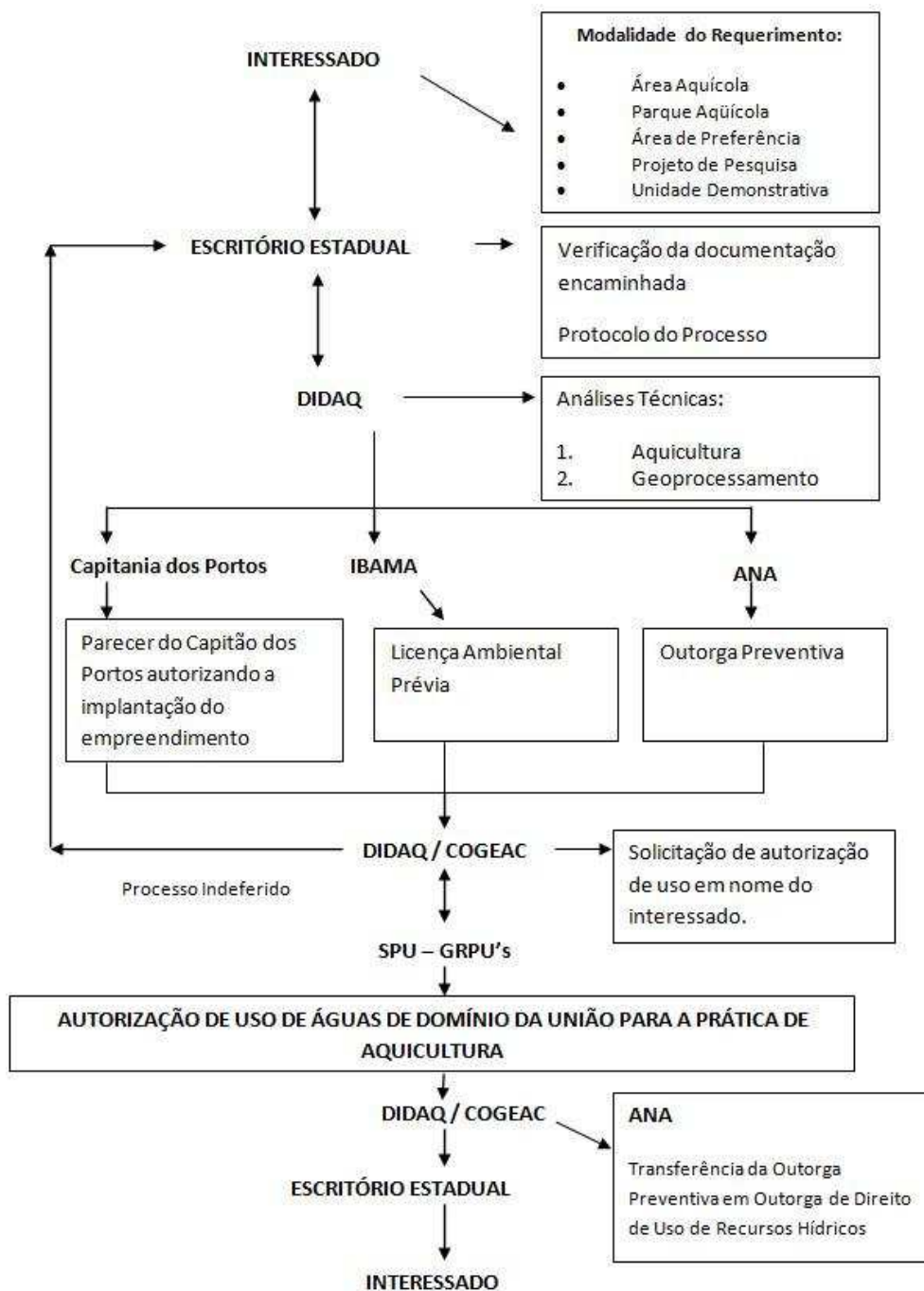


FIGURA 2 - Fluxograma do processo de liberação de espaço físico em águas da União

Fonte: MPA (2011)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme observado ao longo deste trabalho, a piscicultura é uma atividade do agronegócio brasileiro com uma expressiva contribuição na produção de alimentos, bem como na geração de emprego e renda.

Com relação à produção de peixes em tanques-rede, principalmente na produção de tilápias, o Brasil possui um enorme potencial produtivo, devido a inúmeros fatores já citados anteriormente. Economicamente mais viável do que a piscicultura em viveiros escavados, com uma produtividade superior e com maiores possibilidades de implantação, a produção de peixes em tanques-rede merece destaque e incentivos para que possa ter maiores possibilidades de crescimento.

No entanto, é de fundamental importância que os processos de legalização da implementação dos projetos seja realizada de maneira menos burocrática e menos onerosa, o que teria como consequência a diminuição da clandestinidade do negócio, além de incentivar e impulsionar a atividade.

REFERÊNCIAS

AYROZA, D. M. M. R; FURLANETO, F. P. B; AYROZA, L. M. S. Regulamentação do acesso territorial aos tanques-rede em área de preservação permanente – APP, no Estado de São Paulo. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, n. 90, p. 63 – 65, 2005.

_____. **Regularização dos projetos de tanques-rede em águas públicas continentais de domínio da União no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Pesca, 2006. (Boletim técnico, n. 36). Disponível em <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/boletim_tec_36.pdf>. Acesso em 06 abr. 2013.

BEVERIDGE, M. C. M. **Cage aquaculture**. 2^a ed. Oxford: Fishing News Books, 2008.

BORGHETTI, J. R.; SILVA, U. A. T. Principais sistemas produtivos empregados comercialmente. In: OSTRENSKY, A. *et al.* **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: SEAP, 2008.

BRASIL. **Decreto 4.895, de 25 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4895.htm>. Acesso em 05 abr. 2013.

_____. **Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31 de maio de 2004**. Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Legislacao/Instrucao_Normativa/040531_IN_inter_06.pdf>. Acesso em 05 abr. 2013.

_____. **Instrução Normativa Interministerial nº 01, de 10 de outubro de 2007.** Estabelece os procedimentos operacionais entre a SEAP/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura. Disponível em <http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Legislacao/Instrucao_Normativa/071010_IN_intermin_1.pdf>. Acesso em 05 abr. 2013.

COELHO, S. R. C.; CYRINO, J. E. P. Custo na produção intensiva de surubins em gaiolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 7 – 14, 2006.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA – CODEVASF. **Manual de criação de peixes em tanques-rede.** Brasília: CODEVASF, 2010.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. **Diagnóstico nacional da atividade aquícola.** Brasília: CNA, 2011.

FIGUEIREDO JR, C. A.; VALENTE JR, A. S. Cultivo de tilápias no Brasil: origens e cenário atual, 2008, Rio Branco. **Anais.** Rio Branco: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/9/178.pdf>>. Acesso em 09 abr. de 2013.

FIRETTI, R.; GARCIA, S. M.; SALES, D. S. **Planejamento estratégico e verificação de riscos na piscicultura.** 2008. Artigo em hipertexto. Disponível em <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Planejamento/Index.htm>. Acesso em 29 de mar. 2013.

FURLANETO, F. P. B.; AYROZA, D. M. M. R.; AYROZA, L. M. S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 2004/05. **Informações Econômicas**, SP, v.36, n.3, mar. 2006.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial.** 2ª ed; Jundiaí: Kubitza, 2011.

_____. **Qualidade de água no cultivo de peixes e camarões.** Jundiaí: F. Kubitza, 2003.

KUBITZA, F., ONO, E. A. **Projetos Aquícolas: Planejamento e Avaliação Econômica.** Jundiaí: F. Kubitza, 2004.

MINISTÉRIO DA AQUICULTURA E DA PESCA – MPA. **Boletim estatístico da pesca e da aquicultura 2010.** Brasília: MPA, 2012a.

_____. **Metodologia do trâmite processual.** 2012b. Disponível em <<http://www.mpa.gov.br/index.php/aquiculturampa/aguas-da-uniao/sinau/metodologia>>. Acesso em 06 de abr. 2013.

_____. **Participação da aquicultura no setor pesqueiro nacional.** 2011. Disponível em <<http://www.mpa.gov.br/index.php/aquiculturampa/informacoes/producao>>. Acesso em 06 abr. 2013.

NOGUEIRA, A. C. **Criação de tilápias em tanques-rede.** Salvador: SEBRAE, 2008.

OLIVEIRA, E. G.; SANTOS, F. J. S.; PEREIRA, A. M. L.; LIMA, C. B. **Produção de tilápia:** mercado, espécie, biologia e recria. Teresina: EMBRAPA, 2007. (Circular Técnica 45). Disponível em <http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/new/circular/circular_pdf/circular_45.pdf>. Acesso em 09 abr. 2013.

ONO, E. A. Criação de peixes em tanque-rede, 2005, Campo Grande. **Anais.** Campo Grande: Zootec, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO - FAO – FAO. **The state of World fisheries and aquaculture.** 2009 Disponível em <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

_____. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura.** Roma: FAO, 2012. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s00.htm>>. Acesso em 08 abr. 2013.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. da C.; TAKEMOTO R. M. **Doenças de peixes:** profilaxia, manejo e tratamento. 3 ed. Maringá: EDUEM, 2008.

PEZZATO, L. E.; CASTAGNOLLI, N.; ROSSI, F. **Nutrição e alimentação de peixes.** Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2008.

ROTTA, M. A.; QUEIROZ, J. F. **Boas práticas de manejo (BPMs) para a produção de peixes em tanques-redes.** Corumbá: EMBRAPA PANTANAL, 2003.

SCHIMITTOU, H. R. **Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume.** Campinas: Mogiana Alimentos e Associação Americana de Soja, 1995.

SILVA, L. E. S.; GALÍCIO, G. S. Alimentação de peixes em piscicultura intensiva. **Enciclopédia Biosfera,** Goiânia, v.8, n.15, p. 49 – 62, 2012. Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/Alimentacao.pdf>>. Acesso em 08 abr. 2013.

TIAGO, G. G. **Aquicultura, Meio Ambiente e Legislação.** São Paulo: Editora Annablume, 2002.

VIEIRA, V. P.; RIBEIRO, R. P.; MOREIRA, H. L. M.; POVH, J. A.; VARGAS, L.; BARRERO, N. M. L. Avaliação do desempenho produtivo de linhagens de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em Maringá – PR. **Rev. Acad.,** Curitiba, v.3, n.3, p. 19-26, 2005.