

Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG Sistema Integrado de Produção de Alimentos Módulo 1: tanque de peixes



Documentos 259

Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG Sistema Integrado de Produção de Alimentos Módulo 1: tanque de peixes

*Luiz Carlos Guilherme
Robério dos Santos Sobreira
Valdemir Queiroz de Oliveira*

Magda Cruciol (Editora Técnica)

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires,
Caixa Postal 01
CEP 64008-780 Teresina, PI.
Fone: (86) 3198-0500
Fax: (86) 3198-0530
www.embrapa.br/meio-norte
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações

Presidente: *Jefferson Francisco Alves Legat*

Secretário-administrativo: *Jeudys Araújo de Oliveira*

Membros: *Lígia Maria Rolim Bandeira, Flávio Favaro Blanco, Luciana P. dos Santos Fernandes, Orlane da Silva Maia, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araújo Neto, Carolina Rodrigues de Araujo, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevedo, Karina Neob de Carvalho Castro, Francisco das Chagas Monteiro, Francisco de Brito Melo, Maria Teresa do Rêgo Lopes, José Almeida Pereira*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto: *Francisco de Assis David da Silva*

Ilustrações e editoração eletrônica: *Luciana P. Santos Fernandes*

Foto da capa: *José de Ribamar Sousa Correia*

1ª edição

1ª Impressão (2019): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Guilherme, Luiz Carlos.

Sisteminha Embrapa - UFU – FAPEMIG: Sistema Integrado de Produção de Alimentos - Módulo1: tanque de peixes / Luiz Carlos Guilherme, Robério dos Santos Sobreira e Valdemir Queiroz de Oliveira. – Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2019.

63 p. : il. Color - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 259).

Editor técnico: Magda Cruciol.

1. Sistema de produção. 2. Indicador social. 3. Indicador econômico. 4. Nível de vida. 5. Produtor rural. I. Sobreira, Robério dos Santos. II. Oliveira, Valdemir Queiroz de. III. Embrapa Meio-Norte.

CDD 639.3

Editora Técnica

Magda Cruciol, comunicóloga, analista da Embrapa Informática Agropecuária, Campinas, SP.

Autores

Luiz Carlos Guilherme

Zootecnista, doutor em Genética e Bioquímica,
pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI

Robério dos Santos Sobreira

Zootecnista, analista da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI

Valdemir Queiroz de Oliveira

Engenheiro de Pesca, especialista em Aquicultura,
analista da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI

Agradecimentos

Aos colegas da Embrapa Pedro Pereira Neves, Everardo Pereira de Sousa, Admilson Ribeiro de Souza, Francisco das Chagas Diniz França, Raimundo Araújo Costa, José Maria Ferreira da Silva, José Ilson dos Santos, Francisco das Chagas Mota de Brito, Ana Lúcia Barros, José de Ribamar Sousa Correia, Ivana Maria Aragão Lima e Inésia de Cássia Rios Lima, que não mediram esforços para que cada detalhe da publicação fosse concretizado.

À Universidade Federal de Uberlândia, à Fundação Banco do Brasil, à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), à National Agricultural Research Organization (NARO) na figura dos líderes de projeto Obeti Grism Lawrence e Shadrack Kwadwo Amponsah, em Uganda, ao *The Council for Scientific and Industrial Research* (CSIR) e ao *Crops Research Institute*.

Ao senhor José Maria do Nascimento Santos, à senhora Deusione Maria Barros Santos e à Daniele Maria Barros Santos, nossos agradecimentos, em especial, pela dedicação, cooperação e por abraçarem a ideia e figurarem hoje como produtores de referência na tecnologia Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG. Residentes no Assentamento Cajueiro em Parnaíba, a família transformou um lugarejo inóspito em um pequeno paraíso cercado de frutas, legumes, verduras e animais, demarcando o ponto exato onde a ciência e a natureza seguem de mãos dadas.

Apresentação

A garantia da segurança alimentar passa pelo intercâmbio de experiências e compreensão das necessidades e opções viáveis em determinadas realidades. Pensar em soluções que se iniciam a partir de necessidades do beneficiário é um passo decisivo para gerarmos ganhos econômicos e sociais relevantes aos agricultores familiares, principal público para o qual esse material se destina.

A Embrapa possui um papel fundamental nesse processo ao facilitar o acesso à informação sobre suas tecnologias e oportunizar aos cidadãos que encontrem na prática agrícola uma alternativa para transformação de sua realidade.

O Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG - Sistema Integrado para Produção de Alimentos é um processo que, por meio da miniaturização e escalonamento da produção, tem o propósito de gerar retorno rápido e se apresenta de forma versátil e multiplicável. Criar oportunidades para que o indivíduo possa se alimentar com o que produz, utilizando estruturas simples, e partilhar ou mesmo negociar seus produtos com vizinhos e a comunidade, ampliando benefícios econômicos e sociais.

O objetivo do projeto Sisteminha é, portanto, oportunizar aos seus beneficiários o acesso à tecnologia para produção de aves, peixes, hortaliças e outros alimentos, de modo prático, suprimindo integralmente necessidades alimentares de acordo com o que está ao seu alcance.

Luiz Fernando Carvalho Leite
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG - Sistema Integrado de Produção de Alimentos.	
Módulo 1: tanque de peixes	17
Introdução	17
Apresentando o Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG	18
1. O que é o Sisteminha?	18
2. Quais módulos compõem o Sisteminha?	18
3. Qual a finalidade deste sistema?	22
4. Quais os princípios do Sisteminha?	22
5. O que é escalonamento e miniaturização?	22
6. Qual a diferença deste sistema para os demais modelos de produção da agricultura familiar?	23
7. O Sisteminha pode ser adaptado para produção comercial?	24
As vantagens da criação de peixes para a produção de alimentos	24
8. Como a água e o resíduo do tanque podem auxiliar na produção dos alimentos no sistema?	24
9. Posso fazer uso da água do tanque de peixes?	25
10. A água do tanque de peixes tem nutrientes suficientes para suprir a necessidade das plantas?	26

O tanque de peixes	27
11. Como é construído o tanque de peixes?	27
12. Posso construir um tanque circular?.....	32
13. O uso de materiais mais baratos, como taipa e papelão, prejudica a durabilidade do tanque?	36
14. Quais cuidados devo ter na hora de escolher o local para construção do tanque de peixes?.....	36
15. Uma área de 1.500 m ² é suficiente para a instalação do Sisteminha?	37
16. Tenho uma casa na cidade com um quintal de 100 m ² . Posso construir o Sisteminha?.....	38
17. Há alguma restrição para a composição dos módulos do Sisteminha?.....	38
18. Posso utilizar água do sistema de abastecimento público (com cloro), água de poço ou água salinizada?	38
19. Qual a quantidade de água necessária para o tanque de peixes?.....	38
Alimentação dos peixes	39
20. Qual ração devo utilizar e em quais quantidades?	39
21. Qual a quantidade ideal de ração para evitar o desperdício?	39
Entendendo o tanque de Peixes	41
22. Quais espécies de peixe posso utilizar?	41
23. Qual a capacidade de produção do tanque de peixes no Sisteminha?	41
24. Como ocorre a circulação e a aeração no sistema?	42
25. Como se dá a retirada da matéria orgânica produzida no tanque de peixes?.....	43
26. Como funciona o sistema de oxigenação da água no tanque de peixes?	44
27. É necessário trocar a água do tanque de peixes?	44
Controle sanitário	44
28. Que cuidados devo ter quando for colocar os alevinos (filhotes de peixes) dentro do tanque do Sisteminha?	44
29. Quais cuidados devo ter para evitar que os peixes do Sisteminha adoçam?	45
30. Quais os tipos de doenças mais comuns na piscicultura?.....	46

Construindo o biofiltro	47
31. Como é feito o biofiltro?.....	47
32. Como é feita a cabeleira (medusa) do biofiltro?	48
33. Qual tipo de corda devo usar para montar o biofiltro?.....	49
34. Como instalar o biofiltro dentro do tanque de peixes?	50
Construindo o sedimentador	52
35. Como funciona o sedimentador?	52
36. Como construir o sedimentador?	52
37. Como construir o sedimentador utilizando o balde plástico?	53
38. Como construir o sedimentador utilizando areia e cimento?.....	55
39. Como se dá a manutenção do sedimentador?.....	56
40. Como utilizar o resíduo sólido acumulado no sedimentador?.....	56
41. Como realizar a limpeza do sedimentador?.....	57
42. Como obter a mistura de cal e gesso nas proporções corretas?	57
O custo para a implantação do Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG	57
43. Quais os recursos necessários à implantação do Sisteminha?.....	57
44. A Embrapa pode fornecer os itens necessários à implantação do Sisteminha?	58
45. Quais as formas para viabilizar a implantação do Sisteminha?	58
46. Por que o Sisteminha é considerado um modelo de baixo custo?	58
47. Qual o investimento financeiro aproximado para uma unidade do Sisteminha?	59
Materiais necessários	59
48. Qual a especificação para a aquisição da motobomba?.....	59
49. É necessário quais acessórios, além das motobombas submersas?.....	59
50. Quais os materiais para a construção do biofiltro?	60
51. Quais os materiais para a construção da base para a bomba de recirculação e aeração?.....	60
52. Quais os materiais utilizados para a construção do sedimentador?	61
Índice de materiais	62

Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG

- Sistema Integrado de Produção de Alimentos

Módulo 1: tanque de peixes

Luiz Carlos Guilherme

Robério dos Santos Sobreira

Valdemir Queiroz de Oliveira

Introdução

O ano de 2014 foi marcado pela redução expressiva da fome, desnutrição e subalimentação no Brasil. Segundo o relatório¹ “O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil – um retrato multidimensional” publicado pela FAO, o indicador de prevalência de subalimentação atingiu nível abaixo de 5%, sinalizando que o País superou o problema da fome.

Embora haja motivos para comemorar, a vigilância e o trabalho constante no combate à fome e na busca da segurança alimentar devem nortear os trabalhos de pesquisa e transferência de tecnologias voltados, principalmente, aos agricultores familiares da região Meio-Norte. Segundo dados do “Atlas da extrema pobreza nas regiões Norte e Nordeste do Brasil”², os estados do Piauí e Maranhão somam mais de 795 mil residentes em domicílios agrícolas, em situação de extrema pobreza. Nesse contexto, as tecnologias que priorizam a nutrição, a saúde e a garantia da segurança alimentar são fundamentais para a superação definitiva da pobreza extrema.

¹ https://www.fao.org.br/download/SOFI_p.pdf

² http://www.ipc-undp.org/pub/port/Atlas_da_extrema_pobreza_no_Norte_e_Nordeste_do_Brasil_PT.pdf

A busca de soluções factíveis para essa parcela da população é o objetivo deste trabalho voltado para o consumo familiar e a diversificação de alimentos nas pequenas propriedades rurais, moradores urbanos e periurbanos com o mesmo perfil. O Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG – Sistema Integrado para Produção de Alimentos – prioriza a qualidade de vida ao garantir a produção frequente de diversos alimentos por meio da miniaturização e o escalonamento da produção agrícola.

A publicação, destinada a esclarecer dúvidas dos beneficiários do sisteminha, é um compilado das perguntas enviadas ao Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC) da Embrapa no período de julho de 2014 a outubro de 2015 sobre o tanque de peixes no Sisteminha. Não é objetivo deste material descrever a fundamentação teórica das técnicas utilizadas no Sisteminha. O tema deste módulo é, portanto, o tanque de peixes, alvo da maior parte das dúvidas encaminhadas via SAC.

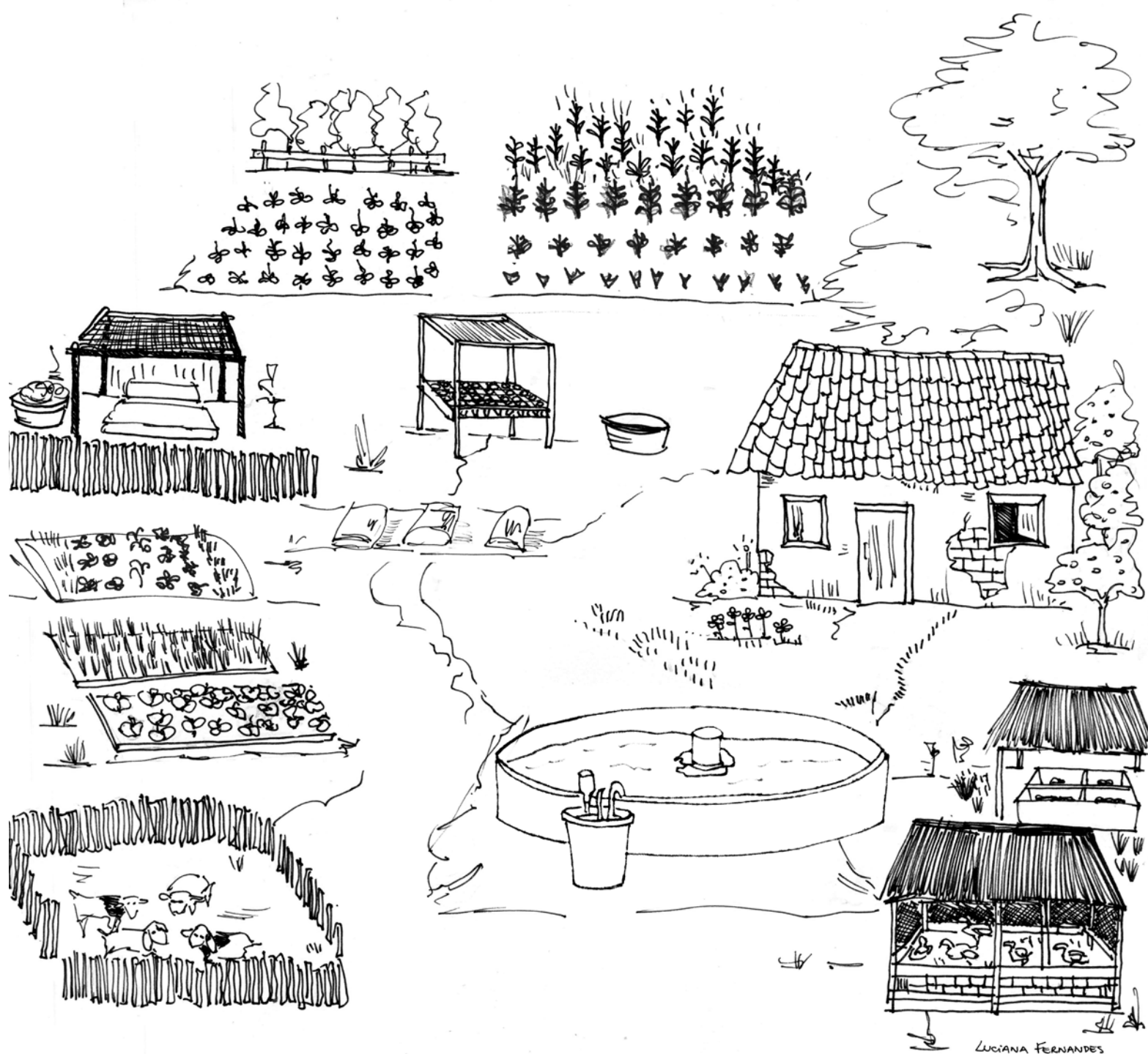
As ilustrações e orientações servem apenas para o modelo proposto, sendo necessários ajustes técnicos que dependem de conhecimento aprofundado do tema para novas adequações em relação a outros animais e redimensionamento do Sisteminha.

Apresentando o Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG

1. O que é o Sisteminha?

O Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG – Sistema Integrado para Produção de Alimentos – faz uso da piscicultura intensiva praticada em pequenos tanques construídos com materiais diversos como papelão, plástico ou alvenaria, reduzindo os custos da implantação.

A partir da recirculação dos nutrientes provenientes do tanque de peixes, é possível obter um sistema de produção integrado e escalonado incluindo frutas, hortaliças, aves e pequenos animais.



Modelo ilustrado do Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG.

Foto: Luiz Carlos Guilherme



Peixada de tilápias pescada no quintal do produtor.

Seu objetivo é o combate à fome a partir do uso de recursos existentes em seu entorno e um pequeno investimento. Não há compromisso com o mercado, tampouco a intenção de vender um produto para comprar outro. O escalonamento feito em todas as atividades do Sisteminha (frutas, milho, batata-doce, tomate, produção de ovos, frango de corte, codornas, peixes, etc.) permite a produção mínima e com pequenas sobras, que podem ou não incentivar o empreendedorismo. A produção é para a família e não para o mercado. Portanto ela é quem decide o que, quando e quanto cultivar.

Foto: Valdemir Queiroz



Método tradicional de conservação de pescado, salgado ao sol.

2. Quais módulos compõem o Sisteminha?

Os módulos de produção são organizados de acordo com a disponibilidade e interesse do produtor, podendo variar entre aquaponia, horticultura, criação de aves de corte, aves de postura, codornas, minhocas, porquinhos-da-índia, cabras, suínos, compostagem, produção de frutas, piscicultura e biodigestor. Todos os módulos se beneficiam em algum momento da produção de nutrientes oriundos do tanque de peixes.

Os vegetais são agrupados em três grupos distintos:

(a) Básico: macaxeira, milho, abóbora, feijão, inhame e batata-doce.

(b) Verduras folhosas e frutas: quiabo, maxixe, couve, alface, jiló, pepino, melancia, acerola, banana, mamão, tomate, repolho, agrião, etc.

(c) Cheiro verde e temperos: coentro, cebolinha, salsinha, hortelã, mastruço e outras plantas regionais.

A criação de peixes é, portanto, o núcleo do Sisteminha e integra a produção de peixes às outras criações de animais. São produzidos ainda vegetais como milho, feijão, abóbora, batata-doce, macaxeira, inhame, quiabo, tomate, maxixe, folhosas, mamão, melancia, etc. Os módulos de produção são agregados de acordo com a vontade dos membros da família, que decidem o que produzir, tendo total liberdade de fazer novas escolhas. Nesta publicação, trataremos apenas das questões relacionadas ao tanque de peixes.



Fotos: Luiz Carlos Guilherme

Variedades de pimenta produzidas no Sisteminha - Assentamento Cajueiro, Parnaíba, PI.

3. Qual a finalidade deste sistema?

O Sisteminha é uma ferramenta para produção integrada de alimentos. Ele permite disponibilizar para as famílias que o adotam uma diversidade de alimentos, de origens animal e vegetal, ricos em carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais. Seu objetivo é o combate à fome com ênfase na segurança alimentar, ou seja, o acesso regular e permanente a alimentos de qualidade e em quantidades suficientes, respeitando a diversidade cultural da família, grupo ou comunidade.

4. Quais os princípios do Sisteminha?

São três regras básicas presentes na tecnologia Sisteminha: a) miniaturização e escalonamento; b) que os investimentos sejam pequenos e se paguem, preferencialmente, em um único ciclo produtivo do sisteminha, que coincide com o ciclo de produção das aves de postura (18-24 meses); c) que a criatividade dos membros da família seja privilegiada nos arranjos, possibilitando a adequação do sistema às instalações e condições do produtor familiar.

5. O que é escalonamento e miniaturização?

Escalonamento é a organização da produção segundo um critério de agrupamento em que a produção é segmentada, para que se possam colher os produtos de acordo com a necessidade da família. No Sisteminha, as produções vegetal e animal são feitas de modo que forneçam pequenas quantidades, conforme as necessidades diária, semanal e mensal.

A miniaturização permite obter-se equivalência da produção entre dois sistemas. Nesse caso, a tecnologia empregada em grande escala é adequada à realidade dos miniprodutores urbanos, periurbanos e rurais por meio do escalonamento da produção em pequena escala, permitindo o aproveitamento de pequenas áreas como as existentes nos quintais ao redor das casas.

O plantio escalonado permite que a família tenha diariamente produtos a serem colhidos no quintal. Planta-se um pouco de cada coisa (miniaturizada) em espaço de tempo, de acordo com o ciclo de vida de cada planta.

6. Qual a diferença deste sistema para os demais modelos de produção da agricultura familiar?

O que difere o Sisteminha dos outros modelos de produção familiar é o fato de não haver comprometimento da produção com o mercado. Assim o produtor é estimulado a produzir para si e para sua família. A segurança alimentar vem em primeiro lugar. Só depois de satisfeitas as necessidades familiares, é que se iniciam as relações com o mercado. A produção escalonada praticada nos grandes empreendimentos do agronegócio também é utilizada no sisteminha.

Procura-se respeitar os princípios de miniaturização, retorno em uma única safra, versatilidade e multiplicação. Com isso o Sisteminha permite o consumo durante o ano todo sem interrupção e com diversidade de produtos.

Geralmente ocorre uma sobra de produtos que pode ou não estimular o empreendedorismo da família. Em caso positivo, ao comercializar diretamente os excedentes, os membros da família aprendem, com mínimo risco de perda, a lidar com o mercado.

ATENÇÃO: Observa-se, portanto, que no sisteminha o contato com o mercado é consequência, e não meta do projeto, ou seja, ocorre após a satisfação de a segurança alimentar ser atingida.



Foto: Luiz Carlos Guilherme

Canteiros para hortaliças no Assentamento Cajueiro/Parnaíba, PI.

7. O Sisteminha pode ser adaptado para produção comercial?

Sim. Ele pode ser adaptado para produção em escala comercial. No entanto depende de nova configuração que deve ser planejada para cada caso específico. Para a irrigação de culturas e pastagens, por exemplo, o volume de água a ser usado diariamente deve ser calculado de acordo com o acúmulo de nutrientes oriundos da alimentação dos peixes e em função das exigências nutricionais das plantas. Essas duas variáveis são dependentes da manutenção do equilíbrio iônico na água dos peixes. Sem esses cuidados, haverá ineficiência tanto na criação dos peixes, quanto na produção vegetal, além da elevação dos custos de produção em razão do uso inadequado da energia elétrica para bombeamento da água. Um desequilíbrio nos custos de produção pode inviabilizar o projeto. O mesmo raciocínio deve ser feito para os demais módulos do Sisteminha Embrapa em escala comercial.

As vantagens da criação de peixes para a produção de alimentos

8. Como a água e o resíduo do tanque podem auxiliar na produção dos alimentos no sistema?

O modelo desenvolvido potencializa o uso dos resíduos produzidos pelos peixes. Esse resíduo é rico em nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e outros nutrientes disponibilizados a partir da composição da ração dos peixes. A cada ciclo de 90 dias ou após completar a capacidade de suporte, há um acúmulo de fósforo (P), cálcio (Ca), potássio (K), nitrogênio (N), etc. A cada 50 kg de ração industrial usada na alimentação dos peixes, são disponibilizados: 2,4 kg de N, 0,35 kg de P e 0,3 kg de K. A tilápia tem na carne 16% de proteína que corresponde a 5,6 g de N/kg, 3,4 g de P/kg e 3,8 g de K/kg. O restante é o saldo que ficará disponível para as culturas vegetais. O resíduo é suficiente para atender à demanda das plantas (milho, macaxeira, batata-doce, abóbora, hortaliças) por nutrientes. Presente na água e no concentrado sólido que se acumula no sedimentador, o resíduo pode e deve ser utilizado na irrigação e adubação das plantas. Irrigar as plantas com água do tanque de peixes é benéfico e substitui a adubação.

Para obter a mistura adequada a partir da água do sedimentador, dilua na água do tanque a água acumulada no sedimentador usando a proporção de 1 (um) volume de água concentrada para 4 (quatro) volumes de água do tanque de peixes.

ALERTA: Mas atenção! Para usar a água acumulada no sedimentador (balde localizado ao lado do tanque), é necessário dissolvê-la em um pouco mais de água para não queimar (causar fitotoxicidade) as raízes da planta.



Foto: Magda Cruciol

Mudas de tomateiros. Assentamento Cajueiro/Parnaíba, PI.

9. Posso fazer uso da água do tanque de peixes?

Sim. Ela deve ser usada na irrigação das plantas. Além disso, a água do tanque de peixes pode ser utilizada para aquaponia (piscicultura integrada à hidroponia), com bons resultados tanto para a produção de verduras como alface, quanto para a forragem de milho.

10. A água do tanque de peixes tem nutrientes suficientes para suprir a necessidade das plantas?

Para obter o resultado esperado, é necessário seguir os parâmetros para a construção do filtro biológico e do sedimentador. Esses mecanismos processam grandes quantidades de resíduos metabólicos dos peixes em um substrato rico em nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Dessa forma, a água enriquecida pode ser utilizada sem nenhum acréscimo de outro tipo de adubo natural para as hortaliças. Além desses nutrientes, há também aqueles oriundos da compostagem dos resíduos dos outros animais e vegetais, que são transformados em húmus pelas minhocas.

Foto: Luiz Carlos Guilherme



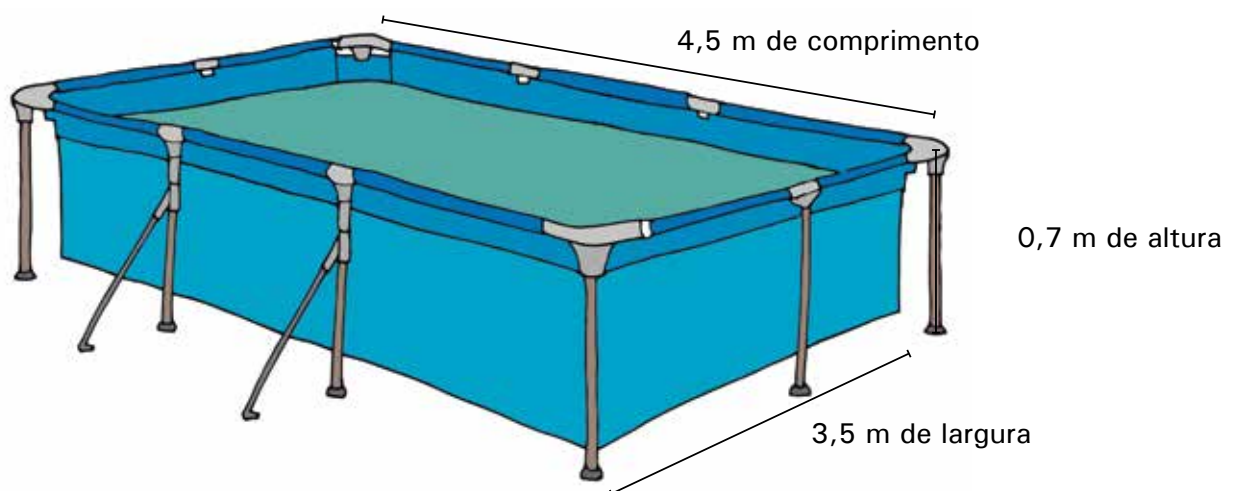
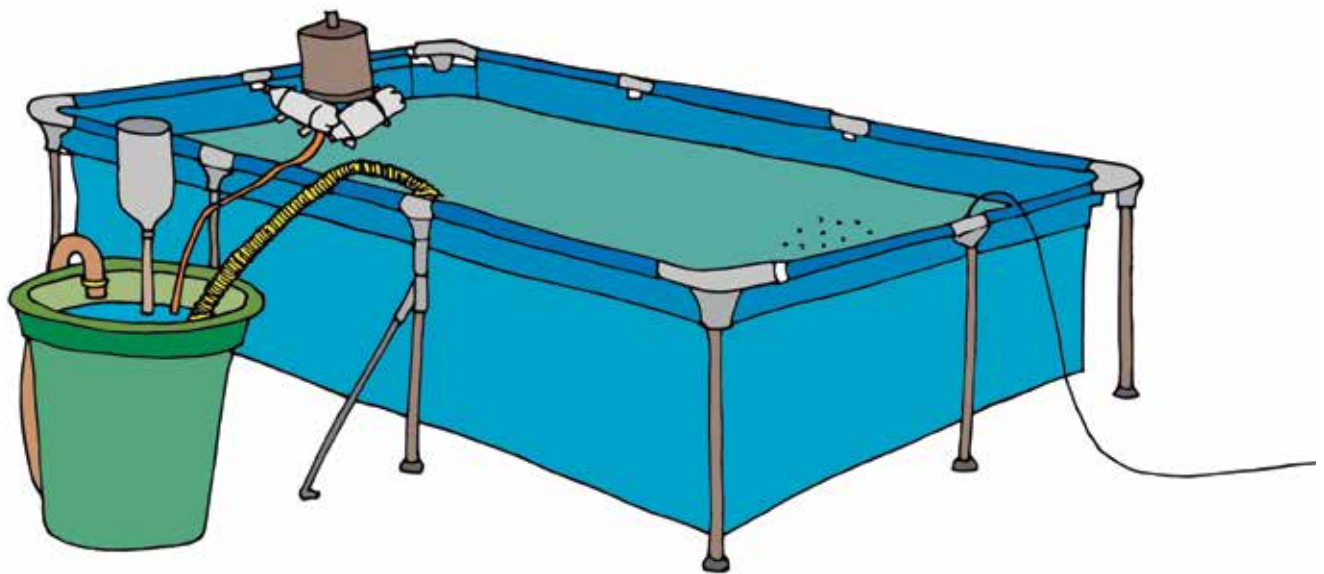
“Tancão” - construído com ferrocimento, capacidade de 100 mil litros. Modelo do Sisteminha para produção comercial em teste na Embrapa Meio-Norte - UEP/Parnaíba, PI.

O tanque de peixes

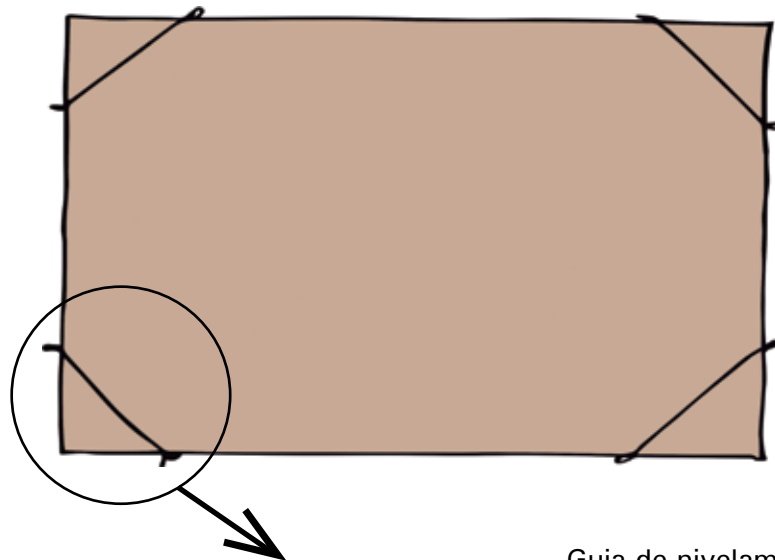
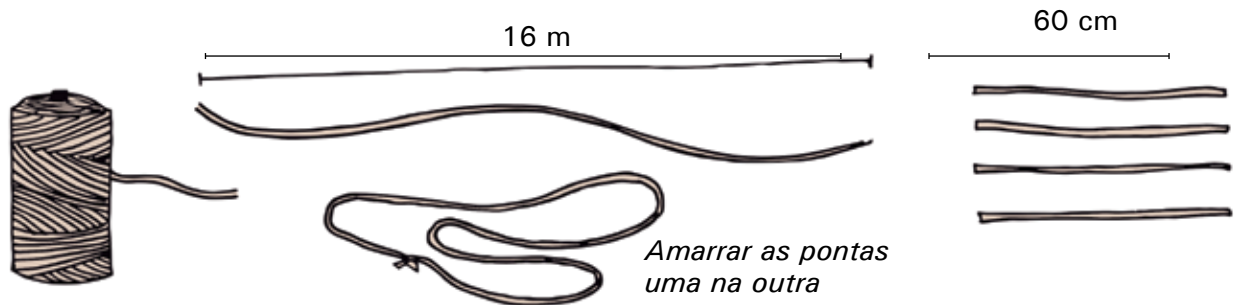
11. Como é construído o tanque de peixes?

O local deve ser preferencialmente plano, perto de alguma fonte de energia elétrica e de captação da água.

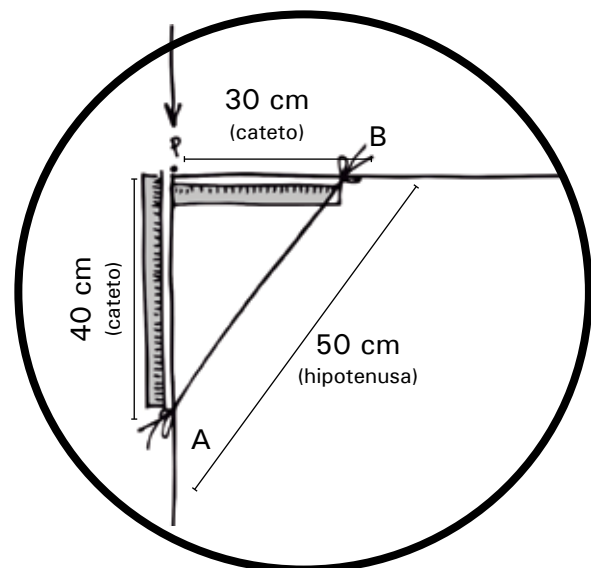
Faz-se a limpeza do local para instalação e marcação do tanque com as seguintes dimensões: 3,5 m de largura x 4,5 m de comprimento e 0,7 m de altura, se for retangular. O plástico do revestimento é de 7,0 m x 8,0 m.



Para o esquadrejamento do tanque e marcação, utiliza-se um cordão de 16 m preso nas pontas e quatro pedaços de 60 cm amarrados. Forma-se um esquadro nos quatro cantos, com as seguintes medidas: hipotenusa de 50 cm e catetos de 40 cm e 30 cm.



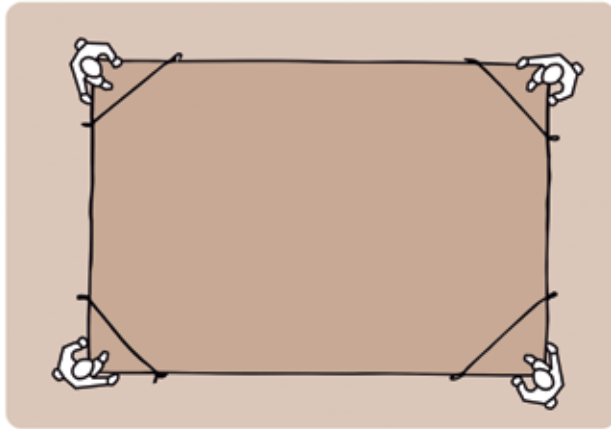
Guia de nivelamento



Para entender melhor, ao escolher a guia de nivelamento (Ponto P), medir 40 cm, para um lado, amarrar uma das cordas de 60 cm no retângulo maior. Depois, medir 30 cm a partir do mesmo ponto P, para o lado oposto, pegar a outra ponta que sobrou, amarrar também. Obrigatoriamente, a distância entre o ponto A e B será de 50 cm, que será a hipotenusa, ou seja, a maior medida, que comprova que o triângulo é equilátero e formará um ângulo de 90° .

A marcação sobre o terreno é feita com quatro pessoas segurando as pontas do cordão até que se consiga o esquadro perfeito. Fincam-se quatro estacas em cada canto e escolhe-se uma delas para servir de guia de nivelamento.

Fixa-se uma das estacas enterrando 50 cm do solo. Ela servirá de guia para nivelar as outras estacas na parte superior do tanque. Para o tanque, são necessárias 32 estacas de mais ou menos 1,2 m cada uma, com 8 cm de diâmetro.



Marcação do terreno



Foto: Luiz Carlos Guilherme

Armação de madeira do novo tanque e tanque de papelão e plástico.

Com o auxílio de um nível de madeira ou uma mangueira de nível, fixam-se e nivelam-se as demais estacas de cantos.

Sobre a cabeça das estacas, estica-se uma linha para servir de guia para as demais estacas. A distância entre elas é de aproximadamente 50 cm.

Nessa fase, as estacas niveladas pela linha em relação ao solo têm alturas diferentes. O solo deve ser acertado de modo que a profundidade média de 70 cm seja o mais uniforme possível na área total do tanque.

A seguir, duas varas são presas na parte de cima das estacas, podendo ser pregadas ou amarradas com fios de garrafa PET. No tanque de papelão, as outras varas são presas na parte interna do tanque à distância de 15 cm uma da outra. Já no tanque de taipa, as varas são presas por dentro e por fora e preenchidas por argila.

A seguir, recobre-se o fundo e as laterais do tanque com papelão. Eles devem ser dobrados de modo que cubram a lateral e parte do fundo do tanque para aumentar a resistência à pressão da água.

DICA: Ao se desmancharem as caixas de papelão, o produtor deve observar se há algum grampo de metal, que deve ser retirado para evitar furar o filme plástico que reveste o tanque.

Foto: Luiz Carlos Guilherme



Construção do tanque retangular de taipa.



Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

Construção do tanque circular de papelão - amarração das varas nos estacotes.

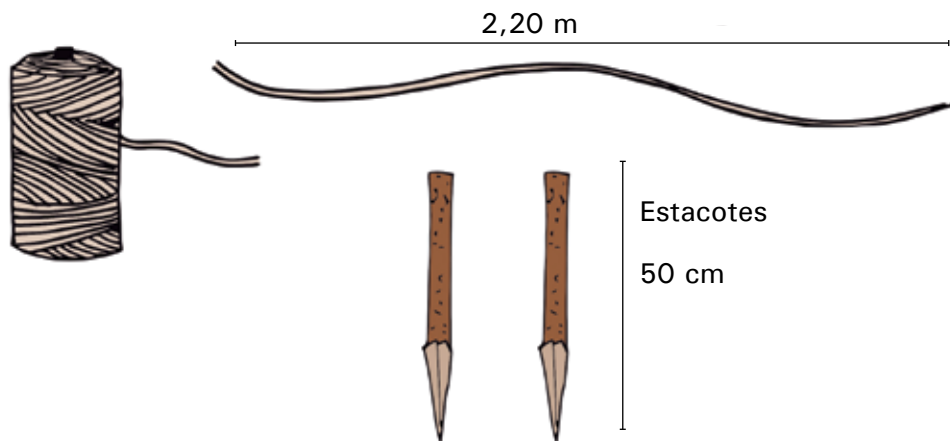


Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

Revestimento e amarração do papelão.

12. Posso construir um tanque circular?

Sim. Para isso, é necessário que o tanque, depois de pronto, tenha 4,4 m de diâmetro e 0,70 m de altura. Para marcar o tanque com essa dimensão, é preciso usar dois estacotes de mais ou menos 50 cm, com um dos lados afinados para ficarem pontudos. Esses estacotes são amarrados nas pontas de um pedaço de arame ou barbante, de forma que de uma estaca à outra se tenham 2,2 m de espaçamento.



Esse será o "compasso", com uma das estacas enfiadas no centro do local onde o tanque será construído e a outra estaca servindo para traçar um círculo que servirá de guia para fazer as paredes. Passar várias vezes a ponta da estaca no chão, o que vai garantir que o círculo seja visto com facilidade durante toda a fase de construção.

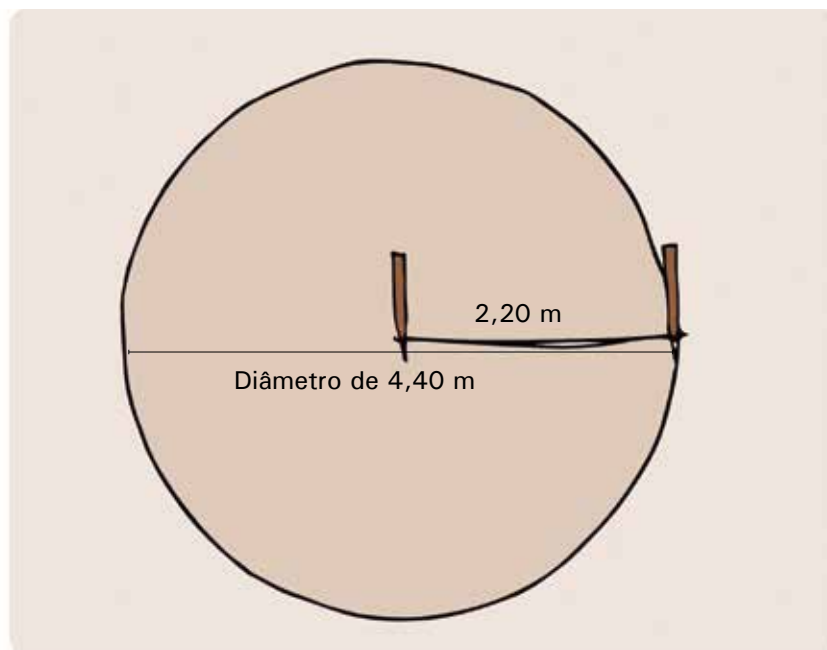
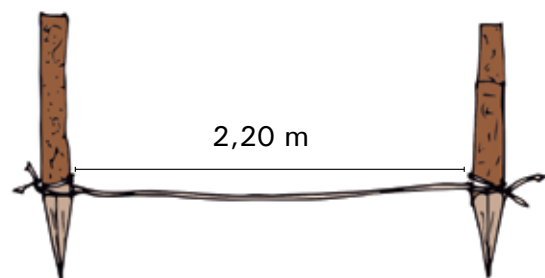




Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

Instalação do tanque redondo: estrutura de estacas para sustentação.



Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

Modelo de revestimento com papelão.

O passo seguinte é a colocação de estacas a cada 50 cm aproximadamente (para parede de taipa ou de madeira e papelão) e seguir os procedimentos de construção como se o tanque fosse retangular. Diferentemente das medidas para o tanque retangular, a lona plástica deve ter 8,0 m x 8,0 m para que sobrem bordas externas a serem enterradas na margem do tanque.

Por garantia, amarre bem as varas que vão formar o círculo, de maneira que a ponta de uma seja amarrada na ponta da vara seguinte, formando uma estrutura resistente que não vai abrir. No caso do tanque de alvenaria ou de tela de alambrado e cimento, deve seguir o risco traçado no chão como guia para fazer a “parede”.

ALERTA: Em todos os tanques, não se deve usar arame nas amarrações para evitar que aconteçam furos acidentais no plástico.



Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

Tanque pronto revestido com papelão e plástico.



Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

Tanque feito com alvenaria: detalhes da parede de tijolos e posição das treliças de ferro.



Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

Tanque feito com ferrocimento.

13. O uso de materiais mais baratos, como taipa e papelão, prejudica a durabilidade do tanque?

A opção por materiais de baixo custo está assentada na premissa de uma solução acessível às famílias com poucos recursos financeiros. Evidentemente que o uso de outros materiais, como tijolo e revestimento de cimento, aumenta a durabilidade do tanque. Fica a critério da família observar a disponibilidade financeira naquele momento e optar pela construção de um tanque de tijolo e cimento ou adequar o uso da tecnologia às condições e necessidades. Há relatos de tanques construídos com lona e taipa que foram perfurados por cupim. Porém foram situações pontuais que não inviabilizam a tecnologia. Atualmente, para esses locais, recomenda-se o uso da construção com ferro e cimento. Explicação sobre essa técnica pode ser acessada em:

<https://goo.gl/6QYHRj>



14. Quais cuidados devo ter na hora de escolher o local para construção do tanque de peixes?

Escolha um local sem árvores para evitar a queda de folhas dentro do tanque. Limpe a área retirando pedregulhos e gravetos que possam eventualmente furar a lona. Caso ache interessante o sombreamento, faça uso da tela-sombrite armada sobre estacas de madeira ou cimento. A queda de folhas no tanque de peixes compromete a qualidade da água. Por precaução, após construir e encher o tanque com a água, deixe descansar pelo período de 24 a 48 horas, antes da colocação dos alevinos.

15. Uma área de 1.500 m² é suficiente para a instalação do Sisteminha?

A área de 1.500 m² é, salvo condições excepcionais, suficiente para produzir diversos alimentos, pensando, como estratégia possível, na alimentação da família. É possível ainda pensar em venda e lucro dos produtos, dependendo do planejamento e do volume produzido, tratando cada situação de forma particular para esse direcionamento. Numa área assim, é possível produzir peixes, frangos, porquinhos da índia, ovos, frutas e hortaliças com excelente qualidade e com um custo abaixo do valor praticado pelo mercado, na grande maioria dos casos. No entanto pequenos “sisteminhas” têm sido implantados em áreas menores, a partir de 100 m².

16. Tenho uma casa na cidade com um quintal de 100 m². Posso construir o Sisteminha?

Sim. É possível você construir o tanque de peixes e plantar vegetais num sistema de escalonamento da produção. Num espaço de 100 m², é possível construir o tanque, uma área para compostagem e criação de minhocas, ficando ainda pelo menos 50 m² para plantio de fruteiras e hortaliças. Em uma área pequena, você pode plantar mamoeiro, quiabo e milho, por exemplo, junto às cercas (no caso do milho, desde que do lado de fora da cerca não haja bichos que possam comer as plantas) e optar por cultivos de maior preferência da família na área central. Ter frango de corte e aves de postura.



Foto: Valdemir Queiroz

Canteiro de cheiro-verde.

17. Há alguma restrição para a composição dos módulos do Sisteminha?

Não. No Sisteminha, existem cerca de 14 módulos de produção, todos dependentes do módulo de criação de peixes. Este é o primeiro módulo a ser construído, juntamente com o módulo de aves de postura, aves de corte, compostagem, criação de minhocas e horticultura. O planejamento do plantio será em função da água disponível por dia/tanque. É possível utilizar, portanto, entre 500 e 800 litros por dia nos cultivos vegetais para cada tanque de aproximadamente 9 mil litros, mas essa quantidade de água deve ser reposta. A implantação dos demais módulos do Sisteminha não precisa seguir um ordenamento prévio.

18. Posso utilizar água do sistema de abastecimento público (com cloro), água de poço ou água salinizada?

Sim. Porém, nos casos de abastecimento público, em que há a presença de cloro em quantidades indeterminadas, por precaução, é importante manter um reservatório de aproximadamente 500 litros, onde a água possa ficar de um dia para o outro. Assim, o cloro contido na água “evapora”. Haverá, portanto, mais garantia de evitar quantidades inadequadas de cloro no tanque. Uma renovação de até 10% do volume do tanque com água clorada não afeta a saúde dos peixes.

19. Qual a quantidade de água necessária para o tanque de peixes?

Com as dimensões recomendadas, a quantidade de água utilizada é de aproximadamente 9 mil litros. Em razão do sistema de recirculação de água, é necessário repor apenas a quantidade utilizada diariamente. Toda a irrigação no sistema é feita com água do tanque de peixes. Por esse motivo, é necessário completar a quantidade de água retirada. Para evitar o desbalanceamento de nutrientes, recomenda-se usar uma quantidade diária de, no máximo, mil litros de água. Para os casos em que o produtor necessita de um volume diário maior, recomenda-se a construção de mais um tanque.

Alimentação dos peixes

20. Qual ração devo utilizar e em quais quantidades?

A ração utilizada na criação de peixes é ração comercial para tilápias ou peixes onívoros, adquirida em lojas agropecuárias. Geralmente se utiliza uma ração com granulometria de 2-3 milímetros e com proteína entre 36-40%PB (dependendo do fabricante) para os peixes até atingirem 60 gramas. A partir desse momento, utiliza-se a ração de 4-5 milímetros com 32-35%PB (dependendo do fabricante) até o final do cultivo.

21. Qual a quantidade ideal de ração para evitar o desperdício?

A quantidade de ração ofertada vai depender da quantidade e do peso dos peixes. É possível indicar um referencial de ração de acordo com a semana de cultivo e a biomassa (kg de peixe/ área), mas é necessário cuidar e observar para não sobrar nem faltar ração. Observe se, até 10 minutos após a alimentação, houve sobra de ração. Em caso positivo, a quantidade está em excesso.

Os peixes devem ser alimentados, no mínimo, duas vezes ao dia.

Para a quantidade de ração utilizada, recomenda-se alimentar os animais com 3% do peso vivo ou seguir as orientações do fabricante da ração, considerando a quantidade e a biomassa (peso em kg) de peixes do tanque, no caso, 150 tilápias.

Na prática, o consumo pode variar até 50 kg (2 sacos) de ração no ciclo. Para os grupos que estão organizados, que podem pedir uma quantidade maior de ração do fabricante, sugerimos adotar segunda tabela, na página seguinte.

Alimentação das tilápias no Sisteminha

Tipo de ração	Peso de peixe (gramas)	Semana de criação	Quantidade de ração diária para 150 peixes (gramas)	Quantidade de ração consumida ao final de cada semana (quilogramas)
Pó	2,0	1	33	0,230
	3,8	2	56	0,390
	6,0	3	90	0,630
	8,5	4	115	0,800
Pelet 2-3 mm	12,5	5	131	0,920
	20,0	6	180	1.260
	30,0	7	225	1.580
	10,0	8	300	2.100
	52,5	9	370	2.590
Pelet 3-4 mm	70,0	10	473	3.310
	95,0	11	570	3.990
	130,0	12	741	5.190
	175,0	13	919	6.430
	225,0	14	1.013	7.090
Consumo total de ração (kg) ao final de 14 semana				36.510

Produto	Tipo de ração	Peso médio dos peixes (gramas)		Semana de criação	Número de tratamentos por dia	Ração diária para 150 peixes (gramas)	Ração consumida ao final de cada semana (kg)
		De	Até				
Flash fish #1	Extruada 1,0 mm	0,5	1	1	6	12	0,08
Flash fish #2	Extruada 1,4 mm	1,5	3	2	6	27	0,19
Flash fish #3	Extruada 1,7 mm	5	8	4	6	68	0,48
Flash fish #4	Extruada 1,9 mm	8	15	5	6	121	0,85
Poli-peixe 360HE	Extruada 2-3 mm	15	25	6	4	180	1.26
		25	35	7	4	225	1.58
		35	45	8	4	270	1.89
		45	60	9	4	354	2.48
MP 300	Extruada 4-6 mm	60	80	10	4	420	2.94
		80	105	11	3	527	3.69
		105	135	12	3	648	4.54
		135	170	13	3	801	5.61
		170	210	14	3	941	6.59
		210	250	15	3	1.035	7.25
		Consumo total de ração (kg) ao final de 15 semanas					

Entendendo o tanque de peixes

22. Quais espécies de peixe posso utilizar?

A principal recomendação para a região Nordeste é a tilápia. Por se tratar de uma região onde o clima é quente, com pouca variação na temperatura, a tilápia se adapta muito bem, com crescimento rápido e constante. É um produto com boa aceitação no mercado para a alimentação da família e de fácil aquisição de alevinos. Evita-se o uso de peixes que tenham dentes, como os piaus e peixes redondos como o pacu e o tambaqui, pois eles podem comer parte da estrutura (bombas e fiações). Portanto, se for criar esses peixes deve-se proteger os equipamentos com tela ou outro material e não se recomenda utilizar tanques feitos com plásticos. É possível utilizar os lambaris e camarões marinhos. As curimbas (*Prochilodus sp.*) podem ser usadas, porém sem o mesmo desempenho quanto a crescimento.

23. Qual a capacidade de produção do tanque de peixes no Sisteminha?

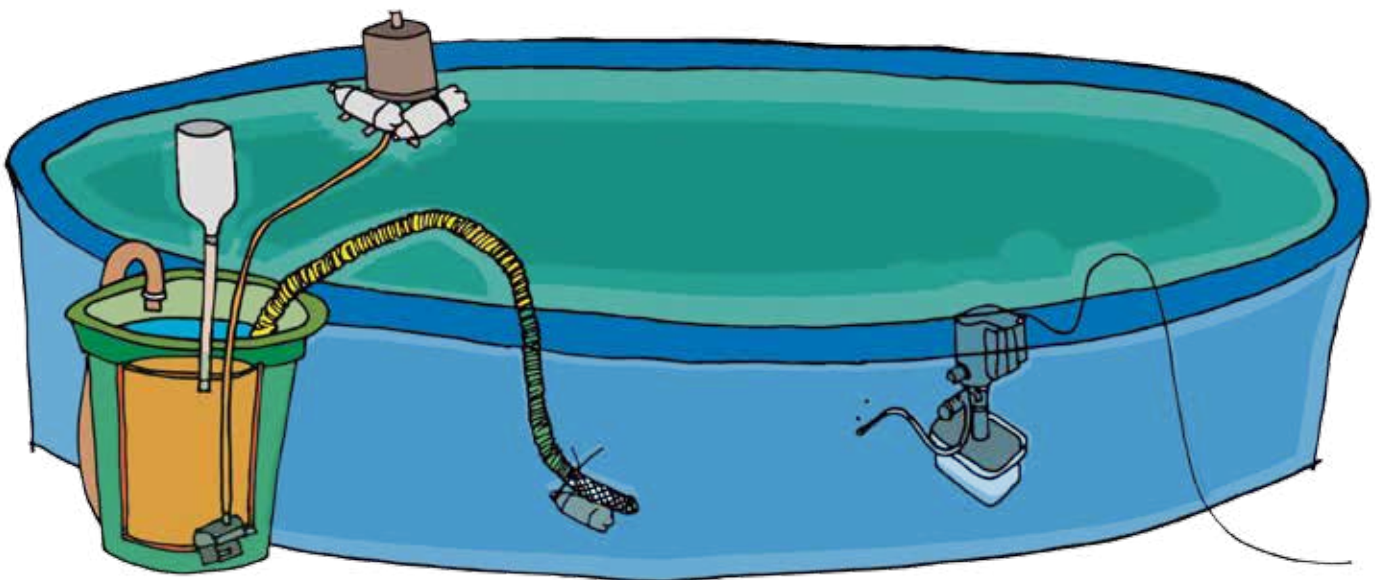
O modelo propõe a construção de tanques retangulares de 3,5 m de largura x 4,5 m de comprimento e 0,70 m de profundidade ou circulares de 2,20 m de raio e 0,70 m de profundidade. Esses tanques têm a capacidade de suporte aproximada para 30 kg. Isso é suficiente para manter 150 tilápias, que crescem até atingirem 200 g de peso vivo individual. No Nordeste, o tempo de crescimento é de 90 dias em função da temperatura. Em outras regiões, o tempo para que os peixes alcancem esse peso pode ser maior. Nesse momento, a família começará a alimentar-se dos peixes duas a três vezes por semana, na proporção de 1 (um) peixe por pessoa (mais ou menos a quantidade correspondente à porção de pescado ou carne na refeição diária de uma pessoa), liberando espaço no tanque para o crescimento dos demais.

ALERTA! Mudanças dessas dimensões vão alterar a eficiência da motobomba, da cabeleira, etc., ou seja, a alteração das dimensões do tanque afeta a capacidade de suporte do tanque com nível de segurança desejado.

24. Como ocorre a circulação e a aeração no tanque?

As motobombas são fundamentais para o funcionamento do tanque de peixes. São usadas duas motobombas submersas, modelo SB 2000, de 30 W cada uma, responsáveis pelo bombeamento da água do sedimentador para o biofiltro e para a circulação e a aeração da água do tanque, respectivamente. Elas trabalham independentes com funções diferentes. Uma trabalha dentro do sedimentador e a outra, dentro do tanque de peixes, promovendo, por meio da circulação, a concentração dos resíduos no centro do tanque e do venturi (mangueira de 5 mm colocada na base da bomba) faz a aeração no interior do tanque de criação dos peixes.

O balde do sedimentador deve ter a mesma altura do tanque. Pode ser nivelado com a borda do tanque.



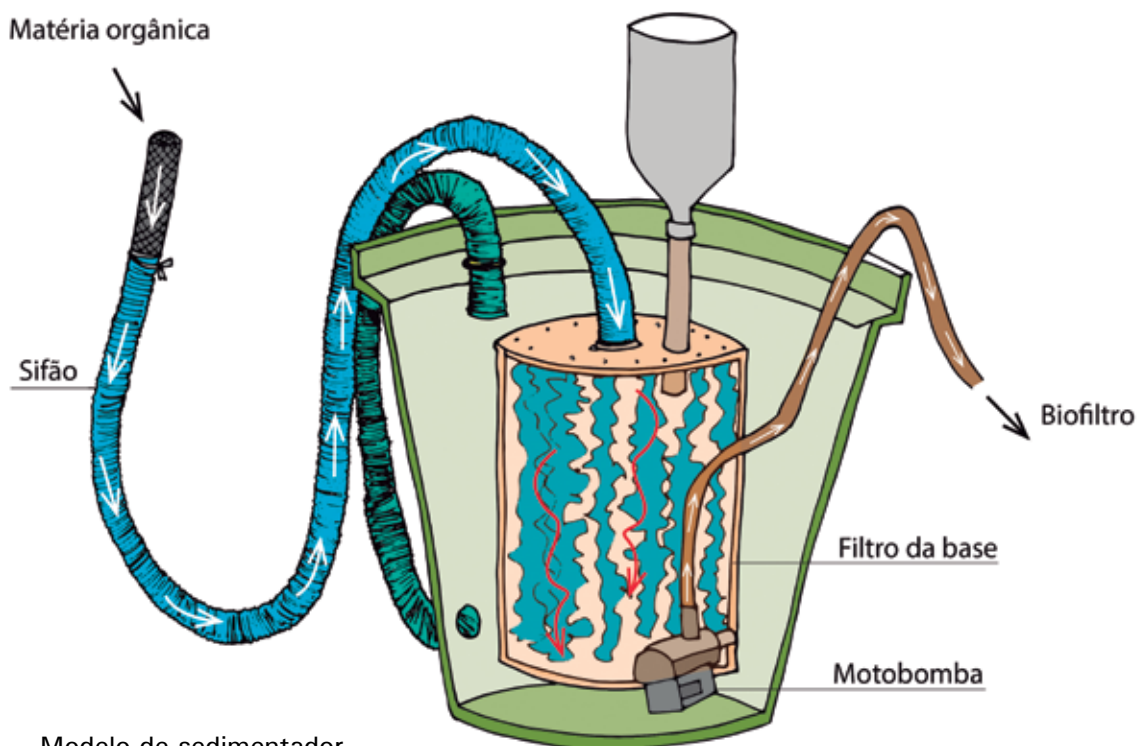
No mangote com a tela, deve ser afixado como peso uma garrafa de 500 ml de água mineral cheia de areia, para servir de âncora.

25. Como se dá a retirada da matéria orgânica produzida no tanque de peixes?

A retirada do excesso de matéria orgânica é realizada por meio de uma mangueira grossa 40-50 mm (sifão), geralmente feita a partir de uma mangueira sanfonada, de piscina, com proteção UV.

Em virtude da presença da motobomba ligada dentro do tanque, que cumpre a função de circular e oxigenar a água, a matéria orgânica tende a se acumular no centro, onde a mangueira (sifão) deve estar posicionada para sugar o excesso de matéria orgânica.

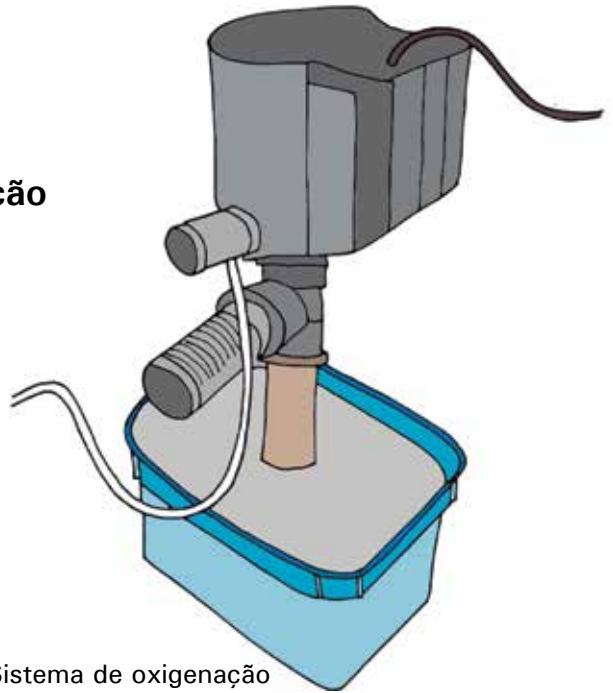
A diferença de gravidade do nível de água entre o tanque de peixes e o sedimentador, provocada pelo bombeamento da água do sedimentador para o biofiltro, leva a matéria orgânica em excesso para o sedimentador. O filtro da base que fica dentro do sedimentador, recebe a água do tanque de peixes. Por sua vez, a água enche o sedimentador no fluxo do fundo para a superfície passando pela cabeleira do filtro da base. A motobomba instalada no sedimentador bombeia essa água para o biofiltro que fica na superfície do tanque de peixes. A água passa por esse filtro onde ocorre ação das bactérias, caindo dentro do tanque de peixes, finalizando o ciclo. A diferença de pressão gerada pelo bombeamento da água do sedimentador para o biofiltro mantém esse fluxo constante.



Modelo de sedimentador.

26. Como funciona o sistema de oxigenação da água no tanque de peixes?

A oxigenação é feita pelo venturi (mangueira de aquário de 5,0 mm siliconada, instalada na bomba que fica dentro do tanque). Essa bomba injeta e faz circular o ar atmosférico na água do tanque, mantendo o nível de oxigênio adequado à vida dos peixes.



Sistema de oxigenação da água no tanque.

27. É necessário trocar a água do tanque de peixes?

A quantidade de água utilizada no tanque de peixes é reduzida por evaporação, irrigação das culturas e limpeza do sedimentador. Não há necessidade de renovar toda a água, mas a água retirada deve ser reposta.

Atentar apenas para a reposição da quantidade de água retirada diariamente, para compensar as perdas por evaporação, irrigação e limpeza do sedimentador.

Controle sanitário

28. Que cuidados devo ter quando for colocar os alevinos (filhotes de peixes) dentro do tanque do Sisteminha?

O primeiro cuidado é evitar a mortalidade dos alevinos. Ela decorre do choque térmico causado pela diferença da temperatura da água no transporte e no tanque e também pela diferença da composição química entre a água do transporte e a do tanque. Esse processo chama-se aclimação e busca-se deixar a água do transporte nos mesmos padrões físicos e químicos da água do tanque.

Para isso, devem-se tomar algumas providências:

1. Coloque a embalagem com os alevinos sobre a água do tanque que vai recebê-los. A embalagem deve permanecer sobre a água do tanque por 10 a 15 minutos.
2. Abra a embalagem e vá acrescentando a água do tanque, com a mão, dentro da embalagem dos alevinos, até dobrar o volume da água contida na embalagem (esse processo demora uns 5 minutos).
3. Retire com uma peneira os alevinos de dentro da embalagem e coloque dentro do tanque de peixes. Verifique se existe algum alevino ferido ou com outro aspecto que chame a atenção. Em caso positivo, descarte esse alevino.
4. Descarte a água e a embalagem em local apropriado, tomando cuidado para não contaminar outras fontes de água.

29. Quais cuidados devo ter para evitar que os peixes do Sisteminha adoçam?

As principais doenças de peixes são oportunistas e geralmente se manifestam após estresse em razão de manejos inadequados, alimentação incorreta (quantidade e qualidade) e condições inadequadas do ambiente (qualidade da água) para o seu desenvolvimento.

Seguindo as recomendações sobre a quantidade de peixes, tamanho para iniciar a despesca e capacidade de suporte, assim como cuidado durante a captura para não estressar ou machucar o restante dos peixes, não haverá problemas no manejo.

Outro cuidado é relativo à quantidade correta de alimento. Siga a orientação apresentada na página 34 e observe se ocorre excesso ou falta de alimento. Recomenda-se a utilização de rações comerciais que têm a quantidade certa de nutrientes.

Esteja atento à manutenção adequada do sedimentador, das bombas SB 2000 e do venturi que devem funcionar adequadamente (confira a manutenção do sedimentador na página 50). São suficientes apenas a limpeza do balde do sedimentador e a limpeza semanal das mangueiras para manter a boa qualidade da água do tanque de peixes. Lembre-se da adição diária de uma colher de sopa da mistura cal e gesso no sedimentador.

Com essas medidas, não haverá problemas ocasionados por doenças oportunistas. A cabeleira do sedimentador deve ser lavada semanalmente, sacudindo-a várias vezes na água do sedimentador, somente para retirar o excesso de sujeira.

ALERTA! A cabeleira do biofiltro “nunca” é lavada, pois é onde vivem as bactérias úteis, que garantem a vida dos peixes.

30. Quais os tipos de doenças mais comuns na piscicultura?

Segundo Kubitzka e Kubitzka (2000)³, as doenças mais comuns nos cultivos de tilápias são:

Parasitoses: são parasitos externos e internos presentes na água, que geralmente se aproveitam de situações de estresse causadas pela alteração acentuada de temperatura e má qualidade da água, má nutrição ou manuseio inadequado, assim como o acúmulo de material orgânico nos tanques, o que pode gerar desequilíbrio na relação peixe-parasito-ambiente.

As parasitoses mais comuns são: *Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodonella* sp., *Tricodinídios* (*Trichodina* e *Tripartiella*), *Epistylis* sp., *Ambiphrya* (*Scyphidia* sp.), *Apiosoma* sp., *Ichthyobodo*, *Piscinoodinium*, *Amyloodinium*, Esporozoários (*Mixosporídios*), *Trematodos monogenéticos*, crustáceos parasitos (*Lernaea* sp., *Argulus* sp., *Ergasilus* sp.).

Doenças bacterianas: são importantes patógenos na piscicultura, que têm fácil disseminação, apresentando caráter oportunista, geralmente ocasionados por: I) má nutrição; II) qualidade inadequada da água (baixo oxigênio dissolvido e elevados níveis de amônia tóxica e nitrito); III) excessivo acúmulo de resíduos orgânicos nos tanques e viveiros, o que serve de reservatório e substrato para a multiplicação de bactérias e outros organismos patogênicos; IV) queda de temperatura, fator de particular importância no cultivo de tilápias em regiões com inverno bem-definido; V) manuseio grosseiro durante as despescas e as transferências de peixes entre as unidades de cultivo; VI) estresse durante o transporte vivo; VII) infestações por outros parasitos.

As principais bacterioses no cultivo de tilápias são: *Streptococcus*, *Aeromonas* e *Pseudomonas* e *Flavobacterium columnare*.

Fungos: são infecções ocasionadas em ovos, larvas, alevinos e peixes adultos, causadas por fungos da família *Saprolegniaceae*, encontrados na maioria dos ambientes aquáticos dependentes de resíduos orgânicos em decomposição.

Os principais fungos da família *Saprolegniaceae* são: *Achlya* e *Dictyuchus*.

³ KUBITZA, F.; KUBITZA, L. M. M. Tilápias: Qualidade da água, sistemas de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar e sanidade. Parte II. Panorama da Aquicultura, n 60, Laranjeiras, jul/ago 2000

Construindo o biofiltro

31. Como é feito o biofiltro?

Em um balde de 20 litros, faça um furo de $\frac{3}{4}$ (25 mm) no centro do fundo do balde. Com uma furadeira e uma broca de 2-3 mm, faça furos espaçados de 2 cm ao redor da borda do fundo do balde. Tais furos são usados para prender a cabeleira.

Use o pedaço de 25 cm do cano de 1/2" (20 mm), soldável, e faça 10 furos de 3 mm em sua extensão (foto na página 60). É muito importante que os furos no pedaço de cano fiquem exatamente com o diâmetro indicado. Se os furos ficarem maiores que o tamanho indicado, a pressão da água será insuficiente para o jato recomendado; se ficarem menores que o tamanho indicado, haverá um desgaste da motobomba, reduzindo sua vida útil.

Encaixe o cano perfurado no furo central do balde. Feche uma das extremidades do cano com a tampa para tubulação PVC, de forma que a parte perfurada fique para dentro e a extremidade tampada fique para fora do balde. Na extremidade de dentro, deve ser instalada a mangueira transparente.



Furadeira com adaptador tipo copo para fazer um furo de 25 mm no fundo do balde.



Balde do biofiltro com furos de 2 mm ao redor, espaçados a cada 2 cm. Os furos são utilizados para prender as cordas desfiadas que formam a cabeleira



Pedaço de cano já com os furos (A). Imagem da posição do cano com a tampa na parte externa do biofiltro (B). Imagem interna do biofiltro com parte da cabeleira e o cano instalados para a aspersão da água (C).

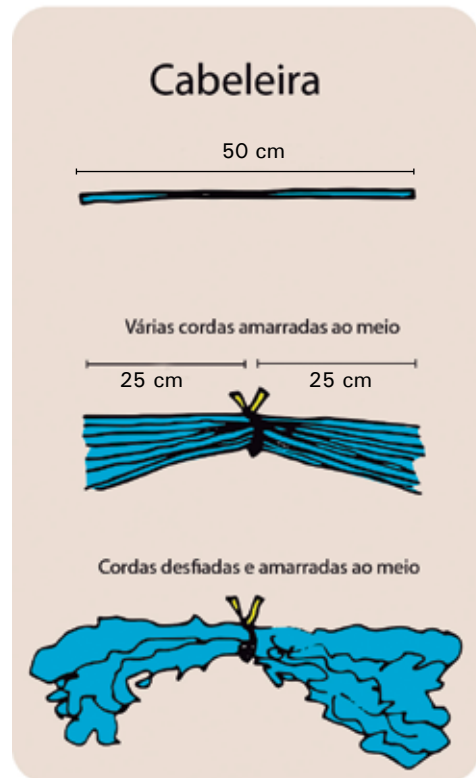
32. Como é feita a cabeleira do biofiltro?

A cabeleira ou medusa é construída a partir de 1,5 kg de cordas de nylon desfiadas. Ela é usada para aumentar a superfície de contato da água do tanque, fazendo com que a água se espalhe entre os fios de nylon e sofra a influência de bactérias que vão oxidar a amônia em nitrito e nitrato. Tanto o biofiltro (balde de plástico suspenso no tanque de peixes) quanto o sedimentador (balde de plástico ou concreto posicionado ao lado do tanque de peixes) utilizam a cabeleira.

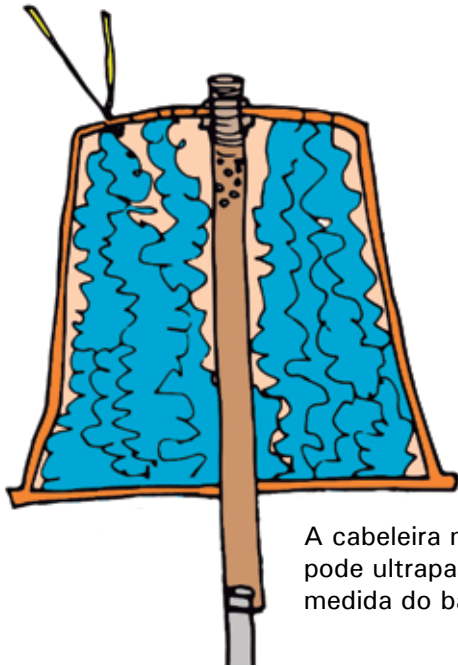
Preparação e fixação das cordas desfiadas (cabeleira) no balde do biofiltro

Um componente importante do biofiltro é a cabeleira ou medusa, feita de corda de nylon desfiada e amarrada nos furos do balde. Corte 1,5 kg de corda de nylon em pedaços de 50 cm cada um e desfie em forma de cabeleira. Esse procedimento será repetido mais adiante na construção do filtro de base.

Nesse momento, você possui um balde com o cano para aspersão e cabeleira já instalados.



Dobre os pedaços da corda para ficarem com 25 cm cada um e, com os lacres, prenda os tufo de corda pelo lado de dentro do balde. Essa atividade, embora simples, consome certo tempo.



A cabeleira não pode ultrapassar a medida do balde.



Foto: Valdemir Queiroz

Disposição das cordas desfiadas no balde do biofiltro.

33. Qual tipo de corda devo usar para montar o biofiltro?

Devem ser usadas somente cordas do tipo nylon. Nenhum outro tipo de material deve substituir esse tipo de corda. A ideia das cordas desfiadas é aumentar a superfície de contato para a multiplicação das bactérias. Por isso devem ser resistentes e, quando desfiadas, criar o volume necessário. Para cada tanque, é preciso instalar duas cabeleiras que vão necessitar de 3 kg de cordas desfiadas ao todo (segmentos de 40 cm a 60 cm em função do tamanho do balde).



Fotos: Luiz Carlos Guilherme

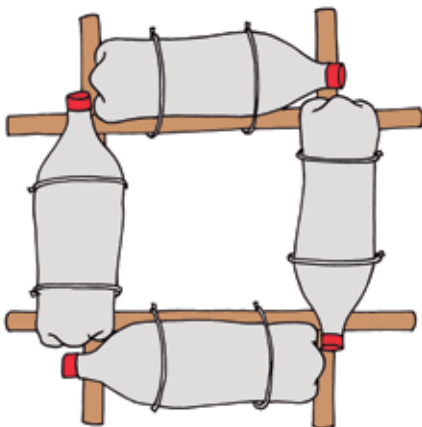
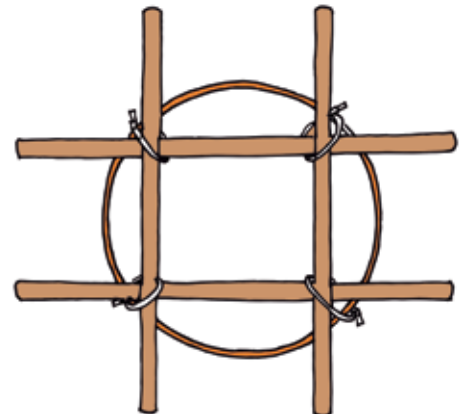
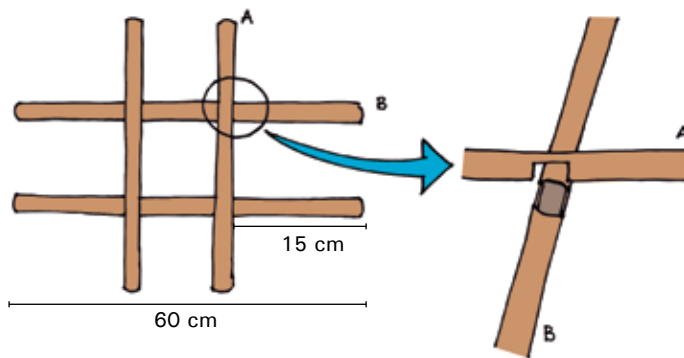
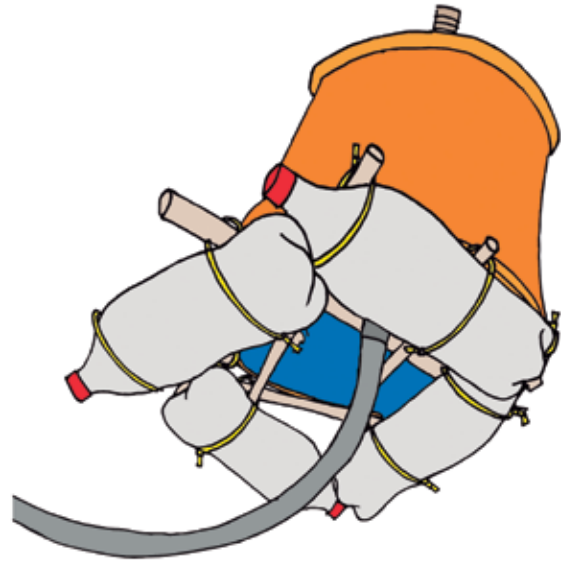
Tipo de corda adequada para montar a cabeleira.



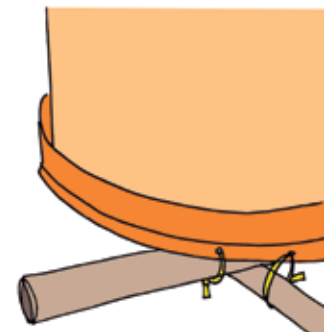
Tipos de cordas que não devem ser usadas para montar a cabeleira.

34. Como instalar o biofiltro dentro do tanque de peixes?

O biofiltro é feito com o flutuador de garrafas PET. São dois modelos recomendados. No primeiro, utiliza-se quatro pedaços de tubo de PVC de 25 mm com 60 cm cada, para fazer a armação de suporte das garrafas PET e do balde do biofiltro.

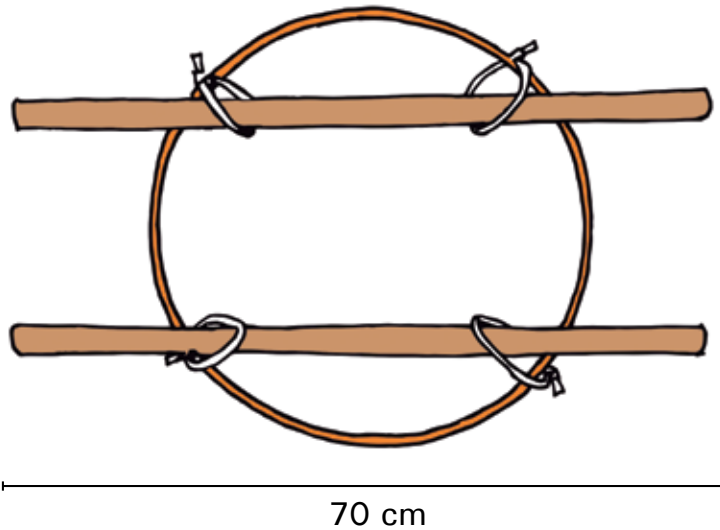


Fixação da grade no balde.

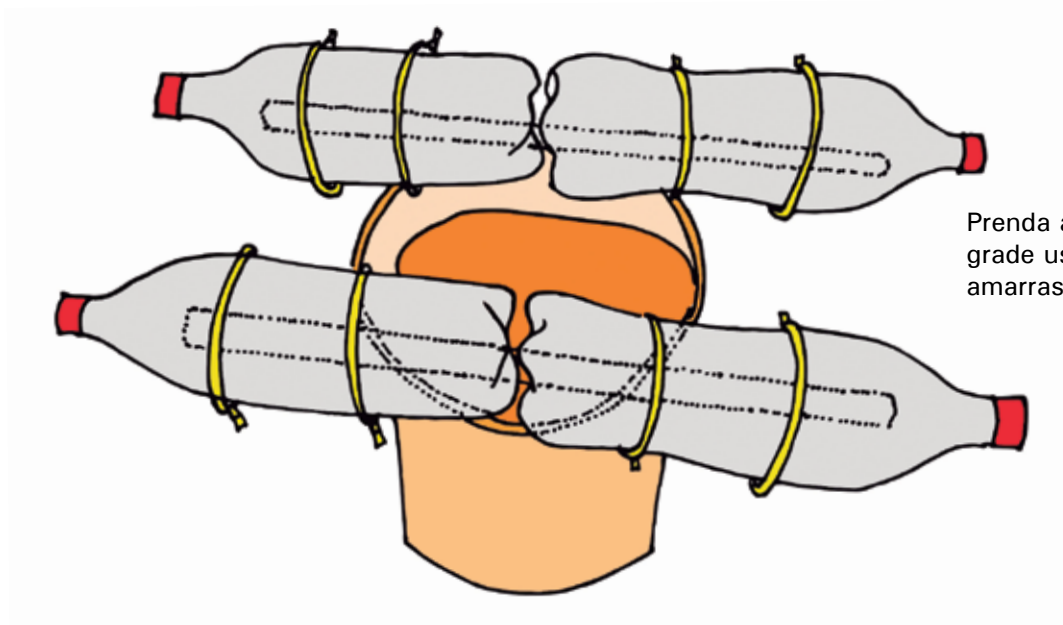


Faça um furo na borda do balde para amarrar a grade.

No segundo modelo, são utilizadas apenas duas barras do mesmo tubo, porém com 70 cm cada uma. Nesse caso, as quatro garrafas são presas ao longo dos tubos e também presas paralelamente ao balde.



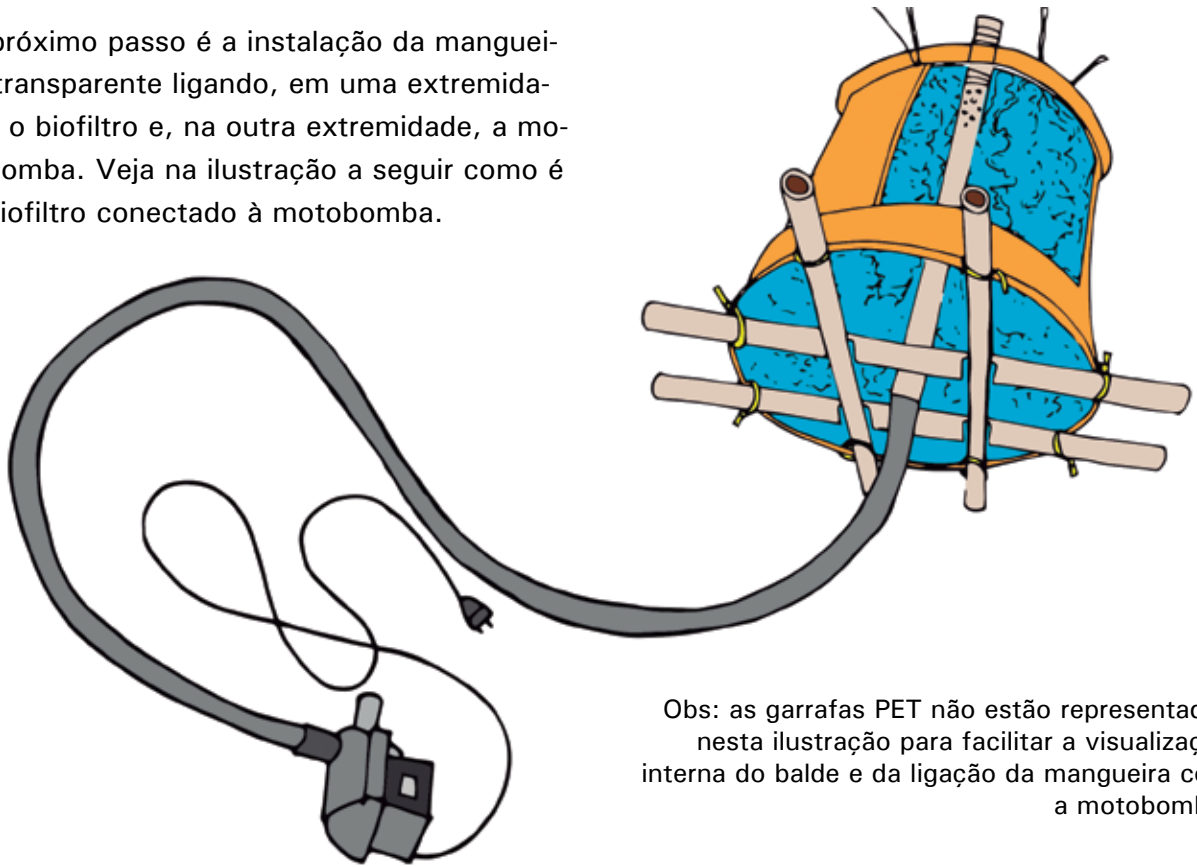
Neste formato não há necessidade de encaixe. Utilize dois canos de 70 cm cada.



Prenda as garrafas na grade usando duas amarras em cada garrafa

Utilize braçadeiras de nylon ou linha de nylon para fixar as hastes. A disposição das hastes vai depender do modelo escolhido.

O próximo passo é a instalação da mangueira transparente ligando, em uma extremidade, o biofiltro e, na outra extremidade, a motobomba. Veja na ilustração a seguir como é o biofiltro conectado à motobomba.



Obs: as garrafas PET não estão representadas nesta ilustração para facilitar a visualização interna do balde e da ligação da mangueira com a motobomba.

Construindo o sedimentador

35. Como funciona o sedimentador?

O sedimentador é composto por um balde com capacidade de 60 a 80 litros e um filtro de base que tem uma cabeleira feita a partir da corda de nylon desfiada. A cabeleira localizada no sedimentador tem a função de realizar uma filtração mecânica dos sólidos contidos na água. Essa cabeleira participa muito pouco da oxidação do nitrogênio e da quebra da amônia em nitrito e nitrato, substâncias menos tóxicas para os peixes.

36. Como construir o sedimentador?

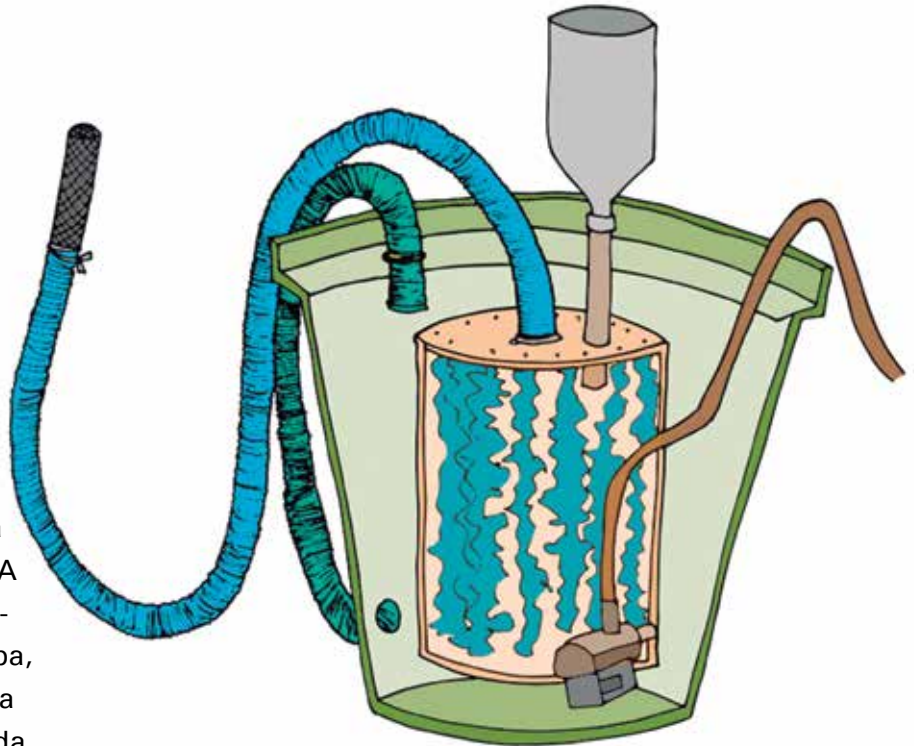
A construção do sedimentador envolve um conjunto composto por:

- Um balde de até 60 a 80 litros (cimento ou plástico) que serve de depósito para o armazenamento das fezes dos peixes e sobras de ração.

- Um filtro de base.
- Um sifão.
- Um funil de garrafa PET.

Confira, ao final da publicação, a lista de materiais para a construção do sedimentador.

O sedimentador é acoplado ao tanque de criação dos peixes por meio de uma das extremidades da mangueira sanfonada de 40 mm. A outra ponta é inserida no furo central do filtro de base. A motobomba, ligada à mangueira transparente da extremidade do biofiltro, é colocada sobre o filtro de base do sedimentador, de onde bombeia a água filtrada para abastecer a cabeleira do biofiltro, antes de retornar ao tanque de criação de peixes.



Modelo de sedimentador.

Para a construção do sedimentador de resíduo sólido, há duas opções: a primeira, feita com material plástico e a segunda, feita com areia e cimento. O usuário deve escolher a opção mais conveniente. Embora a construção do balde com areia e cimento seja um pouco mais demorada, há a vantagem da durabilidade e o preço é baixo. Já o balde de plástico é mais prático, porém custa mais caro, sofre com a ação do tempo e do sol e pode rachar.

Quando a construção do tanque for feita de alvenaria ou ferrocimento, o produtor poderá optar pelo modelo tradicional de escoamento central com tubos de PVC de 50 ou 100 mm e usar o Balde do sedimentador como vaso comunicante conectado pela parte de baixo, ao invés do tubo de 40 mm usado como sifão.

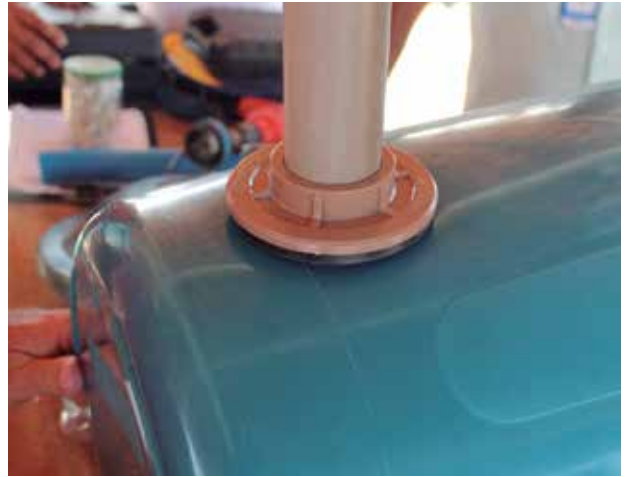
37. Como construir o sedimentador utilizando o balde plástico?

Há duas maneiras de construir:

1 - Faça um furo de 40 mm na lateral do balde, a 5 cm do fundo, para instalação de um adaptador PVC para caixa d'água de 40 mm (flange). Insira o pedaço de 15 cm cano PVC esgoto de 40 mm e conecte 1 m de mangueira sanfonada. Pode-se utilizar cola própria para unir a mangueira ao PVC, se necessário.



Balde sedimentador com furo para receber adaptador.



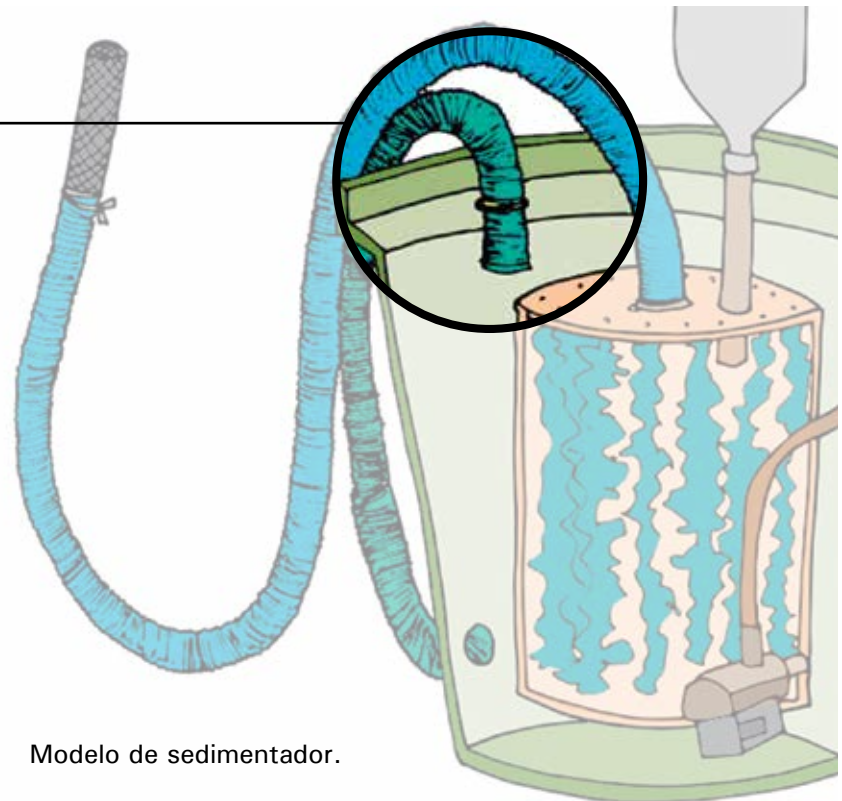
Balde com adaptador de PVC para dreno.

Confira, ao final da publicação, a lista ilustrada dos materiais.

Na borda superior do balde, faça uma alça para prender a outra ponta da mangueira sanfonada. Ela deve servir de dreno para limpeza do sedimentador.

2 – Deixe o balde íntegro. Nesse caso, o desague é feito por retirada da água do sedimentador com um pequeno balde.

Detalhe da alça para prender a ponta da mangueira sanfonada. A limpeza é feita por desague por meio da mangueira sanfonada.



Modelo de sedimentador.

38. Como construir o sedimentador utilizando areia e cimento?

Faça um molde de areia com 0,3 m de raio na base maior, 0,15 m de raio na base menor e 0,70 m de altura (observe as posições invertidas no momento da construção).

O balde final terá as seguintes dimensões:

- Diâmetro da boca: 60 cm.
- Diâmetro do fundo: 30 cm.
- Altura: 70 cm.

É possível preparar um furo para o dreno já no momento da construção do balde e colocar um pedaço de 20 cm de tubo PVC de 40 mm ou 50 mm. Opcionalmente, conecte diretamente 1 m da mangueira sanfonada na base menor do balde para fixá-la. Outra opção é fazer o furo após a secagem com uma broca para concreto e fixar com argamassa 1 m da mangueira azul sanfonada que funcionará como dreno.

Continuando a construção do balde de cimento, revista toda a forma com uma mistura de areia fina e cimento (2 x 1) com espessura de 3 cm. Deixe secar por 3 dias, molhando duas a três vezes por dia para curar. Vire o balde e retire a areia.

Em caso da construção for coletiva, faz-se uma forma utilizando-se um balde plástico sem o fundo e cortado longitudinalmente na sua lateral.



Foto: Luiz Carlos Guilherme

Balde com furo lateral feito após a construção do balde de cimento. Sua finalidade é a inserção e fixação da mangueira sanfonada para limpeza. Alça presa à borda para manter a mangueira erguida.



Montagem da forma de areia para a confecção do balde (A). Balde de cimento tombado para retirada da areia utilizada como forma (B). Baldes de cimento prontos (C).

39. Como se dá a manutenção do sedimentador?

É realizada desligando-se a motobomba e retirando-se o resíduo sólido do fundo do sedimentador, que se encontra dentro do balde. É importante lembrar que esse concentrado é muito rico em nutrientes e deve ser utilizado para adubação de plantas.

Diariamente, é necessário colocar 1 (uma) colher de sopa (aproximadamente 25 g) da mistura de cal e gesso no sedimentador para equilibrar o pH e fornecer cálcio para a formação das paredes celulares das bactérias nitrosomonas e nitrobacter.

40. Como utilizar o resíduo sólido acumulado no sedimentador?

O resíduo do sedimentador (acúmulo das fezes juntamente com o excesso de ração no tanque) é usado na alimentação das minhocas para produção de húmus e na compostagem. O produto final (húmus) torna-se adubo para as plantas de uma pequena horta. O resíduo sólido do sedimentador deve ser incorporado ao processo de compostagem ou alimentação das minhocas. Já a parte líquida do resíduo sólido pode ser diluída e seguir direto às plantas. Para obter essa mistura, dilua na água do tanque o resíduo do sedimentador usando a proporção de 1 (um) volume de resíduo para 4 (quatro) volumes de água.

Foto: Magda Cruciol



Unidade de compostagem. Pilhas de composto arrumadas com 15 dias de intervalo, utilizando todos os resíduos vegetais e animais acumulados no Sisteminha.

41. Como realizar a limpeza do sedimentador?

Deve ser realizada semanalmente. Desligue a bomba do sistema, retire as mangueiras e a bomba e lave o filtro da base, sacudindo-o várias vezes na água do sedimentador. Coloque 1 (uma) colher de sopa com a mistura de cal e gesso no sedimentador e espere 20 minutos até o resíduo decantar. Retire a água limpa e coloque de volta no tanque de peixes; em seguida, retire o resíduo pronto para ser usado na compostagem ou alimentação das minhocas. O resíduo sólido produzido a partir da criação de peixes tem um papel fundamental na produção de frutas, legumes e verduras de qualidade.



Foto: Maria Eugênia Ribeiro

Minhoca para a produção de húmus.

42. Como obter a mistura de cal e gesso nas proporções corretas?

Recomenda-se preparar essa mistura com antecedência. Utilize 1 kg de cal para 1 kg de gesso, ou seja, medidas iguais. Misture bem e reserve em local fechado e arejado. Diariamente, você deve utilizar 25 gramas (1 colher de sopa) dessa mistura no sedimentador.

O custo para a implementação do Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG

43. Quais os recursos necessários à implantação do Sisteminha?

Para a construção do Sisteminha, utilizam-se os recursos disponíveis em cada região, de forma que o tanque possa ser construído com pedaços de madeira, tiras de garrafa PET, papelão e plástico. Eles também podem ser construídos de alvenaria ou do aproveitamento de piscinas de fibra ou de lona plástica.

O custo inicial para a construção do tanque inclui a aquisição da lona plástica e do kit para o biofiltro, que contém duas motobombas e alguns pequenos acessórios.

Outros gastos como o pagamento de serviços (pedreiro, eletricista) devem ser considerados, caso o agricultor não seja responsável pela construção completa do tanque. Os preços dos serviços citados e materiais podem variar conforme a região e o custo do transporte até a propriedade.

Há ainda a aquisição dos alevinos e da ração para alimentá-los. O sistema inclui também a criação de pequenos animais que devem ser adquiridos e alimentados com ração adequada.

44. A Embrapa pode fornecer os itens necessários à implantação do Sisteminha?

A Embrapa não possui recursos para subsidiar a aquisição ou fornecimento desses itens para o público interessado. A Embrapa é uma empresa de pesquisa e tem como missão o desenvolvimento de soluções tecnológicas para uma agricultura sustentável em prol da sociedade. Para viabilizar sua missão, a empresa interage com diferentes atores e disponibiliza soluções tecnológicas em diversos formatos, incluindo publicações e treinamentos, buscando aperfeiçoar processos produtivos agrícolas.

45. Quais as formas para viabilizar a implantação do Sisteminha?

Uma alternativa é a mobilização de associações, prefeituras e ONGs para a implantação dessa tecnologia de forma coletiva. Outra alternativa são os recursos disponibilizados anualmente pelo Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) e outras formas de financiamento disponíveis no mercado. Geralmente, com R\$ 500,00, iniciam-se os investimentos. Porém, com todos os módulos implantados e a compra de insumos, em 1 ano podem-se gastar até R\$ 5.000,00. Esses valores geralmente são amortizados a partir da economia que se faz na aquisição de alimentos para o consumo familiar.

Sabe-se ainda que é muito mais vantajosa a compra de ração e demais itens na forma coletiva para conseguir melhores preços e reduzir os custos da produção.

46. Por que o Sisteminha é considerado um modelo de baixo custo?

O tanque de peixes é o principal componente desse sistema. Nele foi desenvolvido um mecanismo simplificado chamado biofiltro e sedimentador responsáveis pela recirculação da água no tanque. Esse modelo pode ser construído com materiais simples como cordas de nylon desfiadas e baldes reciclados de baixo custo, permitindo economizar até 90% do valor empregado em um sistema convencional, o que torna a sua aplicação viável, sem a necessidade de um investimento elevado.

47. Qual o investimento financeiro aproximado para uma unidade do Sisteminha?

Em novembro de 2014, o valor do investimento financeiro foi estimado em aproximadamente R\$ 5.000,00, considerando-se a aquisição de 100% dos itens necessários à implantação do modelo completo. No entanto é possível economizar até 90%, quando se utilizam materiais disponíveis no entorno (papelão e taipa para a construção do tanque de peixes; garrafas PET na fixação da estrutura do tanque; reuso de baldes de plástico para a construção do biofiltro e do sedimentador, etc.) e a mão de obra familiar. Há a necessidade de reservar recursos para a aquisição de animais (alevinos, pintos, codornas, porquinhos-da-índia) e ração para os primeiros ciclos de produção.

Materiais necessários

48. Qual a especificação para a aquisição da motobomba?

Veja a descrição correta para a aquisição da motobomba:

- Acessório para aquários do tipo motobomba submersa para circulação e recalque em aquários de água doce ou salgada, com aplicações também em skimmers, climatizadores, pequenas fontes e chafarizes. Deve ser silenciosa e produzir intensa movimentação de água e componentes elétricos totalmente imersos em resina epóxi. Entrada de água padrão de 2,4 cm e saída de 1,9 cm (mangueira de 3/4), cabo de energia de 180 cm, vazão: 1.950 L/h, coluna d'água: 2,1 m, consumo: 30 W, frequência: 60 Hz, voltagem: 220 V ou 110 V, conforme a região.

49. É necessário obter quais acessórios, além das motobombas submersas?

É necessário obter ainda três acessórios para a manutenção, que devem ser comprados em duplicidade para cada motobomba. São eles:

- a) Grade para motobomba submersa 220 V para circulação e recalque.
- b) Anel de vedação para motobomba submersa 220 V para circulação e recalque.
- c) Coxim (par) de borracha para motobomba submersa 220 V para circulação e recalque.

Observação: O eixo de porcelana pode funcionar sem desgaste, porém pode quebrar com facilidade. O eixo de aço que vem na motobomba, pode ser substituído e confeccionado com raio de motocicleta ao com arame 12 liso.

50. Quais os materiais para a construção do biofiltro?

Segue a lista de materiais necessários para a montagem do biofiltro:

- 1 motobomba SB 2000.
- 1 balde (branco de primeira linha, reutilizado) 18 - 20 L.
- 3 m de mangueira transparente de (25 mm) ou 3/4" com parede média de 2 mm.
- 1,5 kg de corda de nylon desfiada.
- 25 cm de cano de PVC de (20mm) 1/2" marrom soldável.
- 1 tampa de tubulação de PVC de (20mm) 1/2".

51. Quais os materiais para a construção da base para a bomba de recirculação e aeração?

Segue a lista de materiais necessários para a montagem da base para a bomba de recirculação e aeração:

- 1 motobomba SB 2000.
- 1 kg de cimento.
- 3 L de areia média.
- 1 pote de plástico retangular reutilizado (pode ser um pote de sorvete).
- 25 cm de tubo de 25 mm (3/4") marrom soldável.
- 1 Tê para tubo de 25 mm (3/4") marrom soldável.
- 1 m de mangueira para aeração (venturi) para oxigenação de aquários com 3 mm de espessura.
- 4 Garrafa PETs

52. Quais os materiais utilizados para a construção do sedimentador?

Segue a lista de materiais necessários à construção do sedimentador:

- 1 balde de 18 - 20 L, de primeira linha, reutilizado (filtro de base).
- 1 balde de 60 L ou construído com areia e cimento.
- 1,5 kg de corda de nylon desfiada.
- 10 lacres de plástico de 20 cm.
- 1 adaptador de PVC para caixa d'água 40 mm (Flange). Somente se usar o balde de 60 L de plástico.
- 15 cm de cano de PVC esgoto 40 mm. Somente se usar o balde de 60 L de cimento.
- 20 cm de cano de PVC 1/2" (20 mm) marrom soldável (funil).
- 1 Garrafa PET 2L para funil.

Para o dreno:

- 1 m de mangueira sanfonada de 40 mm (semelhante à usada na limpeza de piscinas).

Para o sifão:

- 4 m de mangueira sanfonada de 40 mm (semelhante à usada na limpeza de piscinas).

Para instalação elétrica:

- 1 tomada com 3 entradas e fio para extensão de acordo com a distância da instalação das tomadas.

Índice de materiais

1. Balde do sedimentador (18 - 20 L)



2. Lacres



3. Balde do biofiltro (18 - 20 L)



4. Cano PVC de 1/2" marrom, soldável



5. Mangueira sanfonada de 40 mm



6. Mangueira de 3 mm (oxigenação de aquários)



7. Mangueira transparente 3/4"



8. Adaptador PVC para caixa d'água 1/2" (flange)



9. Corda de nylon



10. Tampa de tubulação PVC de 1/2"



11. Motobomba para aquário



12. Balde plástico de 60 L



13. Pote de plástico
(tipo pote de sorvete)



14. Tê PVC de
1/2'' marrom
soldável, 90



15. Furadeira com
adaptador tipo copo



16. Brocas



17. Grade de
proteção de entrada
na motobomba





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

