

Panorama da **AQUICULTURA**

ORNAMENTAIS **O PERFIL DOS AQUICULTORES** **QUE ABASTECEM O MERCADO**



De olho na composição das rações para tilápia • Acantocefalose, uma doença que afeta peixes cultivados na Amazônia brasileira • Novas estratégias e tendências no cultivo de peixes em viveiros • Preparos com o Pacamã mostram que o peixe pode facilmente se popularizar como petisco • UFRN reúne comunidades produtoras de algas • XIII Fenacam debate os desafios a serem enfrentados com a disseminação da mancha branca

Fundamentos e produção segura de peixes em viveiros - Parte 5



Por:
Fernando Kubitza, Ph.D.
Acqua Imagem Serviços em Aquicultura
fernando@acquaimagem.com.br

Novas estratégias e tendências no cultivo de peixes em viveiros



A necessidade cada vez maior de fazer um uso mais racional da água, reduzir o volume de efluentes, aumentar a produtividade, mantendo adequada condição de qualidade de água, reciclar resíduos que hoje não são aproveitados (i.e. microalgas, biomassa de plantas aquáticas, fezes dos peixes, entre outros) e fazer um uso cada vez mais eficiente de outros importantes recursos de produção (ração, mão de obra, energia, etc.) são objetivos que direcionam as tendências e novas estratégias na criação de peixes em viveiros e açudes. Este artigo, o quinto da série sobre produção de peixes em viveiros, lança um olhar sobre quatro importantes tendências que deveremos ver no cultivo de peixes em viveiros nos próximos anos: 1 - intensificação da produção com aumento na potência de aeração; 2 - sistemas de cultivo que possibilitam a remoção de resíduos sólidos; 3- recirculação da água dos viveiros com sistemas de tratamento de água usando plantas aquáticas e terras alagadas (brejos); 4 - remoção e aproveitamento da biomassa de microalgas e de macrófitas aquáticas.

Intensificação do cultivo com mais aeração

Essa tendência já foi discutida no artigo anterior dessa série, trazendo o exemplo de produtores de tilápias no Oeste do Paraná que produzem 30 a 100 toneladas de tilápia/ha/ciclo, em viveiros intensamente aerados (20 a 30 CV/ha). Produtores de catfish nos EUA, mesmo sem renovação alguma de água, conseguem produzir entre 12 e 36 toneladas de catfish/ha/ano em viveiros de menor tamanho (0,8 a 2,0 hectares) e intensamente aerados (10 a 30 CV/ha). Essa produção é 1,5 a 4 vezes maior que a média alcançada em cultivos convencionais de catfish em viveiros. Intensificar a produção é uma tendência diante do alto investimento imobilizado na implantação de empreendimentos de piscicultura em viveiros e açudes, especialmente a aquisição da terra, a construção dos viveiros, projeto elétrico, aeradores e outros equipamentos. Diversas propriedades que se dedicam à piscicultura também estão no seu limite de área e água. Para essas propriedades, o aumento no volume de produção (via aumento da produtividade e não da área de cultivo) talvez seja a única forma de viabilizar a piscicultura como atividade econômica principal. Aumentar a potência de aeração aplicada nos viveiros é hoje o caminho mais rápido e de menor investimento para aumentar a produtividade dos cultivos. Além de evitar déficits de oxigênio, especialmente de madrugada, o aumento na potência de aeração possibilita uma circulação e mistura mais efetiva da água dos viveiros, aumentando a disponibilidade de oxigênio e assim a velocidade de decomposição dos resíduos orgânicos. Isso ajuda a manter melhor qualidade da água mesmo diante de elevadas taxas de alimentação. Com qualidade da água melhor e mais estável, os peixes crescem mais, ficam menos susceptíveis às doenças e convertem

melhor a ração, reduzindo o custo de produção.

Sistemas de cultivo que possibilitem a concentração e remoção de resíduos sólidos

Cerca de 30% da ração fornecida aos peixes são excretadas nas fezes. Com o cultivo dos peixes soltos nos viveiros e açudes não é possível remover os resíduos fecais. No entanto, se os peixes estiverem confinados em tanques circulares ou retangulares dentro ou fora dos açudes é possível concentrar e remover esses resíduos. No artigo publicado na edição anterior falamos do uso da tecnologia de raceways flutuantes ou fixos dentro dos viveiros e açudes (“*in pond raceways system*” ou IPRS). Nesse sistema de cultivo, ao invés dos peixes serem criados soltos nos viveiros, eles são criados confinados dentro dos IPRS. O uso de IPRS é particularmente oportuno em viveiros e açudes que não podem ser drenados por completo ou onde o arrasto de redes para a colheita dos peixes é difícil. Alguns poderiam perguntar se não seria mais simples o uso de tanques-rede, ao invés de IPRS. De fato, os raceways demandam maior investimento na instalação e dependem do suprimento contínuo de energia, e esses são fatores que precisam ser considerados na decisão de investir nessa tecnologia. No entanto, comparado aos tanques-rede, o IPRS tem como principal vantagem a possibilidade de concentrar e remover grande parte das fezes dos peixes (**Figura 1**). Isso possibilita aumentar a taxa diária de alimentação com menor impacto na qualidade da água e, portanto, produzir mais peixes na mesma área de viveiro. Outra vantagem do IPRS é a manutenção de uma adequada concentração de oxigênio dentro dos raceways, mesmo na ocorrência de déficit de oxigênio no viveiro. Uma terceira vantagem dos raceways sobre os tanques-rede é a facilidade de realizar tratamentos na

" O planejamento de novos empreendimentos de cultivo de peixes em viveiros deve contemplar possibilidades como essas, com um desenho de tanques e canais que permita uma eficiente circulação de água, maior facilidade de colheita de macrófitas aquáticas ou mesmo a integração com a pecuária e agricultura."

forma de banhos, para prevenir ou controlar eventuais enfermidades dos peixes.

Recirculação da água nos viveiros

No artigo na edição anterior também falamos do uso de "Split-Ponds" (viveiros divididos), um sistema de cultivo onde grandes viveiros são divididos em dois compartimentos: o menor, onde os peixes são criados, ocupa 20 a 30% da área do viveiro; o maior, que serve para recirculação e recuperação da qualidade da água, abrange 70 a 80% da área do viveiro. Esse sistema está fundamentado na contínua recirculação da água entre os dois compartimentos. A oportunidade

de adaptar os viveiros em sistemas de "Split-Ponds" ou de interconectar diversos viveiros para promover a recirculação e reuso de água é algo que merece ser considerado pelos piscicultores. A água de uma bateria de viveiros pode ser recirculada através dos viveiros interconectados, de canais ou de terras alagadas ("wetlands" ou brejos). A recirculação de água, por si só já promove uma melhor distribuição do oxigênio da superfície ao fundo dos viveiros, acelerando a decomposição dos resíduos orgânicos. A adição de plantas nos viveiros de recirculação, ou nos canais e terras alagadas possibilita uma retenção adicional de nutrientes, uma sedimentação mais efetiva dos sólidos em suspensão e a uma redução na densidade de microalgas (fitoplâncton) na água dos viveiros. Essas plantas, no entanto,

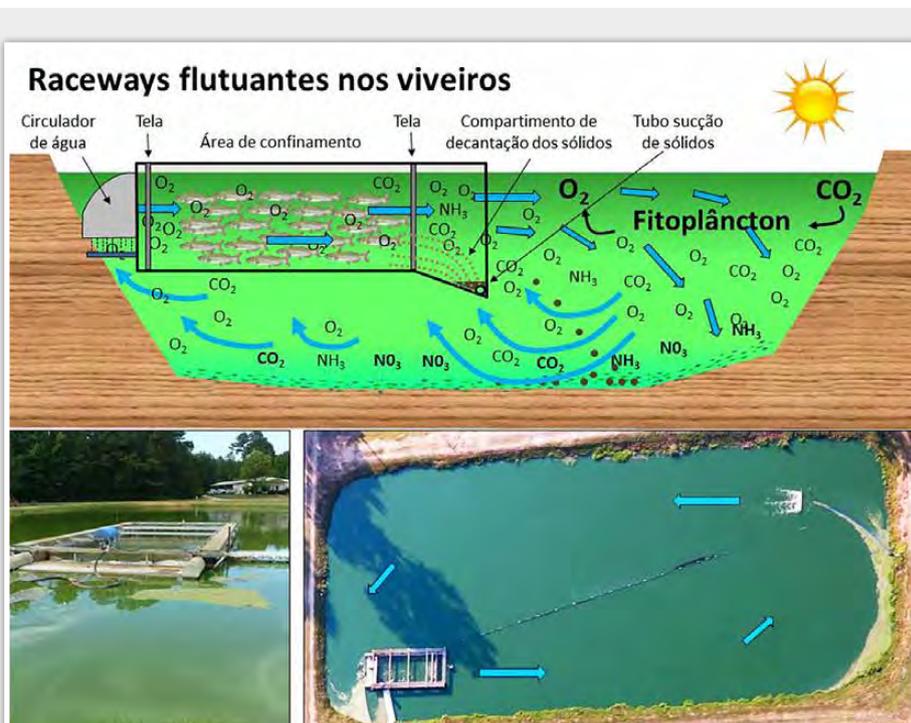


Figura 1. Ilustração da estrutura e operação da produção de peixe em viveiros usando "raceways" flutuantes ("In Pond Raceway System" – IPRS). Esse sistema promove intensa circulação de água no viveiro. A água de meia profundidade é puxada pelo circulator de água para dentro do IPRS. Após passar pelo "raceway" a água de retorno desloca a água superficial (rica em oxigênio) em direção ao fundo do viveiro, diminuindo a estratificação da coluna d'água e disponibilizando mais oxigênio para a decomposição dos resíduos orgânicos em profundidade. O IPRS pode ter um compartimento para decantação de resíduos sólidos, que possibilita a remoção de boa parte das fezes dos peixes confinados no sistema. Nas fotos vemos a imagem de um "raceway" flutuante e o seu posicionamento no viveiro. Note que na extremidade do viveiro oposta ao IPRS foi posicionado um circulator de água adicional (um aerador de pás ou um sistema de airlift montado com difusores de ar), que ajuda a aumentar a eficiência de circulação de água.

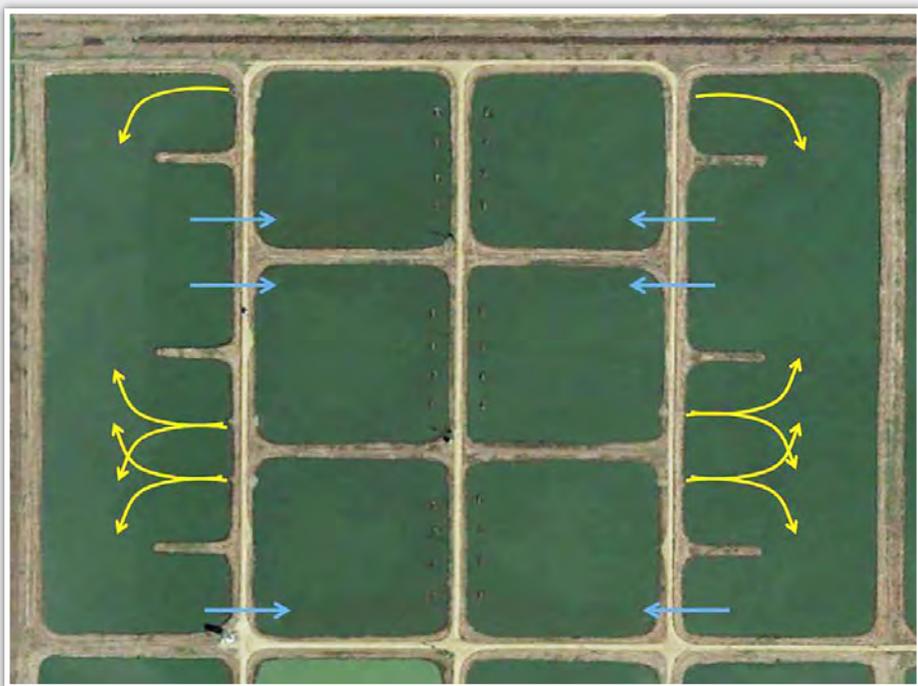


Figura 2. Na foto 1 uma bateria de viveiros que foram adaptados para promover circulação de água em viveiros adjacentes, seguindo o modelo de Split Ponds (viveiros divididos). As setas azuis indicam o retorno de água para os viveiros de cultivo e as setas amarelas o retorno e circulação de água nos viveiros de recirculação. O estabelecimento e manejo de plantas aquáticas nos viveiros de recirculação (Foto 2, 3 e 4) aumentam a eficiência de remoção de nutrientes e redução da carga orgânica na água recirculada dos viveiros com peixes. Plantas como o Agupapé e a Elodea nos tanques de recirculação de água (Fotos 2 e 3) podem gerar uma grande biomassa vegetal para uso como adubo verde em áreas agrícolas, ou mesmo para servir de alimento para ruminantes. Na foto 4 um viveiro de recirculação de água com plantas aquáticas. A estocagem de peixes detritívoros, filtradores e herbívoros nos viveiros de recirculação, além de ajudar no manejo de plantas aquáticas e revolvimento dos sedimentos, possibilitam uma receita extra sem gasto adicional com ração.

precisam ser colhidas continuamente para efetivar a remoção de nutrientes do sistema. Portanto, os piscicultores precisam ter um destino para essas plantas, que pode ser a adubação verde em áreas agrícolas, o uso na alimentação de animais, a produção de composto ou de fertilizantes orgânicos, ou, até mesmo servir de biomassa para queima. Peixes detritívoros, herbívoros e filtradores também podem ser estocados nos viveiros e canais

de recirculação. Estes peixes movimentam os sedimentos e consomem plantas aquáticas e microalgas, ajudando a reciclar os nutrientes e resíduos orgânicos em proteína nobre e, dessa forma gerar receitas adicionais com uma produção extra de pescado sem uso de ração. Terras alagadas ou viveiros de recirculação podem também ser plantados com forrageiras adequadas para ruminantes e podem ser alternadamente abertas ao pastejo direto dos animais. O planejamento de novos empreendimentos de cultivo de peixes em viveiros deve contemplar possibilidades como essas, com um desenho de tanques e canais que permita uma eficiente circulação de água, maior facilidade de colheita de macrófitas aquáticas ou mesmo a integração com a pecuária e agricultura (Figura 2).

Concentração e remoção de microalgas (fitoplâncton)

No cultivo de peixes em viveiros os produtores constantemente adotam estratégias para impedir o excessivo desenvolvimento do fitoplâncton, como já discutido na Parte 1 dessa sequência de artigos. Novas tecnologias já estão sendo avaliadas para concentrar e remover microalgas (fitoplâncton) da água dos viveiros. Uma dessas tecnologias já é empregada em escala comercial concentrando algas em viveiros de fazendas de criação de catfish nos Estados Unidos (Figura 3). O processo demanda uma estação móvel de concentração de microalgas. Nesse processo é usado sulfato de ferro e um polímero químico comercial. Com esse tratamento, as algas se agrupam em flocos, que são separados da água por decantação. As microalgas decantadas são direcionadas para uma esteira filtrante, onde o material é separado da água. O concentrado de alga é levado para uma prensa e um secador rotativo, onde o material é secado e formatado em grânulos secos.



Figura 3. Viveiro de cultivo de catfish com água contendo grande quantidade de microalgas (Foto 1). A água desse viveiro é bombeada para uma estação móvel de concentração de microalgas (Foto 2). Após ser floculada e decantada, as microalgas são concentradas em uma esteira com tela fina / filtro (Foto 3) e desse filtro são direcionadas para um tanque de armazenamento (Foto 4). A borra de microalgas obtida pode ser usada diretamente na fertirrigação de pastos ou de culturas agrícolas ou, pode ser centrifugada, desidratada e transformada em um fertilizante granulado (Foto 5)

Os grânulos de microalgas secas são comercializados como fertilizante ao preço de US\$ 11,00/kg. A borra de algas concentradas também pode ser esparramada diretamente em áreas de pastagens ou de culturas agrícolas, servindo como fonte de matéria orgânica e nutrientes.

Enquanto a tecnologia de concentração e remoção de algas não chega ao Brasil, os produtores podem adotar outras estratégias para remover excesso de fitoplâncton dos viveiros. Uma alternativa é a instalação de drenos superficiais nos cantos dos viveiros onde geralmente o vento costuma concentrar as microalgas (**Figura 4**). Esses drenos devem ser abertos no momento em que as algas estão ali concentradas. Isso possibilita a remoção da nata superficial de algas com o mínimo de água. A nata de algas pode ser direcionada para áreas de brejos, onde será retida na vegetação e solo. Outra possibilidade é encaminhar essa borra de algas para filtros mecânicos, onde o material pode ser concentrado e removido para posterior uso como fertilizante (úmido ou misturado com material mais seco, como casca de arroz, capim seco ou serragem).

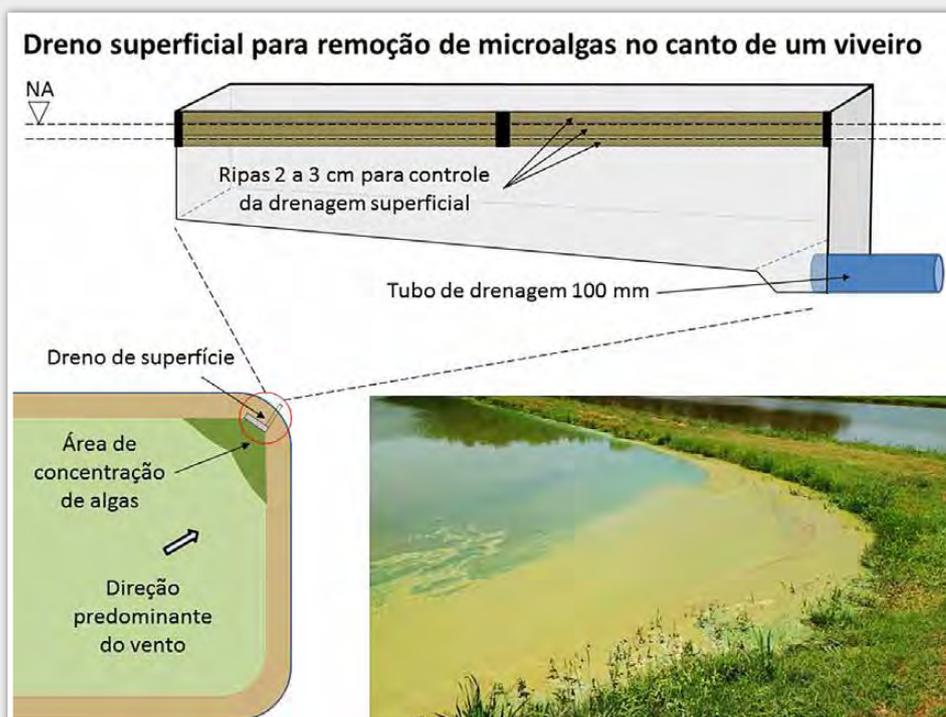


Figura 4. O vento geralmente concentra as microalgas em um canto dos viveiros. Neste local pode ser construído um dreno superficial que possibilite a remoção periódica dessa nata de algas. Essa estratégia de manejo ajuda a diminuir a carga orgânica nos viveiros e evitar o desenvolvimento excessivo de fitoplâncton, reduzindo problemas com qualidade da água e mau sabor (gosto de barro) nos peixes. A remoção periódica do excesso de microalgas possibilita aumentar a taxa de alimentação e, assim, a produtividade nos viveiros. As microalgas removidas devem ser direcionadas para terras alagadas (brejos) ou concentradas para uso como fertilizantes

"Enquanto a tecnologia de concentração e remoção de algas não chega ao Brasil, os produtores podem adotar outras estratégias para remover excesso de fitoplâncton dos viveiros. A instalação de drenos superficiais nos cantos dos viveiros onde geralmente o vento costuma concentrar as microalgas é uma alternativa."

NUTRIÇÃO E SAÚDE

Suplementos nutricionais

- Polivitamínico e mineral completo
- Vitamina C monofosfato (35% vitamina C)
- Vitamina C revestida (98% vitamina C)

AERAÇÃO

Difusores de ar

- Difusor circular (disco 20 cm de diâmetro)
- Difusor tubular (17 ou 25 cm)



Mangueiras microperfuradas a laser - para difusão de oxigênio em caixas de transporte de peixes e em tanques de depuração.

Mangueira cristal de 1/2 e 3/4 ” - para sistemas de aeração por ar difuso ou incubadoras.

Registro com junção bilabial - em polietileno para encaixe direto em tubulação de ar ou água.

Bomba submersa 0,5 HP - para circulação e aeração da água em tanques de produção de peixes, hapas de reprodução de tilápia e em tanques de depuração, dentre diversas outras aplicações.

QUALIDADE DA ÁGUA

ACQUA ANÁLISES® kit portátil para análises de água - pH, amônia total, alcalinidade total, dureza total e gás carbônico.



Disco de Secchi



Testes individuais de análises de água

- pH (colorimétrico)
- Alcalinidade total (titulométrico)
- Dureza total (titulométrico)
- Amônia total (colorimétrico)
- Nitrito (colorimétrico)
- Oxigênio dissolvido (titulométrico)



CLASSIFICADOR DE PEIXES

ACQUA GRADE® classificador de peixes com barras ajustáveis para alevinos e juvenis de 0,3 a 30g. Flutuante e leve (5kg), feita em material não corrosível. Dimensões: 55 x 35 x 30cm



PUBLICAÇÕES TÉCNICAS



- Controle financeiro na aquicultura
- Fundamentos da piscicultura em sistemas de recirculação (apostila)
- Nutrição e alimentação dos peixes cultivados
- Planejamento da produção de peixes
- Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados
- Projetos Aquícolas: planejamento e avaliação econômica
- Saúde e manejo sanitário na criação de tilápias em tanques-rede
- Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões
- Reprodução, larvicultura e produção de alevinos de peixes nativos
- Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial
- Transporte de peixes vivos

Considerações finais

Um grande aporte de recursos é necessário para a aquisição de área e construção de viveiros para a criação de peixes. Esse investimento precisa ser compensado através de uma satisfatória lucratividade, capaz de retornar o capital investido no empreendimento. Desse modo, a decisão de investir na construção de viveiros e açudes para o cultivo de peixes deve ser tomada com base num bem elaborado plano de produção e estudo de viabilidade econômica.

Para os produtores que já realizaram esse investimento e hoje conduzem seus empreendimentos de piscicultura em viveiros e açudes, é preciso fazer um uso cada vez mais racional e eficiente dos recursos, através da aplicação dos conceitos de produção segura e econômica e da adoção de boas práticas e estratégias de manejo discutidas nesta sequência de artigos.

Secas em diversas regiões do país já sinalizam aos produtores a necessidade de produzir com uma oferta cada vez mais limitada de água. Por isso vejo a tendência dos produtores usarem mais aeração nos seus cultivos.. Com mais aeração visando segurança e maior produtividade, vai ser necessário controlar cada vez mais o excesso de microalgas e nutrientes na água dos viveiros. Sistemas de cultivo que possibilitem concentrar e remover resíduos sólidos dos viveiros (como os IPRS) deverão se tornar cada vez mais populares com equipamentos e instalações mais eficientes e de menor custo e resultados de produção mais consistentes.

As estratégias de circulação de água por terras alagadas ou viveiros com plantas também serão importantes para esse controle de nutrientes e microalgas. Acredito que haverá uma intensificação nas pesquisas para desenvolver e viabilizar sistemas de hidroponia diretamente sobre os viveiros ou

em terras alagadas, possibilitando a produção de hortaliças e outras plantas de maior valor para consumo humano direto. Também é possível que sejam desenvolvidas cepas de microalgas de maior valor comercial destinadas a indústrias alimentícias ou farmacêuticas. Essas cepas poderão ser inoculadas nos viveiros, possibilitando além da produção de pescado, realizar colheitas de microalgas capazes de conferir significativa receita adicional aos piscicultores. Seguramente, as tecnologias para o cultivo de peixes em viveiros continuarão sendo aprimoradas e novas estratégias de produção e manejo surgirão, com foco no uso racional da água, da ração, do recurso humano, da energia e de outros insumos. No entanto, os fundamentos da produção segura e as boas práticas de manejo que foram discutidas nesta série de artigos, particularmente no que diz respeito ao monitoramento e manutenção da qualidade da água, serão sempre requisitos básicos para o sucesso dos empreendimentos de piscicultura em viveiros e açudes. ■

AGRICOTEC
TECNOLOGIA PARA AQUICULTURA

47 3001-0307
contato@agricotec.com.br

AGRICOTEC.COM.BR

AERADORES

BIORREMIADORES

SOPRADORES

MANGUEIRAS POROSAS

TRAJES

MEDIDORES DE PARÂMETROS

TRATADORES