

**ENGORDA DE PIRARUCUS (Arapaima gigas)
EM ASSOCIAÇÃO COM BÚFALOS E SUÍNOS**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU
Belém, PA

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Fernando Afonso Collor de Melo

Ministro da Agricultura e Reforma Agrária - MARA

Antonio Cabrera Mano Filho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente:

Murilo Xavier Flores

Diretores:

Eduardo Paulo de Moraes Sarmento

Ivan Sérgio Freire de Souza

Manuel Malheiros Tourinho

Chefia do CPATU:

Dilson Augusto Capucho Frazão - Chefe

Emanuel Adilson Souza Serrão - Chefe Adjunto Técnico

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho - Chefe Adjunto de Apoio

ISSN 0100-7556

CIRCULAR TÉCNICA Nº 65

Maio, 1992

**ENGORDA DE PIRARUCUS (Arapaima gigas)
EM ASSOCIAÇÃO COM BÚFALOS E SUÍNOS**

**Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho
Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU
Belém, PA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Telefones: (091) 226-6612, 226-6622
Telex: (091) 1210
Fax: (091) 226-9845
Caixa Postal, 48
66.095-100 - Belém, PA

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Antonio Agostinho Müller
Célia Maria Lopes Pereira
Emanuel Adilson Souza Serrão
Emmanuel de Souza Cruz
Francisco José Câmara Figueirêdo - Presidente
Hércules Martins e Silva - Vice-Presidente
José Furlan Júnior
Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Miguel Simão Neto
Noemi Vianna Martins Leão
Ruth de Fátima Rendeiro Palheta

Revisores Técnicos

Emir Palmeira Imbiriba - EMBRAPA-CPATU
Raimundo Aderson Lobão de Souza - FCAP

Expediente:

Coordenação Editorial: Francisco José Câmara Figueirêdo
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira
Revisão Gramatical: Ruth de Fátima Rendeiro Palheta
Composição: Bartira Franco Aires
Antonio Eduardo Rodrigues da Silva

MOURA CARVALHO, L.O.D. de; NASCIMENTO, C.N.B. do. **Engorda de pirarucu (*Arapaima gigas*) em associação com búfalos e suínos**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1992. 21p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 65).

1. Pirarucu - Engorda. 2. Pirarucu - Criação. 3. Bubalino - Dejeito - Utilização. 4. Suíno - Dejeito - Utilização. I. Nascimento, C.N.B. do. colab. II. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). III. Título. IV. Série.

CDD: 639.3755

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	5
DESCRIÇÃO DO SISTEMA	6
INSTALAÇÃO DO SISTEMA	7
Construção do viveiro	7
Escolha do local	7
Limpeza e demarcação do terreno	8
Construção dos diques e desnivelamento do fundo do viveiro	10
Sistema de abastecimento e escoamento de água	13
Construção da pocilga	14
MANEJO DO SISTEMA	16
Suínos	16
Organismos forrageiros	18
Pirarucus	18
PRODUTIVIDADE E ECONOMICIDADE	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

**ENGORDA DE PIRARUCUS (*Arapaima gigas*)
EM ASSOCIAÇÃO COM BÚFALOS E SUÍNOS**

Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho¹
Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento²

INTRODUÇÃO

O pirarucu (*Arapaima gigas*) é uma das maiores espécies de peixe de água doce, podendo alcançar, em viveiro, valores superiores a 10kg em apenas um ano e até 250kg de peso corporal. Vive na Amazônia, nas águas quentes, pretas e sem fortes correntezas (Bard & Imbiribá 1986). É uma espécie que se reproduz em cativeiro, sem necessidade de qualquer processo de indução (Oliveira 1944, Fontenele 1948).

É um peixe carnívoro que possui dupla respiração, aérea e aquática, o que lhe permite se desenvolver em água com baixo teor de oxigênio dissolvido. Dentre os peixes forrageiros empregados na alimentação do pirarucu em cativeiro destacam-se tilápia-do-nilo (*Tilapia nilotica*), tamuatá (*Hoplosternum littorale*), acari (*Plecotomus* sp.) e piaba (nome comum a várias espécies da família dos caracídeos). Além desses peixes, merece também destaque como organismo forrageiro o camarão-canelã (*Macrobrachium amazonicum*).

Em fazendas de criação de búfalos para produção de leite, às proximidades das instalações, são comuns os açudes para banho dos búfalos antes de cada ordenha

¹ Eng.-Agr. EMBRAPA-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970. Belém, PA.
² Eng.-Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU.

e provimento de água para consumo animal. Esse açude, recebendo água de lavagem das instalações e efluentes bubalinos por ocasião dos banhos, possui água de elevada fertilidade, propícia para criação de peixes. Ademais, deve ser salientado que há fortes indícios de que os búfalos excretam expressivamente no meio líquido, favorecendo ainda mais a associação desses animais com peixes.

Nessas fazendas, a fabricação de laticínios apresenta, geralmente, o soro do leite como subproduto muito apetecido pelos suínos. Por outro lado, as excreções suínas e as sobras de ração desses animais têm sido usadas com sucesso na associação com piscicultura.

Assim, com o objetivo principal de efetuar a engorda do pirarucu, à base de peixes e camarões forrageiros, alimentados com efluentes bubalinos e suínos, bem como restos de ração de suínos, foi levado a efeito este trabalho. Deve ser ressaltado que a ração usada para os suínos teve como parte integrante o soro do leite bubalino resultante da fabricação de laticínios. Os resultados alcançados na relação custo/benefício evidenciaram a consecução de um sistema altamente rentável e de relativamente fáceis instalação e manejo, a seguir descrito. Com base no modelo testado, o produtor poderá instalar sistemas com as mesmas dimensões ou mesmo de dimensões diferentes.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema consistiu basicamente no aproveitamento do açude que serve de banho para os búfalos (Fig. 1), como fonte de abastecimento de água para os viveiros de engorda, construídos a jusante da barragem. Além disso, o açude pode ser utilizado como viveiro de produção de alevinos para engorda, desde que provido de refúgio.

Em cada viveiro de engorda foi construída uma pocilga, de onde os dejetos suínos e restos de ração serviram como um dos suportes alimentares para os organismos forrageiros (peixes e camarões) que alimentaram os pirarucus. Além disso, esses organismos forrageiros também tiveram disponíveis zooplâncton e fitoplâncton

produzidos pela água fertilizada proveniente do açude.

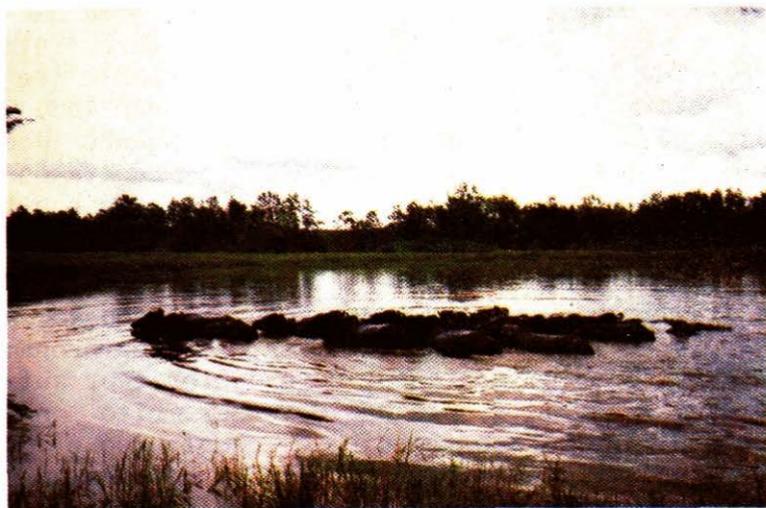


FIG. 1- Açude para banho dos búfalos e produção de alevinos de pirarucu para engorda.

INSTALAÇÃO DO SISTEMA

Para instalação do sistema foram necessárias as seguintes etapas: construção do viveiro, construção da pocilga e introdução dos porcos, organismos forrageiros e pirarucus. Evidentemente, considerou-se neste caso que já existia o açude para banho dos búfalos.

Construção do viveiro

Para a construção do viveiro, a seguinte seqüência foi obedecida: escolha da área, limpeza e demarcação do terreno, construção dos diques e desnivelamento do fundo do viveiro, bem como a instalação do sistema de abastecimento e escoamento de água.

Escolha do local

Para construção do viveiro, foi necessário inici

almente efetuar-se a escolha adequada do local. Para isso, levou-se em consideração fundamentalmente que o viveiro deve estar situado: a) abaixo do açude para banho dos búfalos, a fim de permitir o abastecimento da água fertilizada pela ação da gravidade; b) em área que possibilite a vazão da água do viveiro, preferencialmente para área de lavoura ou pastagem (o importante é que exista cota mais baixa para escoamento apropriado da água); e c) em local bem visível e de adequado acesso, de modo a possibilitar vigilância eficaz contra os roubos, assim como facilitar o manejo da criação e o transporte da produção.

Além disso, o tipo de solo deve apresentar boas características de retenção de água, evitando-se assim ocorrência de infiltração e até mesmo de desmoronamento dos diques. O solo, portanto, deve conter teor suficiente de argila. Ademais, ele não deve ser muito pedregoso, pois dificultará o trabalho de construção e poderá comprometer a retenção da água. Ainda, devem-se preferir áreas de solos sem utilidade para lavoura e com declividade suave para o local de escoamento, a fim de reduzir o custo de construção.

Limpeza e demarcação do terreno

A limpeza do terreno foi feita usando-se trator de esteiras. Entretanto, pode ser efetuada utilizando-se trator de rodas com lâmina ou mesmo a limpeza manual.

Essa operação foi efetuada no período seco, consistindo na retirada de toda a camada de matéria orgânica do solo, bem como de tocos, pedras e outros materiais indesejáveis, de modo a propiciar a limpeza completa do terreno. Nos solos argilosos e lateríticos, é recomendada o início do período seco para limpeza do terreno. Em solos alagadiços, a limpeza deve ser realizada no final da época seca.

A demarcação do terreno envolveu o balizamento central e os piqueteamentos laterais para delimitação do fundo do viveiro e da base e da altura do dique. O balizamento central assim é chamado, por representar a

linha de demarcação que coincide com o centro da largura da crista do dique. Para o balizamento central efetuou-se o fincamento das quatro balizas e das balizas intermediárias, distanciadas entre si cinco metros (Fig. 2). Na realidade, esse balizamento central não só serviu de orientação para os piqueteamentos laterais, bem como a altura das balizas determinou a altura do dique. Devido a esse último aspecto, as balizas têm altura variável de acordo com a declividade do terreno, visando a permitir que, no pronto, altura do dique varie de 1,3 a 1,5m.

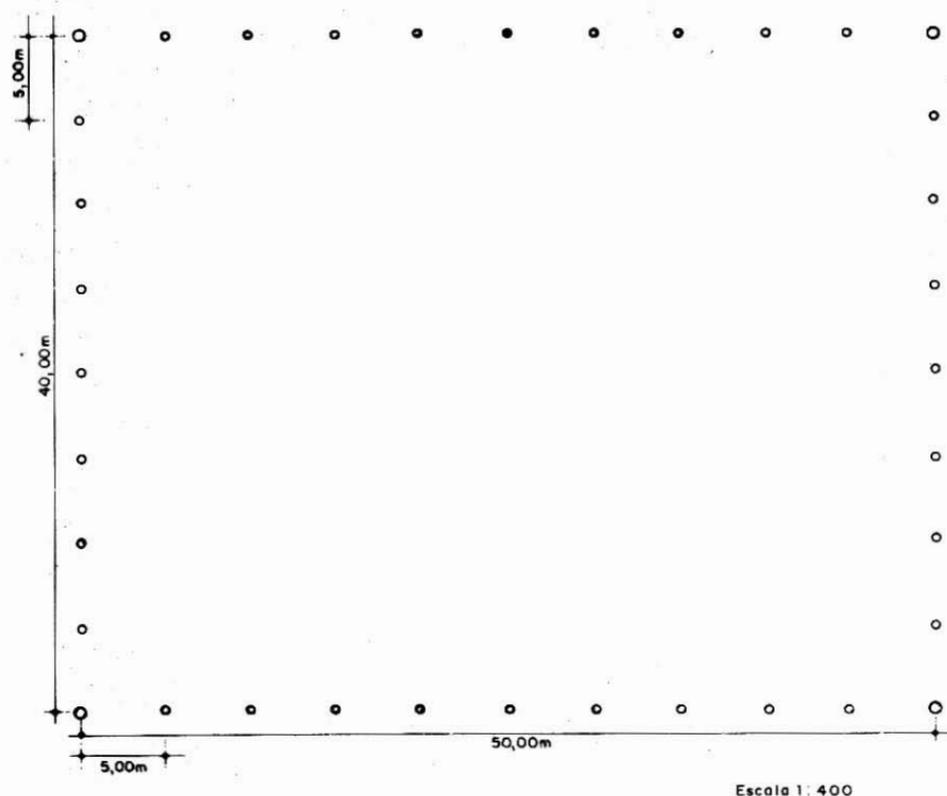


FIG. 2- Balizamento central do viveiro, constituído das balizas principais e das intermediárias.

Uma vez terminado o balizamento central, procedeu-se o piqueteamento das laterais do dique, conforme

é mostrado na Fig. 3, ou seja, os piquetes internos ficaram a 3,5m distanciados das balizas centrais e os piquetes externos a 2m. Nessa figura, os piquetes laterais dos cantos internos e externos foram determinados pela interseção dos prolongamentos dos alinhamentos.

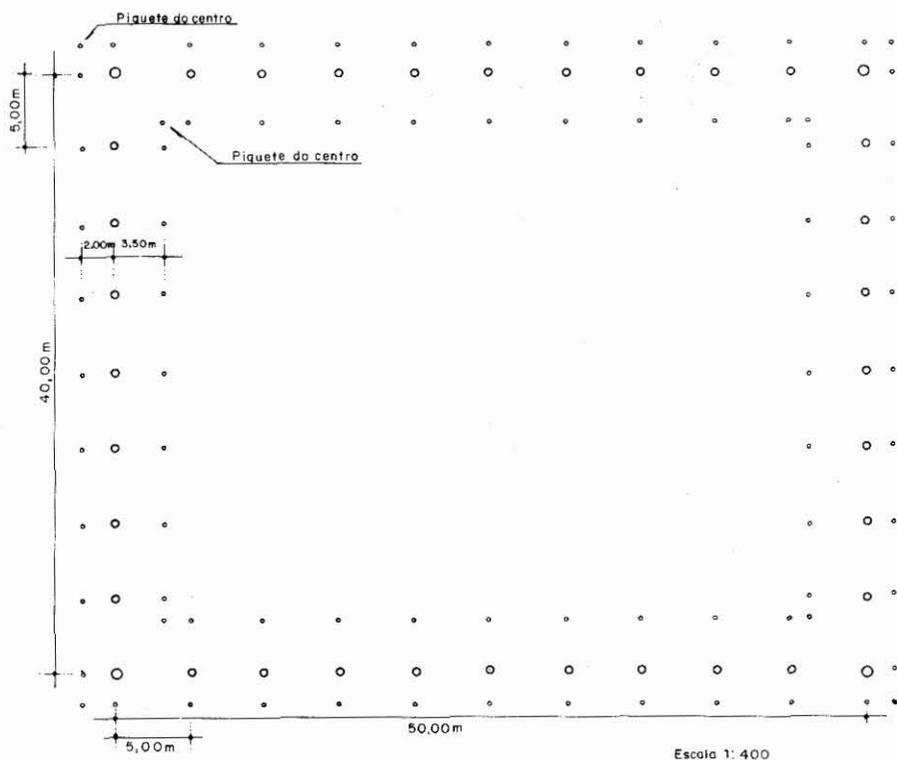


FIG. 3- Piqueteamento das laterais do dique após o balizamento central.

A distância de 3,5m foi obtida usando-se duas vezes a altura (a) mais a metade de c (Fig. 4); a de 2m foi determinada empregando-se o valor de a mais a metade de c (Fig. 4).

Construção dos diques e desnivelamento do fundo do viveiro

O dique é um aterro, com solo compactado, cons

truído com material de pouca infiltração, destinado à retenção de água. Sua construção é feita após a demarcação do terreno. As dimensões do dique são determinadas em função do tamanho do viveiro, do desnível desejado e da altura da lâmina d'água.

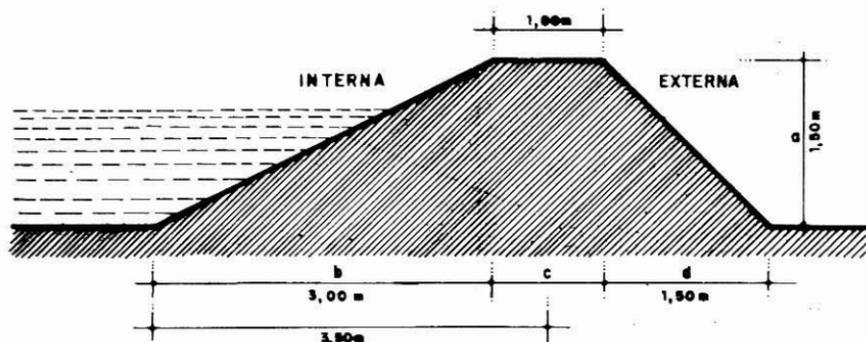
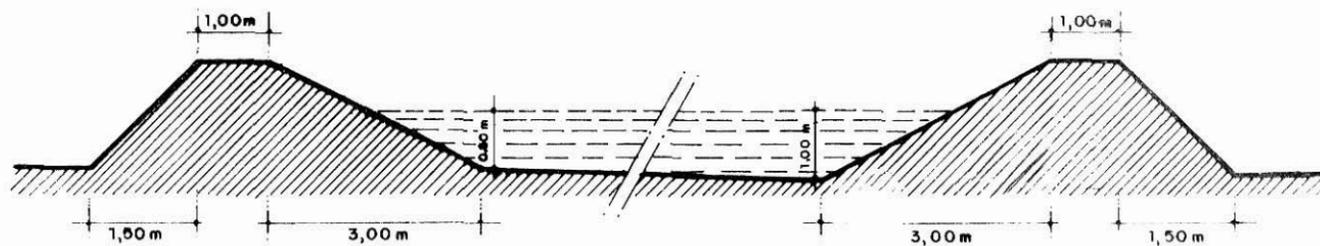


FIG. 4- Seção transversal de um dique com paredes interna e externa.

O tamanho do viveiro deve ter comprimento mínimo de cerca de 25% maior que a largura. Neste exemplo, usou-se o tamanho de 50m x 40m. O desnível longitudinal não deve ser inferior a 0,4% nem superior a 1,5%. No sistema implantado utilizou-se 0,4%. Outrossim, o desnível transversal deve ser de aproximadamente 1% de cada lado para o meio. A altura da lâmina de água na parte mais funda (sem o desnível transversal) não deve ser inferior a 1,0m nem superior a 1,5m. A altura utilizada foi de 1,0m. A altura da lâmina de água na parte menos funda (sem o desnível transversal) não deve ser inferior a 0,8m.

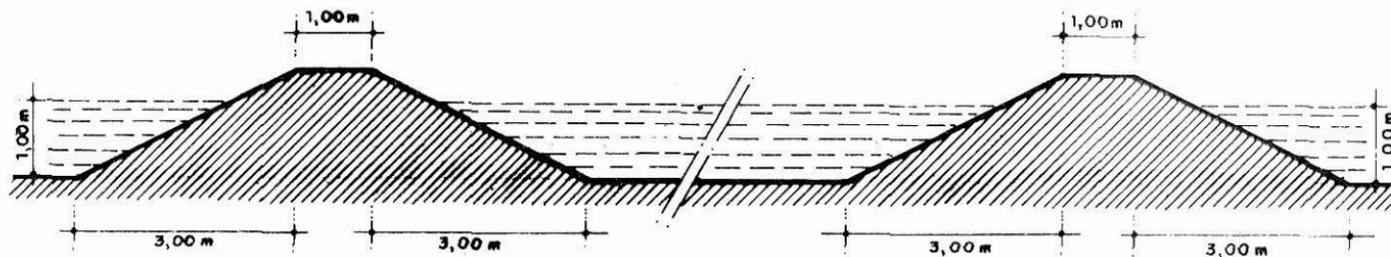
Tomando-se os valores usados no viveiro implantado, obtiveram-se as seguintes dimensões para os diques internos e externos, conforme a Fig. 5. Outro aspecto relevante a considerar na construção dos diques é o conhecimento de que, via de regra, a base do talude a ficar em contacto com a água deve ser duas vezes a sua altura; já a base do talude sem água, uma vez (Fig. 5). No entanto, essas medidas podem sofrer alteração, em função da permeabilidade do terreno. A largura da cris

DIQUE EXTERNO



a) CORTE LONGITUDINAL Esc. 1:100

DIQUE INTERNO



b) CORTE TRANSVERSAL Esc. 1:100

FIG. 5- Cortes longitudinal e transversal do viveiro.

ta deve no mínimo ser de 1,0m e a folga (diferença entre a altura do dique e altura da lâmina de água) no mínimo de 0,5m. O plantio de gramínea estolinífera por divisão de touceira, em covas contendo mistura de terra preta e esterco curtido no espaçamento de 0,2m x 0,2m, deve ser imediatamente efetuado após a feitura do viveiro. O plantio evidentemente deve ser realizado nas partes do viveiro que não estarão em contacto com a água.

Sistema de abastecimento e escoamento de água

O abastecimento do viveiro com água fertilizada proveniente do açude para banho dos búfalos foi realizado por gravidade. É importante salientar que a fertilidade da água é resultante não somente das fezes e urina depositadas por ocasião do banho, mas também pela descida do excesso desse material quando da lavagem do estábulo e currais.

A saída da água do açude para o viveiro de engorda foi efetuada utilizando tubo de PVC rígido de quatro polegadas com cotovelo articulado e passagem pela parede da barragem do açude (Fig. 6). O tubo na saída do açude deve passar um pouco abaixo da crista do dique do viveiro, enterrado no solo (Fig. 6). A fim de aumentar a quantidade de oxigênio dissolvido na água, o produtor poderá usar uma curva com uma extremidade livre voltada para cima e a outra encaixada na boca do tubo de abastecimento (Fig. 6). Uma maneira mais eficiente, porém de muito maior custo para aumentar a oxigenação da água, consiste na construção de canaleta a céu aberto e paralela ao lado de abastecimento de água do viveiro de engorda. Neste caso, perpendicularmente à canaleta é colocado um tubo de PVC rígido de quatro polegadas para comunicação com o viveiro. Em se tratando de bateria de viveiros, o sistema irá requerer algumas modificações, dentre as quais a necessidade de um tubo de PVC rígido de seis a oito polegadas do açude para canaleta.

O tubo de escoamento deve ficar na parte mais baixa do fundo do viveiro. Para isso é necessário, além do declive longitudinal do viveiro, efetuar-se declive transversal para o meio do viveiro, de cerca de 1%. O

tubo de escoamento deve ser também em forma de cotovelo articulado de quatro polegadas. É relevante salientar que na área de colocação do tubo deverá ser aberta uma cova de 1,5m (na largura do viveiro) x 0,5m (no comprimento do viveiro) x 0,2m (profundidade) (Fig. 6), a fim de permitir o adequado acamamento do tubo por ocasião do escoamento da água do viveiro.

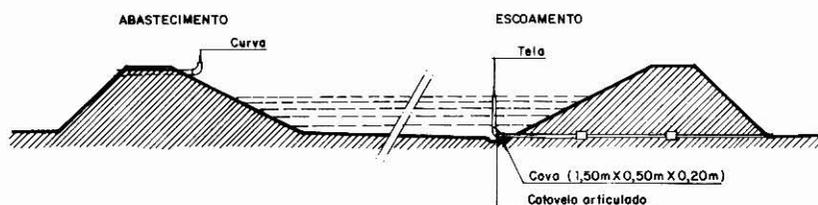


FIG. 6- Corte longitudinal de um viveiro mostrando o sistema de abastecimento e escoamento de água.

Quando o viveiro estiver cheio, a parte móvel do cotovelo ficará na vertical, servindo como sangradouro para manter o nível da água do viveiro, tendo o cuidado de colocar tela na boca do tubo para evitar saída dos organismos aquáticos (Fig. 6). Quando for necessário esvaziar o viveiro, a parte móvel do cotovelo é colocada na posição horizontal. Com isso a água sairá, por gravidade, pela tubulação para uma vala a céu aberto escavada no solo.

Construção da pocilga

Para determinação da dimensão da pocilga é necessário considerar uma relação de cerca de 100 porcos por hectare de lâmina de água, para cada período de engorda. No caso presente, para um viveiro de área de 2.000m² (50m x 40m) usou-se uma pocilga de piso de madeira para 20 suínos, conforme planta apresentada na Fig. 7, que considera aproximadamente 1m² de área livre por suíno.

A fim de diminuir o custo de construção das baias de engorda de suínos, o produtor pode utilizar material disponível na fazenda (Fig. 8).

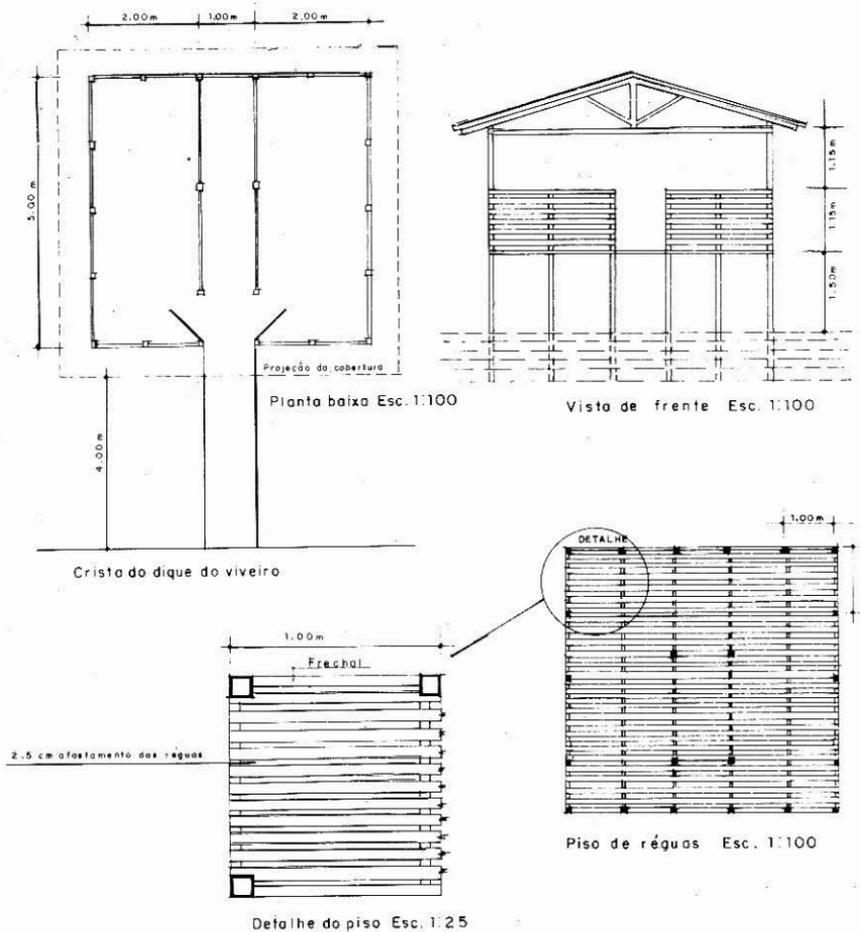


FIG. 7- Planta da baia suspensa, com piso de madeira, para engorda de suínos.

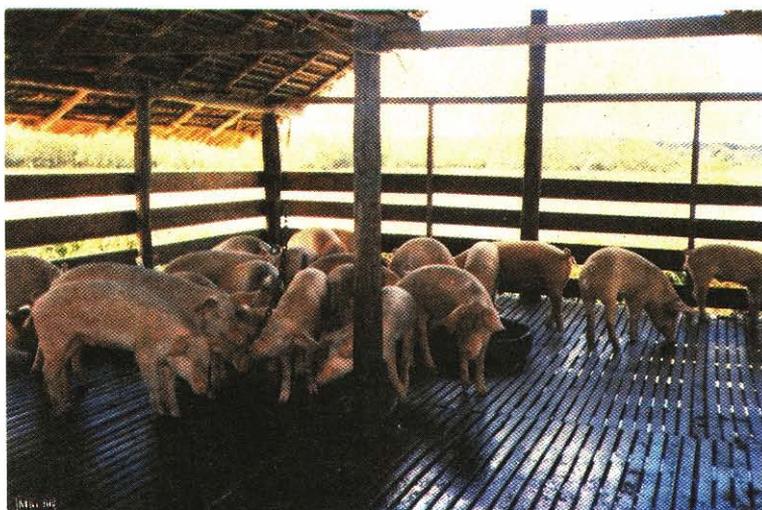


FIG. 8- Baia construída com material disponível na fazenda.

Uma vez concluída a construção da pocilga e estando o viveiro com água, procede-se a introdução dos porcos e organismos forrageiros no mesmo dia e dos pirarucus três meses depois. A (Fig. 9) mostra vista da pocilga construída no viveiro.

MANEJO DO SISTEMA

Suínos

Os porcos devem ser todos desmamados e castrados pesando em torno de 10kg por ocasião do início da engorda. No sistema adotado, os porcos da raça Large White foram alimentados com ração composta de três refeições: a primeira, ministrada pela manhã, por volta das oito horas, constituída só de farelo de trigo na quantidade equivalente a 0,75% do peso vivo dos animais. A segunda, ministrada em torno das onze horas, envolvendo mistura de aproximadamente dois litros de soro de leite búbalino para um quilograma de raspa de mandioca seca ao sol, no mínimo por 24 horas, a fim de eliminar o ácido

cianídrico. A quantidade de mandioca ministrada por cabeça foi na base de 1% do peso vivo. A terceira refeição foi ministrada às 16 horas e constituída apenas de farelo de trigo na mesma relação da refeição matinal.



FIG. 9- Vista da pocilga construída no viveiro de engorda de pirarucus.

Para determinação do peso vivo total dos animais envolvidos, efetuaram-se pesagens quinzenais, ocasião em que era calculada a ração para cada período subsequente. A mistura mineral usada foi colocada em cocho separado à vontade. Essa mistura foi a mesma adotada para os búfalos, conforme composição exibida abaixo.

Ingrediente	kg
Farinha de ossos autoclavados	80,000
Sal comum iodado	20,000
Sulfato de zinco	1,500
Sulfato de cobre	0,120
Sulfato de cobalto	0,040
Iodato de potássio	0,015

A vermifugação dos porcos foi feita usando-se an telmítico injetável à base de Cloridrato de Levamisol, na dosagem de 1ml para cada 20kg de peso vivo, por ocasião da entrada dos animais no sistema, assim como mensalmente. Além disso, os animais foram vacinados, no início da engorda, contra peste suína, de acordo com a bula.

Organismos forrageiros

Os organismos forrageiros colocados por ocasião da introdução dos porcos foram apenas tilápias-do-nylo adultas na relação de 100 tilápias por 1.000m² de lâmina de água. Porém, pela tubulação de abastecimento em travam, livremente no viveiro, alevinos de tilápiado-nylo, acari, piaba e tamuatá, assim como exemplares de camarão-canela.

Esses organismos forrageiros foram alimentados com fitoplâncton e zooplâncton formados pela água fertilizada por esterco e urina dos búfalos e suínos, bem como o resto de ração fornecida aos porcos.

Periodicamente foram realizadas amostragens dos organismos forrageiros para verificação do adensamento populacional existente, com o intuito de determinar o momento para introdução dos pirarucus. Para isso, utilizou-se tarrafa de malha fina. Quando foi observada a existência de número expressivo de alevinos e pós-larva de camarão, considerou-se que a reprodução estava se processando adequadamente, ocasião em que os alevinos de pirarucu foram introduzidos.

Na introdução dos organismos forrageiros, deve-se observar a fertilidade da água, através de avaliação visual. Essa avaliação também deve ser adotada durante o desenvolvimento desses organismos. A avaliação consiste em considerar a água bem fertilizada quando a apresentar coloração semelhante à sopa de ervilha.

Pirarucus

Quando as condições dos organismos forrageiros apresentaram-se satisfatórias, foram introduzidos, em

tão, os alevinos de pirarucus, em torno de 100 gramas de peso vivo, numa relação de 110 indivíduos para cada 1.000m² de espelho de água.

Mensalmente devem ser efetuadas amostragens, para verificação do desenvolvimento ponderal dos pirarucus, usando tarrafa ou rede. Após um ano de engorda, esses pirarucus devem apresentar peso comercial para venda, quando atingirão aproximadamente 10kg de peso vivo. A despesca foi feita esvaziando-se o viveiro, retirando-se os pirarucus para comercialização e retornando-se os organismos forrageiros para o açude. A Fig. 10 exhibe exemplares de pirarucu prontos para comercialização.

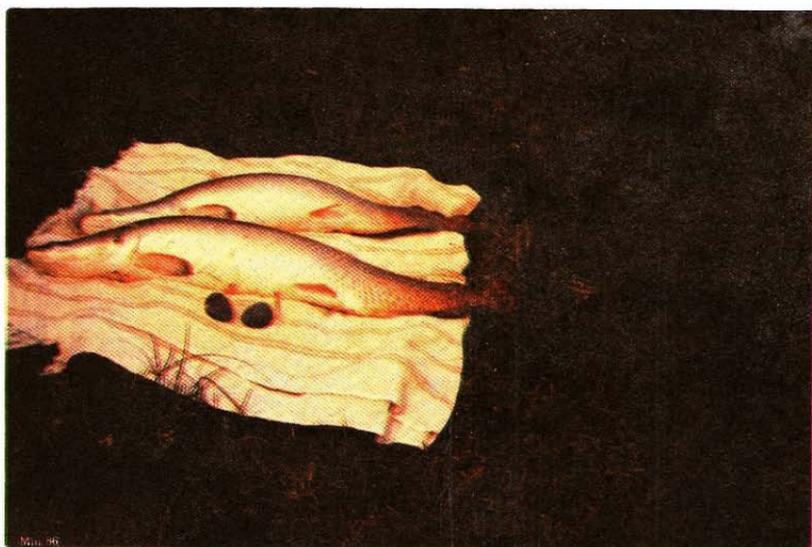


FIG. 10- Exemplares de pirarucu em condições de comercialização.

PRODUTIVIDADE E ECONOMICIDADE

A Tabela 1 exhibe a produtividade do sistema na base de quilogramas de peso vivo de suínos e pirarucus por hectare por ano. Observa-se que os suínos produziram um peso final equivalente a 14.700kg de peso vivo

/ha/ano. Os pirarucus representaram uma produção de 10.000kg de peso vivo de peixe/ha/ano.

TABELA 1- Produtividade do sistema/hectare/ano.

Produto	ha/ano
Peso vivo de suínos (kg)*	14.700
Peso vivo de pirarucus (kg)**	10.000

* 14.700kg (peso líquido, considerando-se a mortalidade de 2%).

** 10.000kg (peso líquido, considerando-se a mortalidade de 10%).

A Tabela 2 mostra receita e despesa para um hectare de viveiro, dentro do sistema proposto. Verifica-se que o lucro obtido com o sistema de consórcio é de cerca de 100%.

TABELA 2- Economicidade do sistema/ha/ano*.

Item	Cr\$ 1,00*
Receita	7.410.000
14.700kg de suínos	4.410.000
10.000kg de pirarucus	3.000.000
Despesa**	3.696.307
Construção de viveiros e pocilgas (amortização)	625.000
Aquisição de 200 porcos desmamados	1.224.000
Ração (farelo de trigo, mandioca e minerais)	987.270
Mão-de-obra	377.910
Reserva técnica (15% dos itens anteriores)	482.127

* Valores obtidos em janeiro de 1991.

** Organismos forrageiros, alevinos de pirarucu e soro de leite disponíveis na fazenda (custo zero).

Por outro lado, observa-se que a renda auferida

na engorda do pirarucu representou, no sistema de con
sorciação, o principal fator de lucratividade. Evidentē
mente que esse lucro poderá experimentar redução consi-
derável se o produtor não dispuser dos alevinos de pira-
rucu e soro de leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARD, J.; IMBIRIBA, E.P. **Piscicultura do pirarucu, Arapaima gigas**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. 17p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 52).
- FONTENELE, O. Contribuição para o conhecimento da biologia do pira-
rucu Arapaima gigas (Cuvier), em cativoiro (Actinopterygii,
Osteoglosidae). **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro,
v.8, n.4, p.445-459, 1948.
- OLIVEIRA, C.E. de. Piscicultura amazônica. **A Voz do Mar**. Rio de
Janeiro, v.23, n.88, p.104-106, fev. 1944.