



e-ISSN: 2177-8183

**POBREZA E (IN)SEGURIDADE ALIMENTAR: UMA EXPERIÊNCIA EXITOSA
DA EMBRAPA MEIO NORTE E DA UNIVASF NO COMBATE À FOME**

***POVERTY AND (IN) FOOD SAFETY: A SUCCESSFUL EXPERIENCE OF
EMBRAPA NORTH AND UNIVASF IN FIGHTING HUNGER***

***POBREZA Y (IN) SEGURIDAD ALIMENTARIA: UNA EXPERIENCIA
EXITOSA DE EMBRAPA NORTE Y UNIVASF EN LA LUCHA CONTRA EL
HAMBRE***

René Geraldo Cordeiro Silva Junior

rene.cordeiro@univasf.edu.br

Doutor em Zootecnia

Docente do Colegiado de Medicina Veterinária da Univasf

Luiz Carlos Guilherme

luizcg99@yahoo.com.br

Doutor em Genética e Bioquímica

Pesquisador da Embrapa Meio-Norte

Henrique Pereira de Aquino

aquinopesc@gmail.com

Discente de Pós Graduação/ Mestrado em Extensão Rural da Univasf

Macio Fabricio Santos Leite

marciozootecnia.granja@gmail.com

Discente da graduação em Zootecnia da Univasf



e-ISSN: 2177-8183

RESUMO

Esse artigo aborda a relação entre pobreza e (in) segurança alimentar, explicitando os esforços dos vários governos, a partir do estado novo no Brasil, para implantar políticas públicas de combate à pobreza, na perspectiva de valorização da qualidade de vida da população. Os estudos do médico Josué de Castro (2019), subsidiaram essas políticas, apontando a fome não apenas como falta de alimento no organismo, mas como algo mais complexo, que envolve a ausência da saúde e a precocidade da morte, sobretudo em crianças e idosos. O SISTEMINHA EMBRAPA UFU FAPEMIG –Sistema Integrado de Produção de Alimentos, aqui descrito como experiência exitosa, destina-se a famílias que têm pouca terra e quase nenhum recurso financeiro, é executado em sistema modular com revezamento semanal de plantios, trazendo como consequência a seguridade alimentar da família, bem como, a geração de excedente para comercialização.

Palavras – Chave: Fome.Pobreza.Sisteminha EMBRAPA.Sisteminha Espaço Plural.Produção de alimentos.

ABSTRACT

This article discusses the relationship between poverty and (food) insecurity, explaining the efforts of the various governments, from the new state in Brazil, to implement public policies to combat poverty, with a view to enhancing the quality of life of the population. Dr. Josué de Castro's (2019), studies have subsidized these policies, pointing to hunger not only as a lack of food in the body, but as something more complex, involving the absence of health and the precocity of death, especially in children and the elderly. The Integrated Production System described in the article as a successful experiment, is aimed at families that have little land and almost no financial resources, is executed in a modular system with weekly relay of plantations, bringing as a consequence the food security of the family, the generation of surplus for commercialization.

Key words: Hunger.Poverty. EMBRAPA system, Plural space system.Food production.

RÉSUMÉ

Cet article traite de la relation entre pauvreté et sécurité (in) alimentaire, en expliquant les efforts déployés par divers gouvernements, à partir du nouvel État au Brésil, pour mettre en œuvre des politiques publiques de lutte contre la pauvreté, dans le but de



e-ISSN: 2177-8183

valoriser la qualité de vie de la population. Les études du docteur Josué de Castro (2019) ont subventionné ces politiques, soulignant que la faim était non seulement un manque de nourriture dans le corps, mais aussi quelque chose de plus complexe impliquant le manque de santé et la précocité de la mort, en particulier chez les enfants et les personnes âgées. . Le système de production intégré décrit ici comme une expérience réussie, destiné aux familles disposant de peu de terres et presque pas de ressources financières, est exécuté selon un système modulaire avec rotation hebdomadaire des cultures, ce qui permet de garantir la sécurité alimentaire des familles. génération de surplus pour la commercialisation.

Mots clés:Faim.Pauvreté.Système EMBRAPA.Système Plural Space, Production alimentaire.

CONTEXTO HISTÓRICO

No início do século XX, após a Primeira Guerra Mundial e já na década de 40, após a Segunda Guerra Mundial, quando as populações apresentavam-se famintas em decorrência da destruição dos campos para plantio de alimentos, a preocupação com a fome passou a ser assunto de interesse das nações, sobretudo aquelas diretamente envolvidas nos combates, o que levou a Organização das Nações Unidas a realizar a I Conferência de Alimentos de Hot Springs nos Estados Unidos, a fim de debater estratégias capazes de reconstruir as áreas produtivas, assegurando a dignidade da população. Nessa conferência, foi criada a Food and Agriculture Organization (FAO), com o objetivo de planejar o combate à fome em nível global (CASTRO, 1992; HIRAI; ANJOS, 2007).

Mesmo com as iniciativas assumidas por cada país, na década de 70 era preocupante o estoque de alimentos no mundo com perda de safras e baixa produtividade dos cultivos, o que desencadeou a ideia entre os estudiosos da área, de que era imprescindível a modernização da agricultura, com uso intensivo de produtos químicos, processo que ficou conhecido como Revolução Verde (MALUF; MENEZES, 2000). Se por um lado, os agricultores capitalizados conseguiram aumentar a sua produção e produtividade de



e-ISSN: 2177-8183

alimentos com essas novas práticas, os agricultores familiares por estarem descapitalizados foram fortemente afetados, tendo muitos deles deixado o campo e migrado para as periferias urbanas, onde passaram a viver de forma precarizada. Portanto, a abundância das supersafras não acabou com a fome, cuja raiz sempre esteve na esfera social. Para ter acesso ao alimento, necessário se faz ter renda.

No caso do Brasil, a relação entre fome e pobreza está na desigualdade social, decorrente da distribuição de renda e da exclusão nas oportunidades educacionais, culturais e econômicas. Josué de Castro, no seu livro *Geografia da Fome* (2019), alertava sobre as consequências do desequilíbrio alimentar dos mais pobres, especialmente a população nordestina, o que estimulou o então presidente Getúlio Vargas, durante o Estado Novo, na década de 1930 a implantar algumas políticas públicas para mitigar a situação, sendo a mais importante na época, o Decreto – Lei 399 de 1938, que criou o salário mínimo nacional, permitindo aos trabalhadores a satisfação de suas necessidades básicas de alimentação, habitação, vestuário, higiene e transporte. (NASCIMENTO, 2012). Na década de 60 foi criado o Sistema Nacional de Abastecimento pelo Governo Federal, formado pela Companhia Brasileira de Alimentos (Cobal) e a Companhia Brasileira de Armazenamento (Cibrazem).

Nos seus estudos, Josué de Castro (2019) constatou que a fome não resultava apenas do número de calorias e proteínas ingeridas diariamente pelas pessoas, mas à carência de vitaminas, ferro e outros minerais a que elas não tinham acesso (PINHEIRO, 2009). Em razão disso, ele passou a defender arduamente a Reforma Agrária, considerando a extensão territorial do país e a possibilidade das famílias ocuparem a terra para produzirem os seus alimentos e garantir a soberania alimentar das suas famílias. A partir daí, a segurança alimentar passou a ser considerada um importante patrimônio simbólico a ser cultivado e preservado, além de ser também um forte elemento definidor de identidade social e territorial (SOUZA; SILVA; SILVA, 2012).



e-ISSN: 2177-8183

Na década de 70, outros programas foram instituídos, como o Programa Nacional de Alimentação e Nutrição e o Programa de Alimentação do Trabalhador(PAT), ainda em vigor, sob a responsabilidade do Ministério do Trabalho e Emprego. Este programa permite às empresas subsidiarem a alimentação de seus trabalhadores e deduzirem o dobro dos gastos efetuados no lucro tributável, para fins de Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (PELIANO, 2010).

Após a redemocratização do país, inúmeros outros programas com o objetivo de atender aos requerimentos nutricionais de crianças e adultos foram implementados, como o Programa Nacional de Leite para Crianças Carentes e o I Plano nacional de Reforma Agrária, cujo objetivo era conter os conflitos por terra no meio rural, o que não aconteceu.

Com o *impeachment* do presidente Collor, assumiu o seu vice Itamar Franco, que avançou na proposta de combate à pobreza, lançando o Plano de Combate à Fome e à Miséria, unindo em torno da causa, governos e a sociedade civil, através dos movimentos sociais e das organizações não governamentais. Para administrar o programa, foi criado o Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), pelo Decreto 807 de 24 de abril de 1993 (MACEDO et al, 2009). Também é do governo Itamar Franco a Lei Orgânica da Assistência Social - Loas, que define as diretrizes para a atuação do Estado em seu dever de garantir o atendimento adequado às necessidades básicas dos indivíduos e, em julho de 1994, foi realizada a I Conferência Nacional de Segurança Alimentar, cujo tema foi “Fome, questão Nacional”.

Em 1995, assumiu a Presidência da República Fernando Henrique Cardoso, que seguindo a mesma linha dos seus antecessores, criou o Conselho da Comunidade Solidária, fortalecendo os projetos instituídos pelo sociólogo Herbert de Souza, o Betinho, no enfrentamento da fome e da pobreza. A inovação aqui, é que os recursos eram captados junto aos empresários e agências internacionais, porém nenhum dos programas



e-ISSN: 2177-8183

integrantes do Comunidade Solidária se transformou em política pública, muito provavelmente, pela ausência de representatividade da sociedade civil no processo (PINHEIRO, 2009). No seu segundo mandato, foi instituído o Programa de Transferência de Renda como estratégia de fazer chegar à população extremamente pobre algum apoio governamental de combate à pobreza, como o Bolsa Alimentação, para crianças de até 06 anos de idade e gestantes de baixa renda; o Vale Gás do Ministério das Minas e Energia e o Bolsa Escola do Ministério da Educação, mais tarde fundidos no Bolsa Família.

A partir de 2003, já no governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, novas oportunidades surgiram na perspectiva de se construir referenciais capazes de fortalecer a segurança alimentar das famílias pobres, mas também, com a preocupação de empoderá-las com formação para o trabalho e a geração de renda. Surgiu aí o Programa Fome Zero, baseado no seguinte diagnóstico da realidade brasileira à época: *i)* a insuficiência de demanda decorrente do baixo poder aquisitivo da população, associada à concentração de renda e à situação no mercado de trabalho (alto desemprego e informalidade); *ii)* a diferença entre os preços dos alimentos e a capacidade de compra da maioria da população; e *iii)* a precariedade da rede de proteção social, incapaz de atender o contingente de desempregados e os demais cidadãos carentes de proteção por parte do Estado, inclusive atendimento de emergência (FONSECA; MONTEIRO, 2010).

Essas iniciativas governamentais, embora combatidas pelas elites, foram consideradas pelo Banco Mundial e outras agências de desenvolvimento, como muito importantes para a redução das desigualdades sociais, porque, embora a pobreza se caracterize pelo conjunto de carências, a aquisição de renda possibilita o preenchimento de determinadas necessidades, inclusive a segurança alimentar e nutricional, que segundo Rocha (2003), é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras



e-ISSN: 2177-8183

necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitam a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis. Estudos de Myrdal (1997), já apontavam que a pobreza provoca doenças, que aumenta a mortalidade precoce, impactando a produtividade no trabalho, o que torna o Estado responsável direto pela implantação de políticas capazes de promoverem o desenvolvimento.

Tais conclusões não são recentes. Josué de Castro, ao estudar em detalhes a pobreza e a fome de determinadas regiões, como a Amazônia, a centro oeste e o nordeste, fez revelações muito importantes, até então desconhecidas da grande maioria dos intelectuais. No caso do sertanejo nordestino, os seus estudos indicavam ser a sua ingestão bastante equilibrada, atendendo às suas necessidades orgânicas. Entretanto, o fator negativo eram as secas, que desorganizavam a economia e instalava a fome endêmica, quando a população passava a consumir apenas milho, feijão e farinha de mandioca, em pequenas quantidades, passando a ter carência de vitaminas A, B1, B2 e C. E quando a seca persistia, ele passava a ingerir as sementes e plantas exóticas da caatinga, para sobreviver. Tratava-se de uma fome diferente da fome de outras regiões, porque ela só surgia nos surtos agudos de seca, intercalados por períodos de relativa presença de alimentos. Dizia ele:

É esta mesma parcimônia calórica, sem margens a luxo, que fazem o sertanejo um tipo magro e anguloso, de carnes enxutas, sem arredondamentos de tecidos adiposos e sem nenhuma predisposição ao artritismo, à obesidade e ao diabetes, doenças essas provocadas, muitas vezes, por excesso alimentar (CASTRO, 2019, p. 207).

Tratava-se de uma fome diferente da fome de outras regiões, porque ela só surgia nos surtos agudos de seca, intercalados por períodos de relativa presença de alimentos. Hoje, essa realidade já se apresenta diferente, mas sem que a pobreza e a fome dela decorrente tenha sido resolvida. A pesquisa evoluiu, as políticas públicas embora insuficientes existem e muitas iniciativas



e-ISSN: 2177-8183

são colocadas à disposição das populações mais fragilizadas social e economicamente, como a que passaremos a descrever.

O SISTEMINHA EMBRAPA UFU FAPEMIG – SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

O desenvolvimento do Sisteminha iniciou-se em 2002, pelo pesquisador Luiz Carlos Guilherme durante a realização do doutorado na Universidade Federal de Uberlândia. Após a conclusão do curso esse sistema simplificado composto pelo filtro biológico e um modelo para aquaponia foi patenteado pela Universidade Federal de Uberlândia (PI 0606211-3 A). Este modelo pode ser construído com materiais simples como cordas de nylon desfiadas e baldes reciclados de baixo custo que permite economizar mais de 90% na construção do filtro biológico e recirculação da água em relação ao sistema convencional, permitindo a sua aplicação em pequenas unidades.

O Sisteminha foi aprimorado para a realidade brasileira pelo pesquisador Luiz Carlos Guilherme da EMBRAPA Meio Norte, no ano de 2011, com a finalidade de mitigar a pobreza e a fome de famílias dos estados do Piauí e Maranhão, ali denominado "Sisteminha Embrapa".

O Sisteminha constitui-se em um modelo integrado para produção de alimentos, desenvolvido para gerar segurança e soberania alimentar para seus usuários. O elemento central da solução tecnológica é a criação de peixes em tanque, com sistema de recirculação e filtragem, tendo como principais vantagens o baixo custo de investimento inicial, que pode ser adaptado às necessidades, experiências, preferências do produtor e condições edafoclimáticas e de mercado local. É apropriada para pequenos espaços (a partir de 100 m²), em áreas periurbanas e ou rurais, constituindo-se numa solução dimensionada para atender as necessidades nutricionais de uma família, entre quatro e seis pessoas, consideradas as recomendações da



e-ISSN: 2177-8183

Organização Mundial da Saúde (OMS) (GUILHERME, 2011). A figura 1 ilustra o Sisteminha Espaço Plural construído na UNIVASF Juazeiro – BA

Figura 1- Sisteminha Espaço Plural



Foto de René Cordeiro

A tecnologia é fundamentada em três princípios:

- 1 – miniaturização;
- 2 - Retorno inicia na primeira safra;
- 3 – E deve ser versátil e multiplicável (replicabilidade);

Como característica apresenta o escalonamento da produção com ênfase à segurança alimentar e nutricional da família e desvinculação inicial ao mercado.

O tanque pode ser construído de forma artesanal, com materiais disponíveis na localidade (madeira, adobe, papelão, palha, pedra, pneu), de alvenaria, placas pré-moldadas ou outros materiais. Atualmente, na Unidade Demonstrativa da EMBRAPA Meio Norte, o Sisteminha possui 15 módulos, sendo eles: 1. Produção de peixes, 2. Produção de ovos de galinhas; 3. Produção de frangos de corte; 4. Produção de minhocas; 5. Produção vegetal (carboidratos, hortaliças, chás e temperos; frutíferas e madeiras); 6. Produção de composto; 7. Produção de ovos de codorna; 8. Produção de porquinhos da Índia; 9. Aquaponia; 10. Produção de larvas de moscas; 11. Produção de ruminantes; 12. Produção de suínos; 13. Biodigestor; 14. Sistema de tratamento de água potável; 15. Carvoaria artesanal, tratando-se portanto, de possibilidades de combinações, a depender da vontade do produtor e da viabilidade ambiental.

O tanque pode ser construído com materiais alternativos como palha, barro, papelão, madeira, plástico e criatividade, e a água dele retirada é usada para irrigar as plantas.



Figura 2 – Tanque de tijolo e cimento



Figura 3 – Tanque de barro

Fotos de Luiz Carlos Guilherme

No ano 2017, o pesquisador da UNIVASF René GeraldoCordeiro Silva Junior, conheceu o Sisteminha em viagem de estudos na Unidade de Execução de Pesquisa UEP da EMBRAPA em Parnaíba - PE, no seu retorno, com a participação da Pró-Reitoria de Extensão, passou a implantar na universidade uma Unidade Demonstrativa para experimentação dos alunos dos cursos de graduação em Zootecnia, Medicina veterinária e Agronomia.

A experiência na UNIVASF foi adaptada às condições da região semiárida, passando a ser chamada “Sisteminha Espaço Plural”, por se localizar numa área do mesmo nome, porém, adotando os mesmos princípios daqueles originados na UEP da EMBRAPA em Parnaíba - PE.

A Unidade Demonstrativa do Sisteminha Espaço Plural, já consta de 8 Módulos:

1. Piscicultura
2. Galinha de Postura
3. Porquinho da Índia
4. Codorna de Postura
5. Frango de Corte
6. Suíno de Corte
7. Compostagem

8. Plantio Escalonado de Fruteiras, Hortaliças, Grãos e Tubérculos

Figura 4 – Produção vegetal e animal do sisteminha

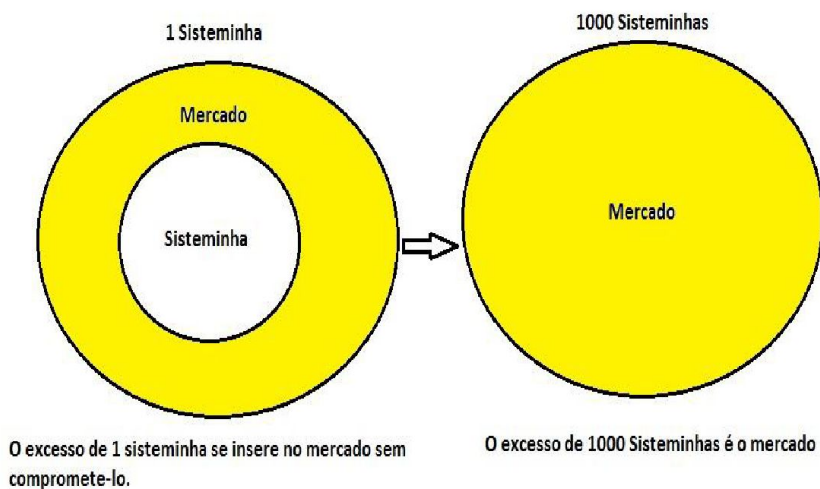


Foto de Luiz Carlos Guilherme



e-ISSN: 2177-8183

Sisteminha: Um novo modelo de pequena empresa para um grande negócio



Sistema de Produção Vegetal Escalonado por Semana/Mês

LEGUMES	FRUTAS	HORTA
Milho Verde	Mamão	Coentro
Feijão Verde	Goiaba	Cebolinha
Macaxeira	Manga	Alface
Abóbora, Jerimum, Abobrinha	Acerola	Couve
Maxixe	Maracujá	Tomate Cereja
Quiabo	Limão	Pimentão
Batata Doce	Laranja	Rúcula
Cenoura	Pinha	Pimentas
Beterraba	Banana	Almeirão

PROGRAMAÇÃO DE PLANTIO - 1º SEMESTRE DE 2019



e-ISSN: 2177-8183

CULTURAS	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho
Milho	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Feijão Verde	4/12/19/27	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Macaxeira	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Maxixe	4/12/19/27	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Quiabo	2/10/18/26	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Batata Doce	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Cenoura	6/13/21/28	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Beterraba	7/14/21/28	2/10/17/26	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Coentro	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Cebolinha	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Alface	4/11/19/25	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Couve	4/11/19/25	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Tomate	6/13/21/28	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Pimentão	6/13/21/28	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Rúcula	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Pimentas	3/10/17/23/31	7/14/21/28	5/13/21/28	1/8/15/21/28	5/13/21/29	1/8/15/21/29
Almeirão	4/12/19/27	5/13/21/29	1/9/16/24	2/10/17/25/30	8/16/24/30	4/11/21/28
Mamão	04/01/2019					
Goiaba	05/01/2019					
Acerola	07/01/2019					
Pinha	09/01/2019					
Cana	10/01/2019					
Banana	03/01/2019					
Manga	10/01/2019					
Maracujá	05/01/2019					
Laranja	11/01/2019					
Limão	02/01/2019					

SISTEMINHA - Tanque



e-ISSN: 2177-8183

POVOAMENTO TOTAL - 150 Peixes – TILÁPIAS

1ºRETIRADA - 50 COM TRINTA DIAS aprox. 100 gramas

2ºRETIRADA - 100 COM 90 DIAS aprox. 300 gramas

TOTAL DE 50Kg EM 90 DIAS

Figuras 5 e 6 –Construção de tanque



Fotos de Luiz Carlos Guilherme

SISTEMINHA

Criação de aves corte/postura

POSTURA

20 AVES – LINHAGEM ISA BROWN

540 OVOS MÊS

TOTAL DE 45 DÚZIAS POR MÊS

CORTE

FRANGO DE GRANJA

10 AVES DE 1,5Kg

TOTAL DE 15K DE CARNE

III – O PROCESSO FORMATIVO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMINHA

A formação dos interessados em implantar nas suas propriedades o Sisteminha, leva em conta como princípio metodológico, a construção/reconstrução dos acúmulos dos participantes, tendo como base os saberes historicamente adquiridos e inerentes à cultura popular, assim como, os saberes científicos gerados, tendo os mesmos a oportunidade de conhecer os princípios do agronegócio, da agroecologia e produção orgânica, bem como,



e-ISSN: 2177-8183

da economia solidária e seus principais desafios. No que se refere à aplicação de conceitos acadêmicos, há oportunidades de confrontá-los e adaptá-los às realidades das populações, a partir das seguintes fases:

- a. **Diagnóstico** – Baseado na cultura dos participantes, a fim de conhecer as suas reais demandas e as possibilidades existentes nas suas comunidades.
- b. **Planejamento** - a partir do diagnóstico desenvolvido participativamente, os interessados farão uma escolha dos módulos que desejam implementar nas suas propriedades, a partir das suas vocações. No entanto, por sugestão de viabilidade técnica é preferencialmente iniciado com a construção do tanque para criação dos peixes;
- c. **Capacitação e Instrumentalização** – A partir daí, os participantes vão para a Unidade Demonstrativa do Espaço Plural, a fim de, verificar como o processo é executado, estabelecendo-se ali, uma práxis, entre a teoria e a prática. Ao final do trabalho de campo, os participantes retornam para a sala de aula, onde terão as suas dúvidas esclarecidas.
- d. **Consolidação** – Ao retornar para a sua localidade, no momento de implantar o Sisteminha, o profissional da UNIVASF, se solicitado, se desloca para o campo, a fim de auxiliar o agricultor na instalação do tanque para criação de peixe, bem como, na implantação dos demais módulos.

A formação em agroecologia, produção orgânica e economia solidária é concebida como uma construção social inerente aos processos de trabalho autogestionários, elemento fundamental para viabilizar a iniciativa econômica; ampliação da cidadania ativa e do processo democrático; movimento cultural e



e-ISSN: 2177-8183

ético de transformação das relações sociais e intersubjetivas como base de um novo modelo de desenvolvimento (SENAES, 2005).Para tanto, os conteúdos formativos consideram os eixos temáticos seguintes, na observância às diretrizes da SENAES (2009):

- História e perspectivas do trabalho emancipatório nos rumos das transformações societárias: as formas sociais, os modos de produção e a luta dos povos; divisão sexual do trabalho produtivo e reprodutivo; história das formas organizativas alternativas de produção; cooperativismo, socialismo e a autogestão; história da democracia, da conquista e da constituição de direitos; história da Agroecologia e da Economia Solidária no mundo e no Brasil.
- Constituição e organização da Agroecologia e da Economia Solidária: princípios de solidariedade e de cooperação; os Empreendimentos Econômicos Solidários e suas diversas formas de organização; identidade individual e coletiva na Economia Solidária e na Autogestão.
- Gestão dos Empreendimentos Econômicos Solidários: alternativas e estratégias de viabilidade das atividades econômicas solidárias na perspectiva emancipatória; conceitos de gestão e autogestão; planejamento participativo, monitoramento e avaliação, sistematização e registros; controles contábeis e rotinas administrativas.
- Processos de cooperação -Sustentabilidade social e ambiental como elemento de viabilidade; trocas solidárias.
- Desenvolvimento local e territorial sustentável: concepções de desenvolvimento; agroecologia e biodiversidade(BRASIL, 2006).



e-ISSN: 2177-8183

RESULTADOS DO SISTEMINHA ESPAÇO PLURAL

Em um ano de funcionamento, o Sisteminha da UNIVASF/PROEX, realizou vinte cursos de formação, envolvendo 687 (seiscentos e oitenta e sete) capacitandos, de 14 (quatorze) municípios, assim discriminados:

- Mucugê – Bahia – 01 turma – 30 participantes
- Santa Maria da Boa Vista – Pernambuco – 02 turmas – 65 participantes
- Dormentes – Pernambuco – 02 turmas – 78 participantes
- Sobradinho – Bahia – 01 turma – 22 participantes
- Jaguarari – Bahia – 01 turma – 18 participantes
- Quilombo Lage dos Negros – Campo Formoso - Bahia – 31 participantes
- Lagoa Grande – Pernambuco – 01 turma – 27 participantes
- Riachão do Jacuípe – Bahia – 01 turma – 15 participantes
- Itacuruba – Pernambuco – 01 turma – 45 participantes
- Distrito de Massaroca – Juazeiro – Bahia – 01 turma – 12 participantes
- Juazeiro – Bahia – 04 turmas – 200 participantes
- Afrânio – Pernambuco – 01 turma – 60 participantes
- Campo Formoso – Bahia – 02 turmas – 34 participantes
- Serrita – Pernambuco – 01 turma – 50 participantes

O impacto na qualidade do trabalho e na seguridade alimentar das famílias, atinge no mínimo, 2.748 pessoas, tendo em vista a composição familiar de quatro membros.

Após seis meses de implantação de cada Sisteminha atendido pela UNIVASF/ PROEX, pretende-se fazer avaliação de impacto econômico e social nas comunidades rurais, tomando como referencial avaliativo, as transformações ocorridas na organização coletiva; na saúde dos envolvidos com o projeto; na renda e na qualidade de vida.



e-ISSN: 2177-8183

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Fome Zero: uma história brasileira**. Brasília: MDS, 2010.

CASTRO, Josué de. **A Geografia da Fome**. Gryphis, Rio de Janeiro, 1992. 1ª edição, 1945.

DECRETO-LEI Nº 399, DE 30 DE ABRIL DE 1938. Aprova o regulamento para execução da **Lei n. 185, de 14 de janeiro de 1936**, que institui as Comissões de Salário Mínimo. Câmara do Deputados. Rio de Janeiro, 30 de abril de 1938.

Decreto nº 807, de 24 de Abril de 1993. **Institui o Conselho Nacional de Segurança Alimentar** - CONSEA e dá outras providências. Brasília – DF, Senado Federal, 1993.

FONSECA, Ana; MONTEIRO, Iraneth. **Direito à Renda no Contexto do Fome Zero e a Experiência de Unificação dos Programas de Transferência de Renda no Brasil**. In: Brasil: Fome Zero: uma história brasileira. MDS, 2010.

GUILHERME, Luiz Carlos. **Sisteminha Embrapa Meio Norte**. Disponível em: https://drive.google.com/folderview?id=0Bxe_Ywup4ChiSWNjTkVsOW1Kb0k&usp=sharing

HIRAI, Wanda; ANJOS, Flávio. Estado e Segurança Alimentar: chances e limitações de Políticas Públicas no Brasil. **Revista Textos & Contextos**, v. 6, nº 2, 2007.

MACEDO, Dione Chaves de et al. A Construção da Política de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. **Revista Simbio-logias**, v.12, nº 1, 2009.

MALUF, Renato; MENEZES, Francisco. Caderno Segurança Alimentar. Conferências do Fórum Social Mundial, 2000.

MYRDAL, G. **Contra a Corrente**. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda, 1997

NASCIMENTO, Renato C. **O Papel do CONSEA na Construção da Política e do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**, 2012. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.



e-ISSN: 2177-8183

PELIANO, **Anna. Lições da História:** avanços e retrocessos na trajetória das Políticas Públicas de Combate à Fome e à Pobreza. In: Brasil. Fome Zero: uma história brasileira. Brasília. MDS, 2010, v.1.

PINHEIRO, **Análise R.O. Análise do Processo de Formulação da Política Nacional de Segurança Alimentar** (2003-2006), 2009. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, 2009.

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil:** de que se trata? Rio de Janeiro, Editora FGV, 3ª Edição, 2003.

SENAES. Secretaria Nacional de Economia Solidária. Atlas da Economia Solidária no Brasil. Brasília: MTE, 2005.

SENAES. Secretaria Nacional de Economia Solidária. **Políticas Públicas da Secretaria Nacional de Economia Solidária do Ministério do Trabalho e Emprego.** IPEA. Brasília, 2009.

SILVA, Sandro P. A Abordagem Territorial no Planejamento das Políticas Públicas e os Desafios para uma nova relação entre Estado e Sociedade no Brasil. **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 17, n.º 60, 2012.

Recebido: 27/05/2019

1ª Revisão: 27/06/2019

2ª Revisão: 28/07/2019

Aceite final: 22/09/2019



SISTEMINHA

Uma ferramenta de combate à fome



PROGRAMA



**FINALIDADE É A IMPLANTAÇÃO DE
SISTEMAS DE PRODUÇÃO
INTEGRADA DE ALIMENTOS**





- O Sistema Integrado para Produção de Alimentos faz uso da piscicultura intensiva praticada em pequenos tanques construídos com materiais diversos.



- 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.



**MONTAGEM
EM MUTIRÃO,
MAS COM TODOS
REMUNERADOS**

- **COM MATERIAIS
DIVERSOS**

CONSUMO RACIONAL DE ÁGUA

As Estações de Tratamento de Água têm a finalidade de transformar a água sem tratamento e imprópria ao consumo, em água potável. A automatização do processo pode ser realizada com uso de pequenos controladores elétricos associados ao bombeamento específico durante o tratamento físico e químico da água para o tratamento diário de 2000 L de água, para serventia da casa, consumo humano e animal.



PEIXES

- O Sisteminha faz uso da piscicultura intensiva praticada em pequenos tanques construídos com materiais diversos como papelão, plástico ou alvenaria, reduzindo os custos da implantação.



**EM MÉDIA 150
TILÁPIAS COM 400G**

FRUTOS TEMPORÁRIOS

PRODUZIDOS O ANO TODO



A produção vegetal do SISTEMINHA busca suprir as exigências da nutrição humana, com base nas recomendações fornecidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS). O Ministério da Saúde recomenda, para a população brasileira, uma alimentação rica em proteínas, carboidratos, ácidos graxos, minerais e vitaminas (BRASIL, 2014).



FRUTAS E HORTALIÇAS

No **SISTEMINHA** os vegetais são separados em 4 grupos. No primeiro grupo, se inclui as plantas ricas em carboidratos, fonte de muita energia, como o milho, a mandioca (macaxeira), o inhame, a abóbora e o jerimum (moranga), batata-doce e o cará. O segundo, grupo é formado pelas hortaliças e frutíferas de ciclo curto, como alface, couves, mostarda, espinafre, serralha, melão caipira, melancia, quiabo, feijões, maxixe, tomates, pimentas, e outras plantas regionais como a berdoega, acelga, almeirão, oro-pro-nobis, mentraste, etc. O terceiro grupo inclui os temperos e chás, como o cheiro verde (cebolinha, coentro, salsa), guapo, hortelã, mimosa, erva sidreira, poejo, manjeriço, alecrim etc.

HORTALIÇAS



BANANAL



PINHAS

OU FRUTAS DO CONDE



GALINHEIRO



- No **SISTEMINHA**, 20 galinhas de postura, de linhagem comercial, garantem a produção e consumo de ovos durante todo o ano(a partir de 18 semanas de vida)



FRANGO PARA ABATE

CRIAÇÃO DE 40 FRANGOS



ABATE A CADA 45 DIAS



PARA CRIAÇÃO E CONSUMO DE SEUS DERIVADOS

SUINOCULTURA



CODORNAS



OVOS

É uma opção para as famílias uma vez que o leite da cabra tem diversos usos sendo o mais importante a nutrição das crianças que necessitam substituir o leite materno.

A CABRA LEITEIRA



PRODUÇÃO DE HÚMUS



No SISTEMINHA a produção de húmus de minhoca e composto orgânico para o fornecimento de macro e micronutrientes essenciais às plantas é bem difundido. Utiliza-se a matéria orgânica oriunda da criação de peixes, galinhas, ruminantes, porquinhos da Índia, codornas e restos de folhas.





INVESTIMENTO
30 MIL
POR UNIDADE



QUEM É QUEM

COORDENAÇÃO

PROF. DR. ALUÍSIO GOMES

PRESIDENTE

OSCIP JOVEM SERTÃO

87 9 8806 0620

SUPERVISÃO

PROF. DR.

RENÉ GERALDO CORDEIRO

SILVA JUNIOR

SISTEMINHA UNIVASF

87 9 9127 5410

EXTENSÃO E COORDENAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
VALE DO SÃO FRANCISCO

INSTITUIÇÃO EXECUTORA DO PROJETO



OSCIP
JOVEM SERTÃO
Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

DESENVOLVIMENTO



Sisteminha Embrapa - UFU - FAPEMIG

Sistema Integrado de Produção de Alimentos

Módulo 1: tanque de peixes



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 0104-866X
Agosto, 2019*

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)

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2019

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: *Ligia 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 Neoob de Carvalho Castro, Francisco das Chagas Monteiro, Francisco de Brito Melo, Maria Teresa do Rêgo Lopes, José Almeida Pereira*

Supervisão editorial: *Ligia 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

Módulo1: 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.

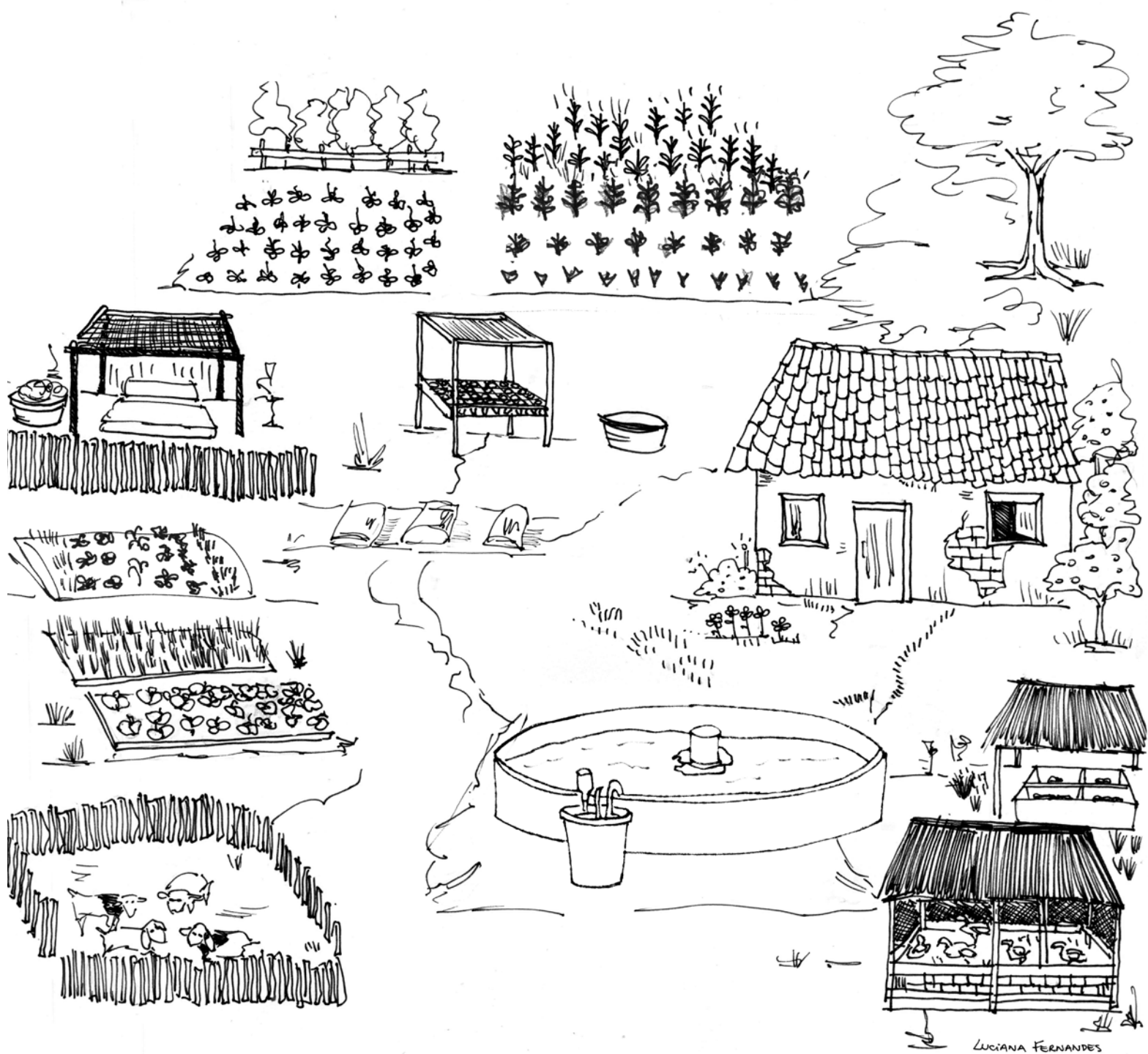
As ilustrações e orientações servem apenas para o modelo proposto, sendo necessários ajustes técnicos que dependem de conhecimento aprofundado do tema para novas adequações em relação a outros animais e redimensionamento do Sisteminha.

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

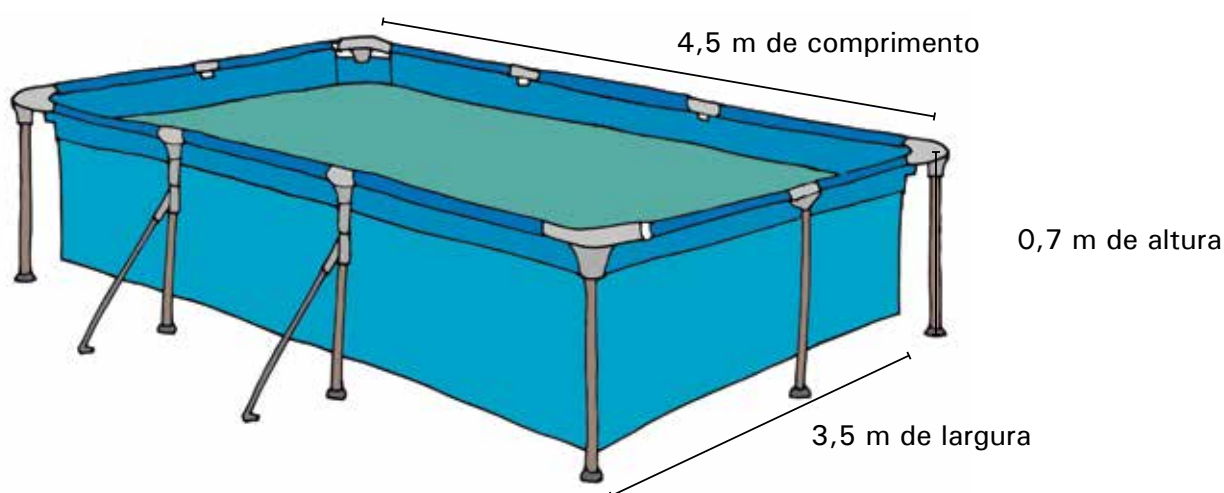
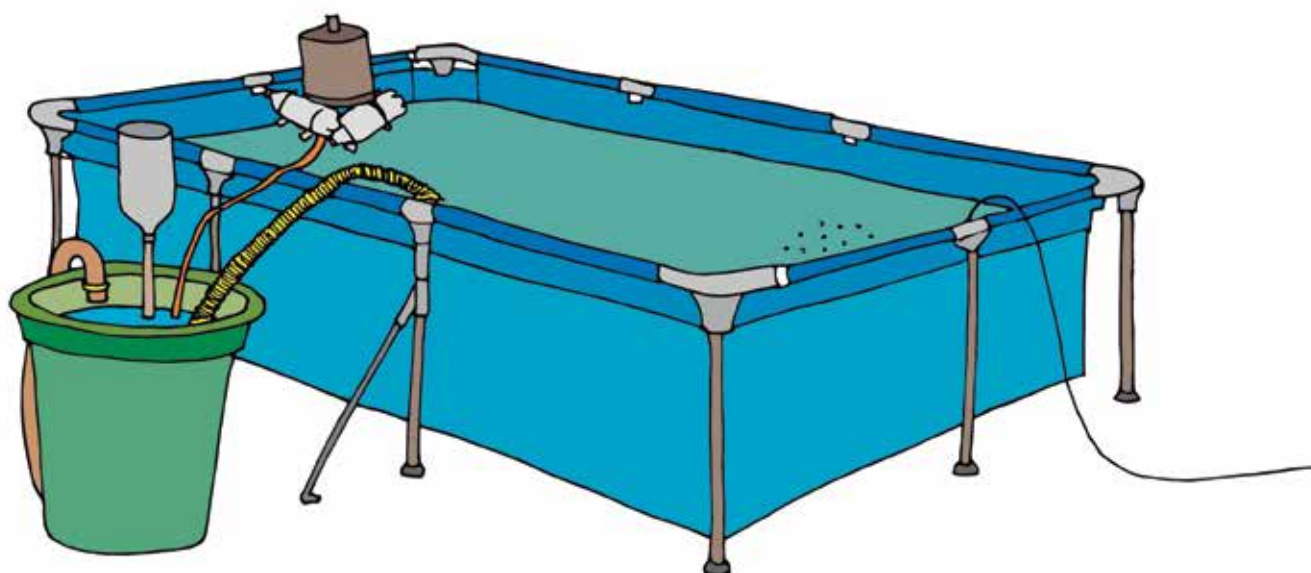
“Tancão” - construído com ferrocimento, capacidade de 100 mil litros. Modelo do Sisteminha para produção comercial em teste na Embrapa Meio-Norte - UEP/Parnaíba, PI.

O tanque de peixes

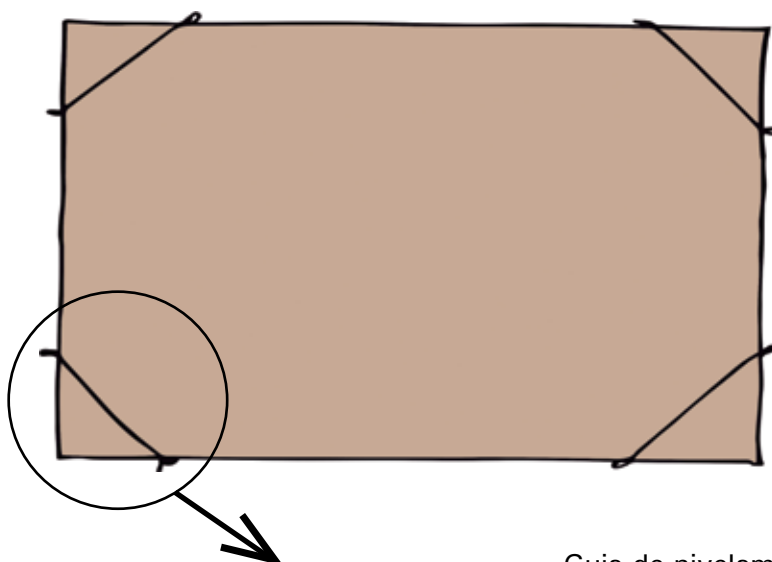
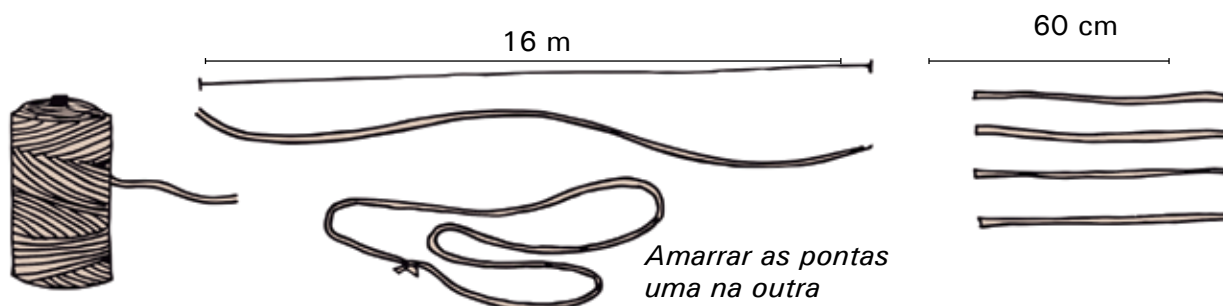
11. Como é construído o tanque de peixes?

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

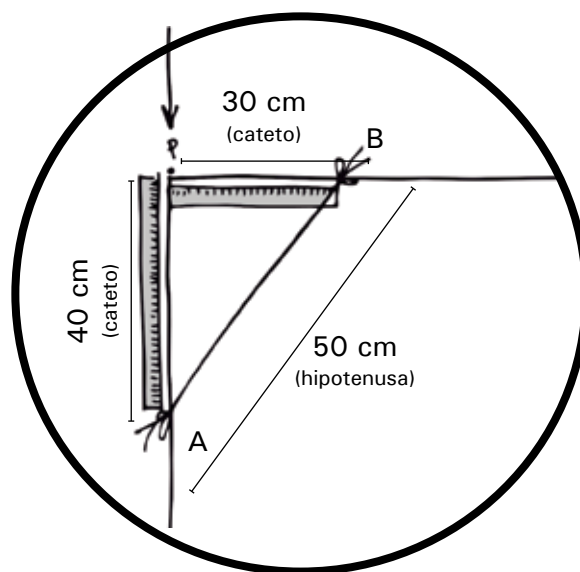
Faz-se a limpeza do local para instalação e marcação do tanque com as seguintes dimensões: 3,5 m de largura x 4,5 m de comprimento e 0,7 m de altura, se for retangular. O plástico do revestimento é de 7,0 m x 8,0 m.



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.



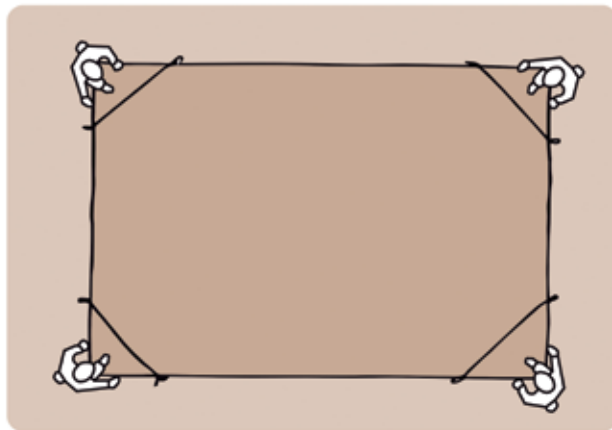
Guia de nivelamento



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.

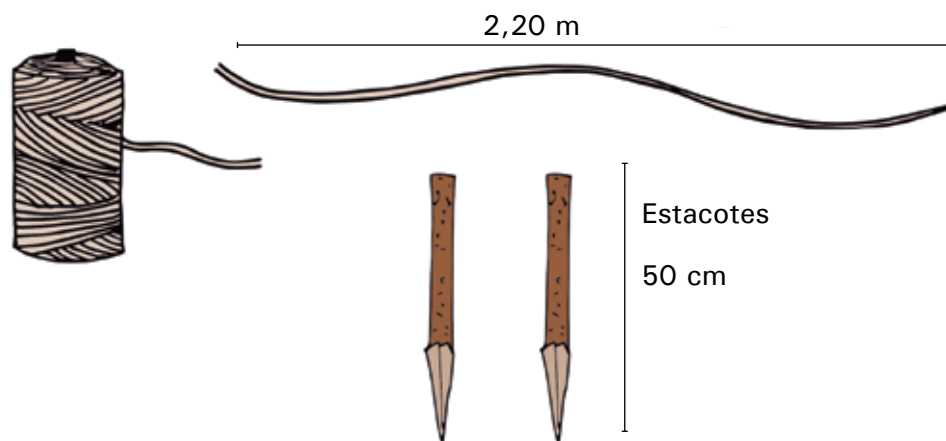


Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

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.

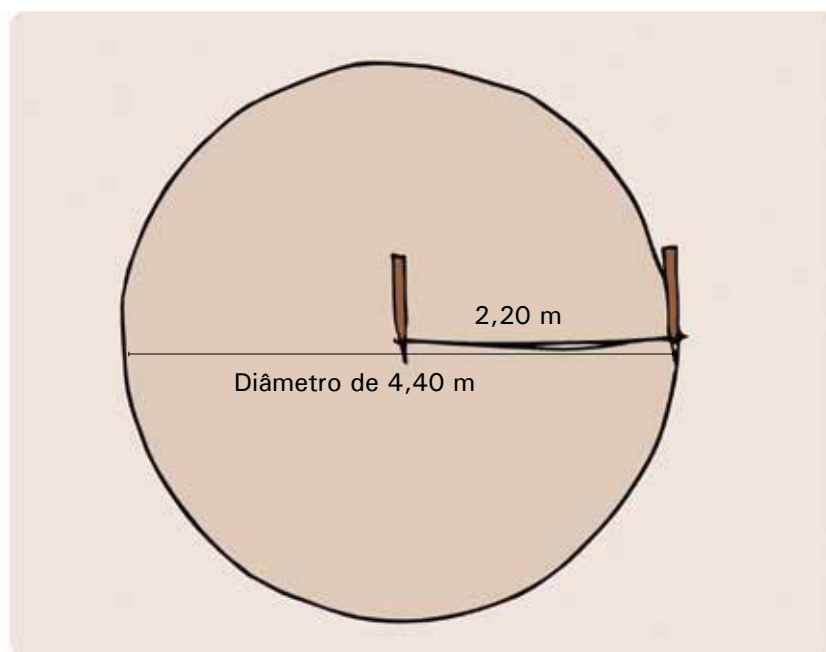
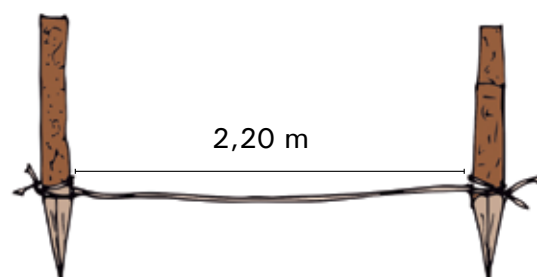




Foto: Raimundo de Freitas Lima Neto

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 repostada. 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 tratos 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
	Extruada 3-4 mm	35	45	8	4	270	1.89
		45	60	9	4	354	2.48
		60	80	10	4	420	2.94
MP 300	Extruada 4-6 mm	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							39.72

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?

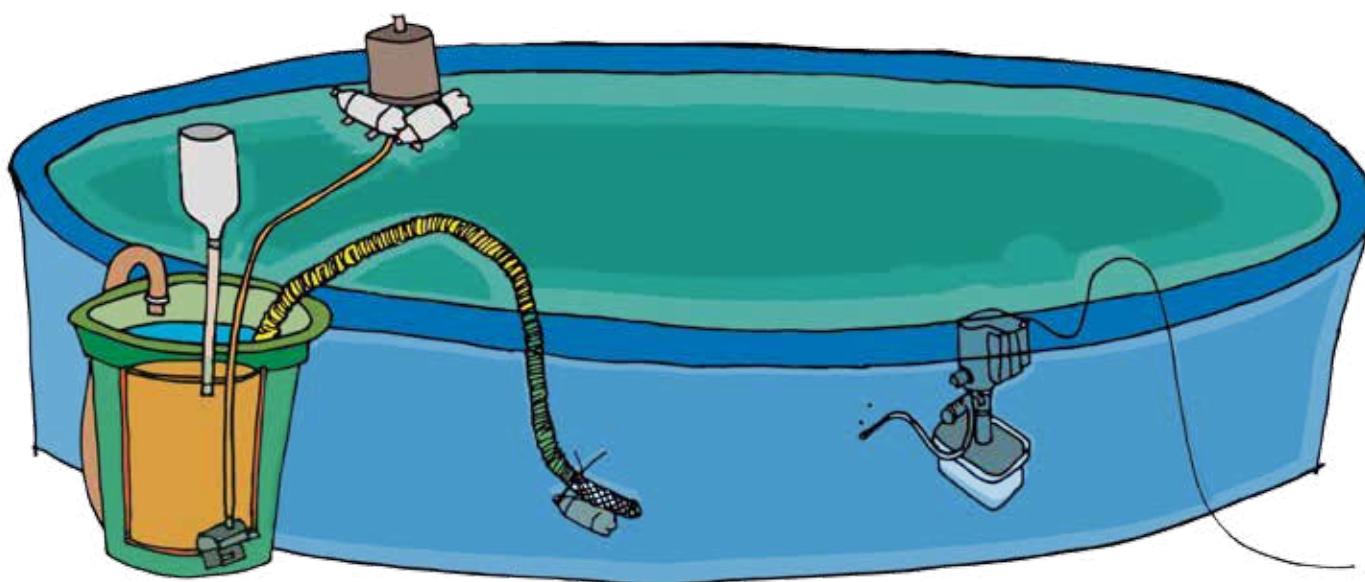
O modelo propõe a construção de tanques retangulares de 3,5 m de largura x 4,5 m de comprimento e 0,70 m de profundidade ou circulares de 2,20 m de raio e 0,70 m de profundidade. Esses tanques têm a capacidade de suporte aproximada para 30 kg. Isso é suficiente para manter 150 tilápias, que crescem até 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.



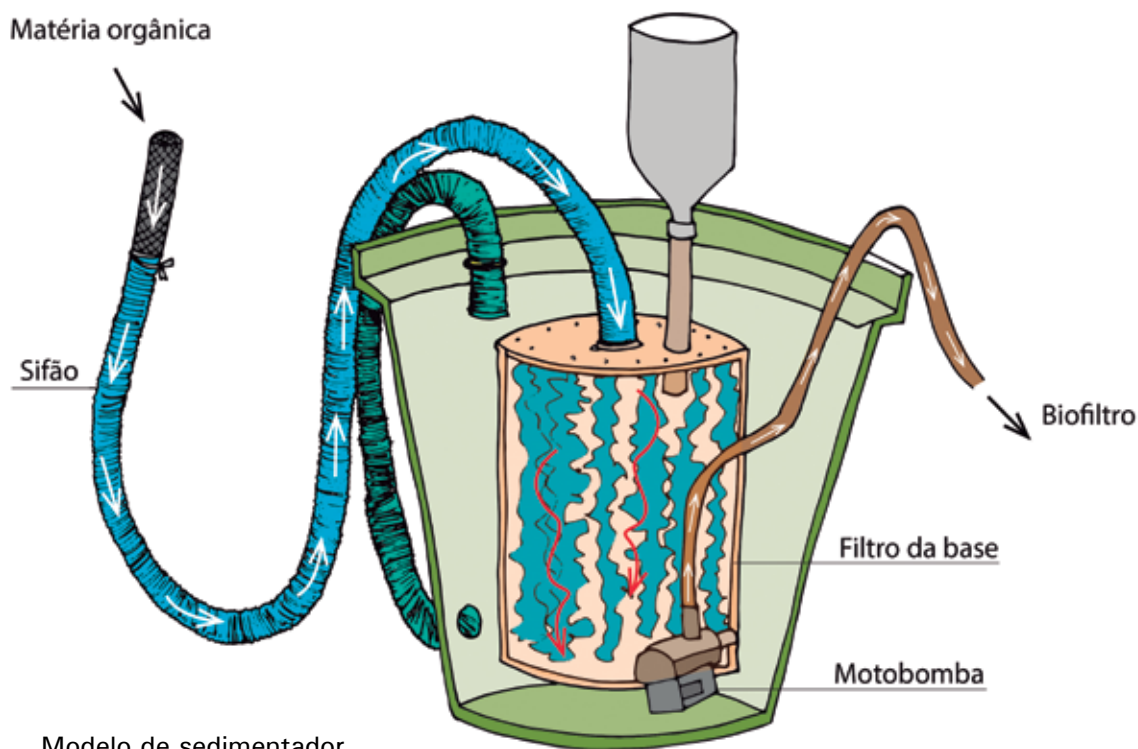
No mangote com a tela, deve ser afixado como peso uma garrafa de 500 ml de água mineral cheia de areia, para servir de âncora.

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 adoeçam?

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, sacodindo-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 Kubitza e Kubitza (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.



Fotos: Magda Críciol

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



Pedacço 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).

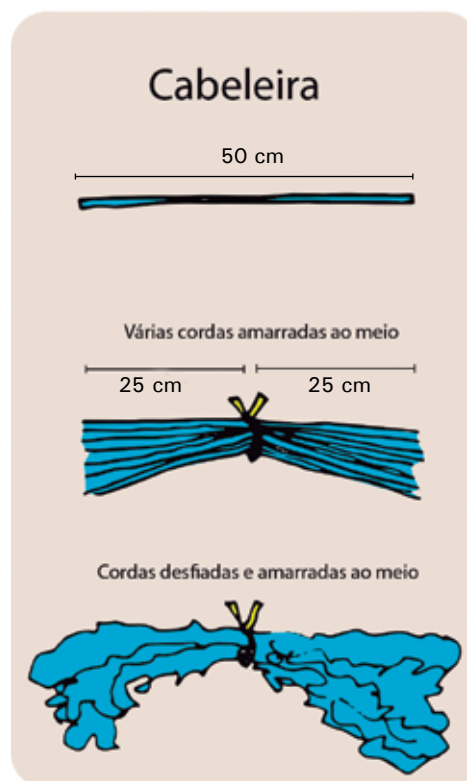
32. Como é feita a cabeleira do biofiltro?

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.

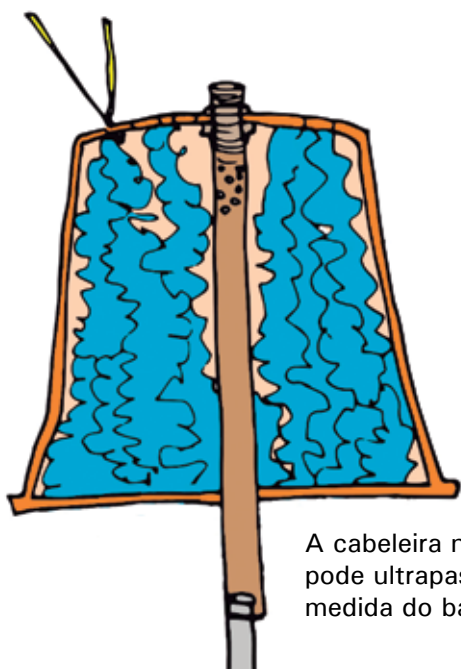
Preparação e fixação das cordas desfiadas (cabeleira) no balde do biofiltro

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.

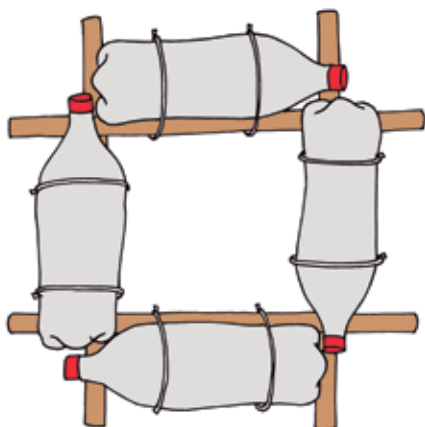
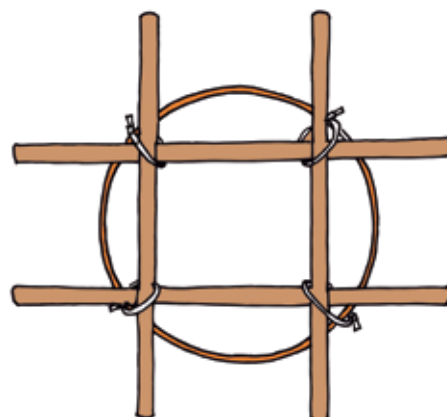
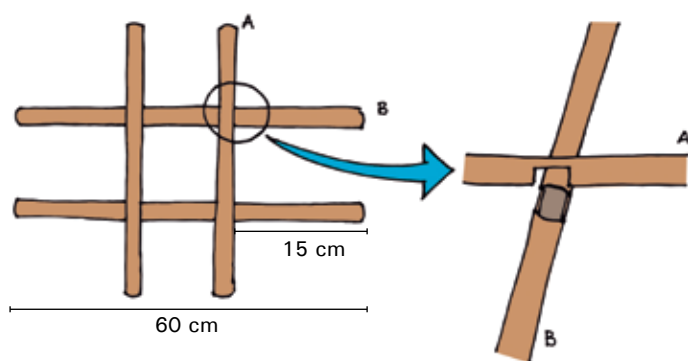
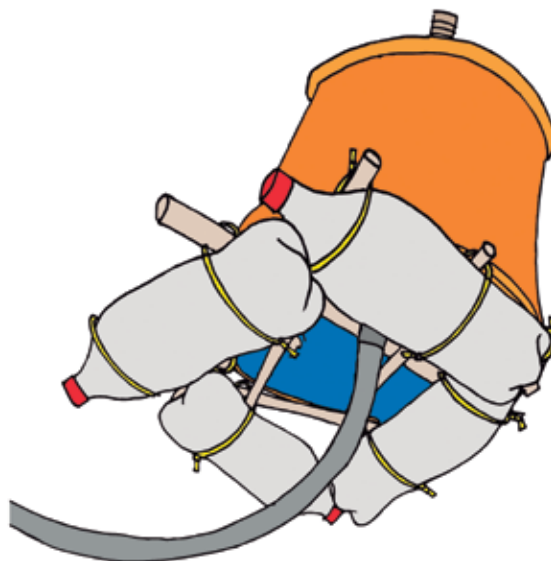


MATERIAL INADEQUADO

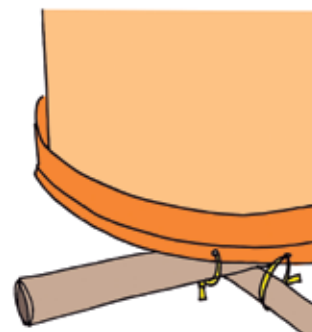
Tipos de cordas que não devem ser usadas para montar a cabeleira.

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.

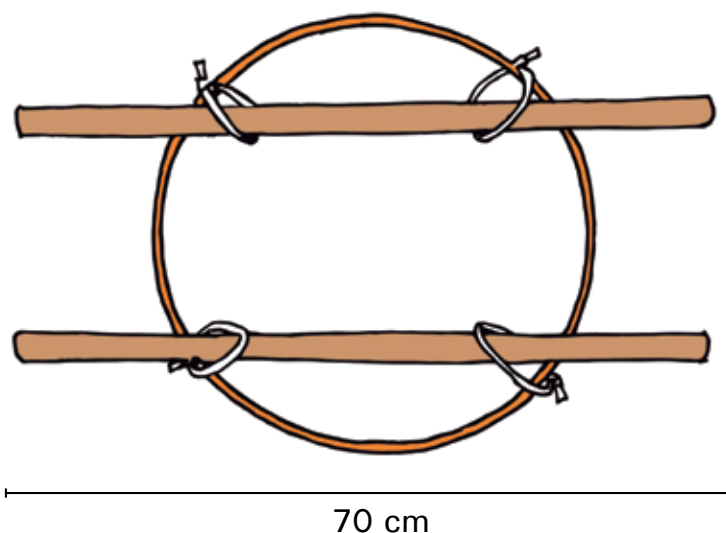


Fixação da grade no balde.

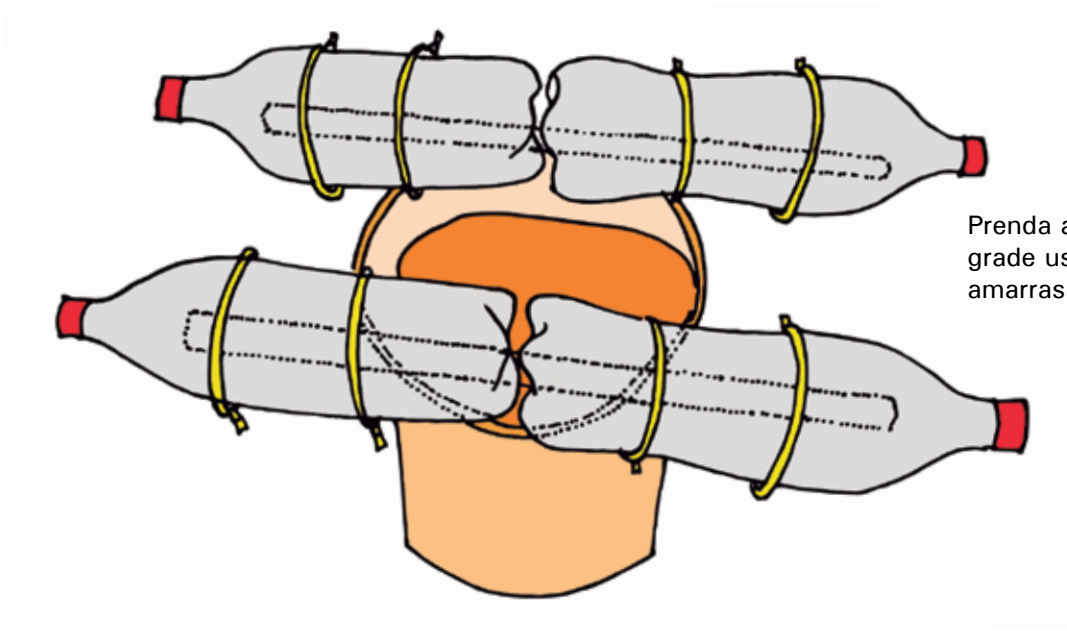


Faça um furo na borda do balde para amarrar a grade.

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.



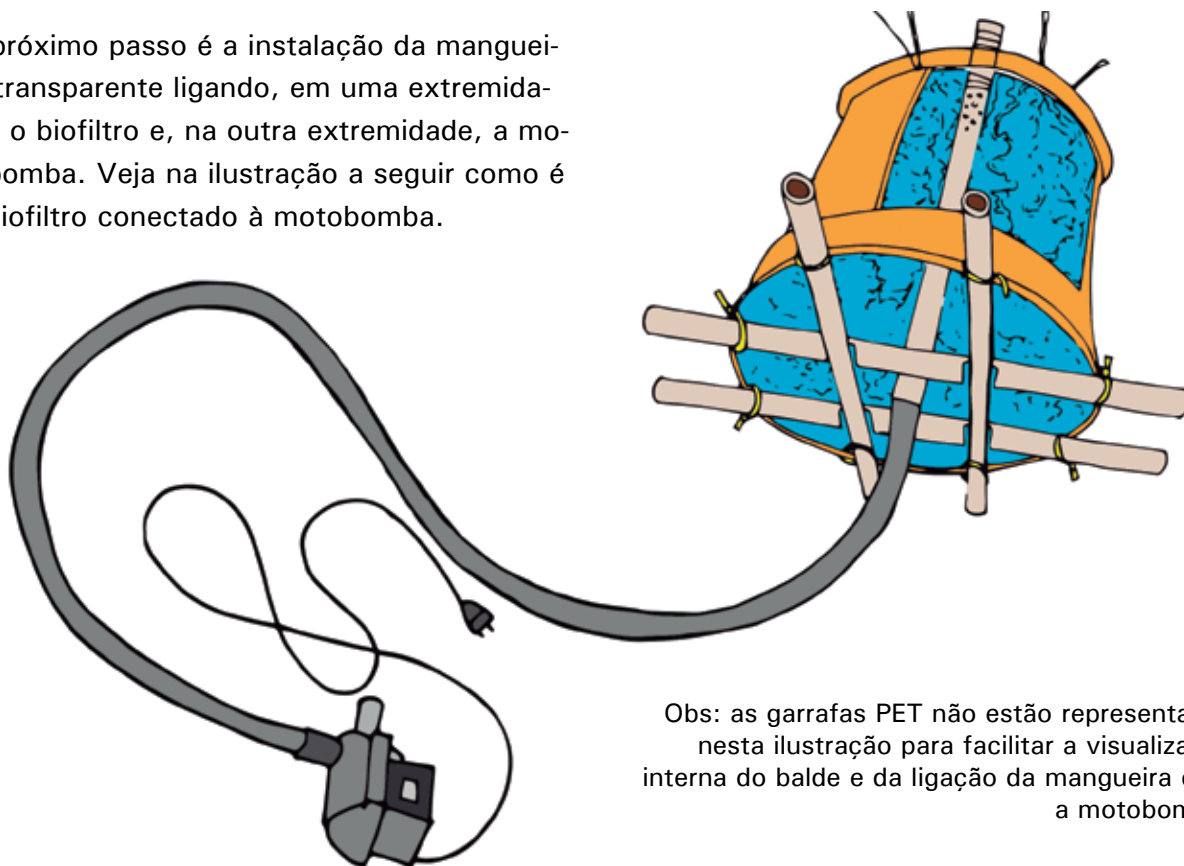
Neste formato não há necessidade de encaixe. Utilize dois canos de 70 cm cada.



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.



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?

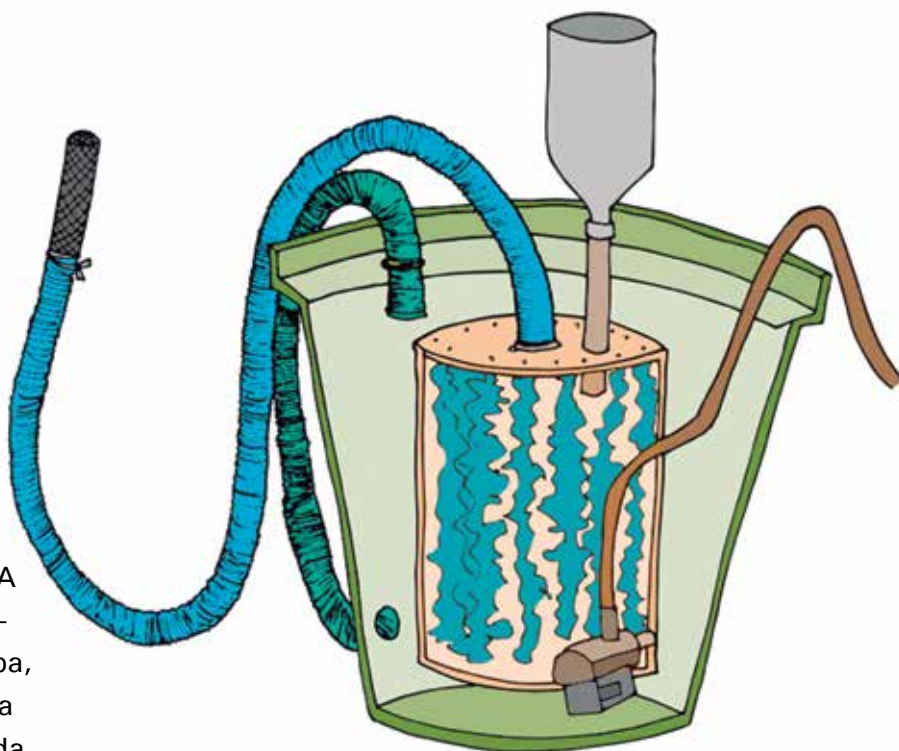
A construção do sedimentador envolve um conjunto composto por:

- 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?

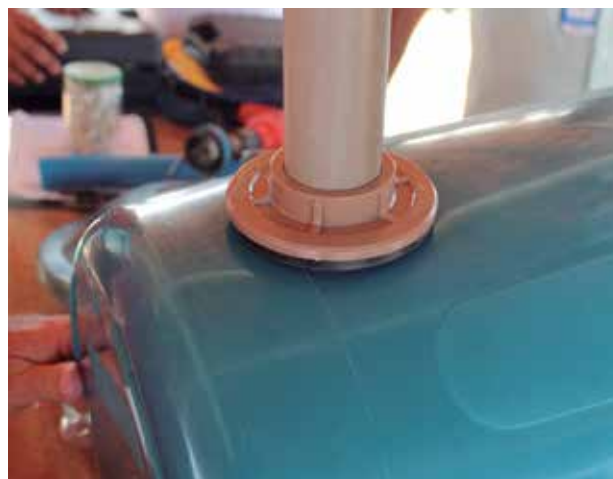
Há duas maneiras de construir:

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.

Fotos: Magda Cruciol



Balde sedimentador com furo para receber adaptador.



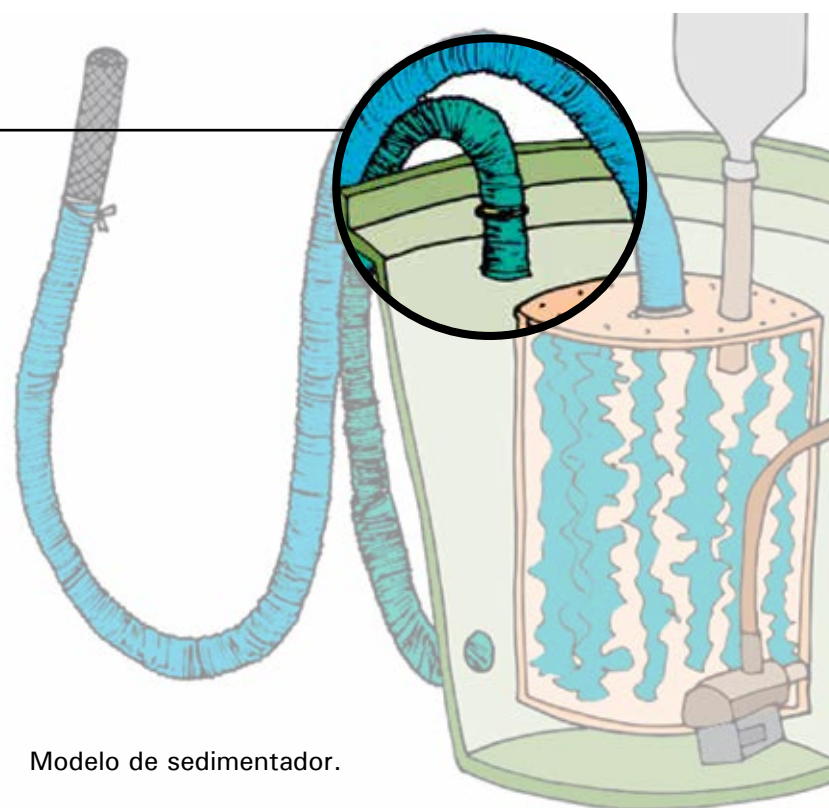
Balde com adaptador de PVC para dreno.

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.



Fotos: Luiz Carlos Guilherme

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 ½" marrom, soldável



5. Mangueira sanfonada de 40 mm



6. Mangueira de 3 mm (oxigenação de aquários)



7. Mangueira transparente ¾"



8. Adaptador PVC para caixa d'água ½" (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



Fotos: Magda Cruciol





Sisteminha Embrapa

Entenda como funciona e saiba como implantar o sisteminha Embrapa





O que é o sisteminha Embrapa

É um sistema integrado para chácaras produzirem alimento suficiente para uma família



Área necessária

500m² é uma área recomendada até no máximo 1.500m²





Custo de implantação

A partir de R\$500,00



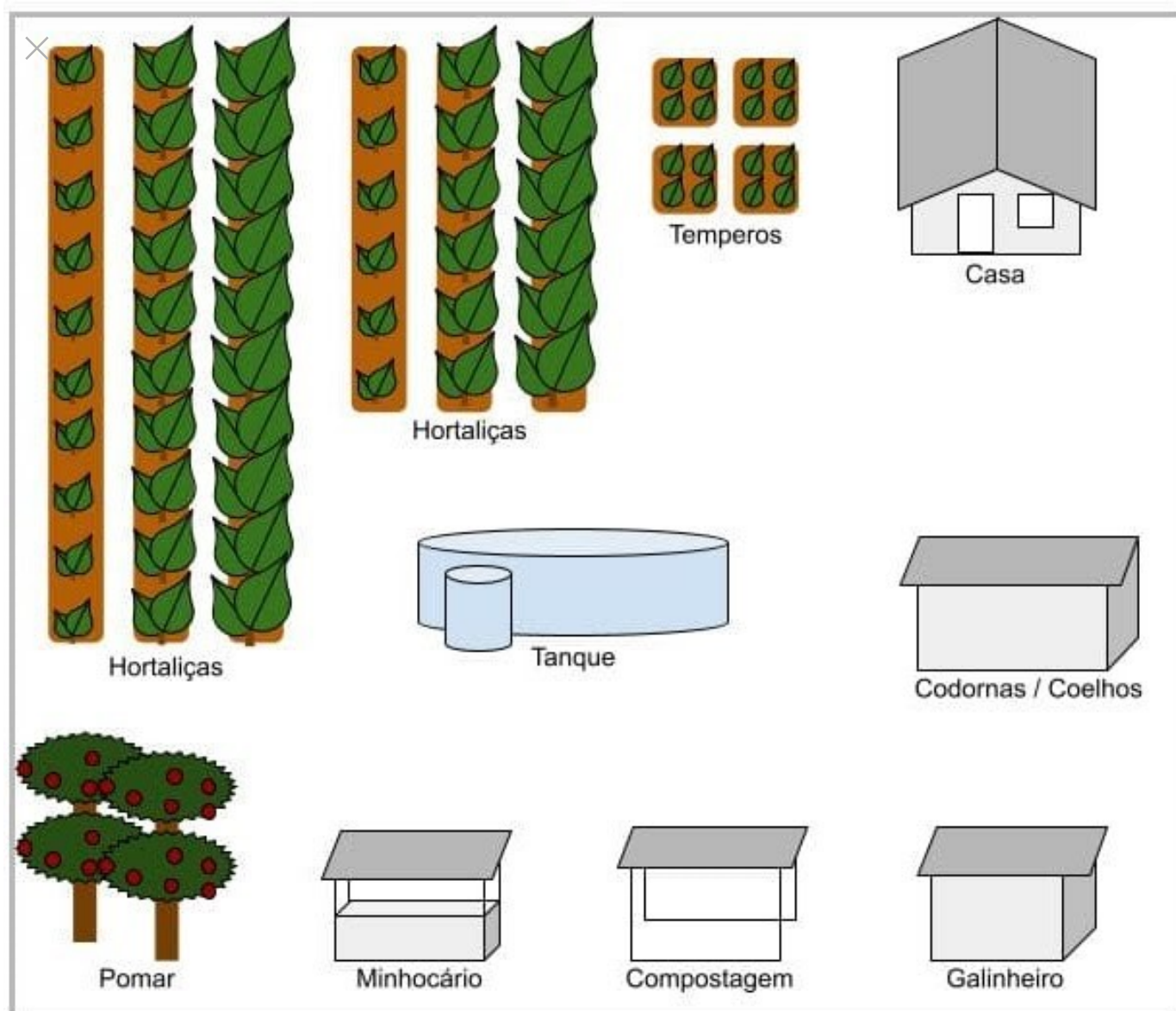


Para quem é útil

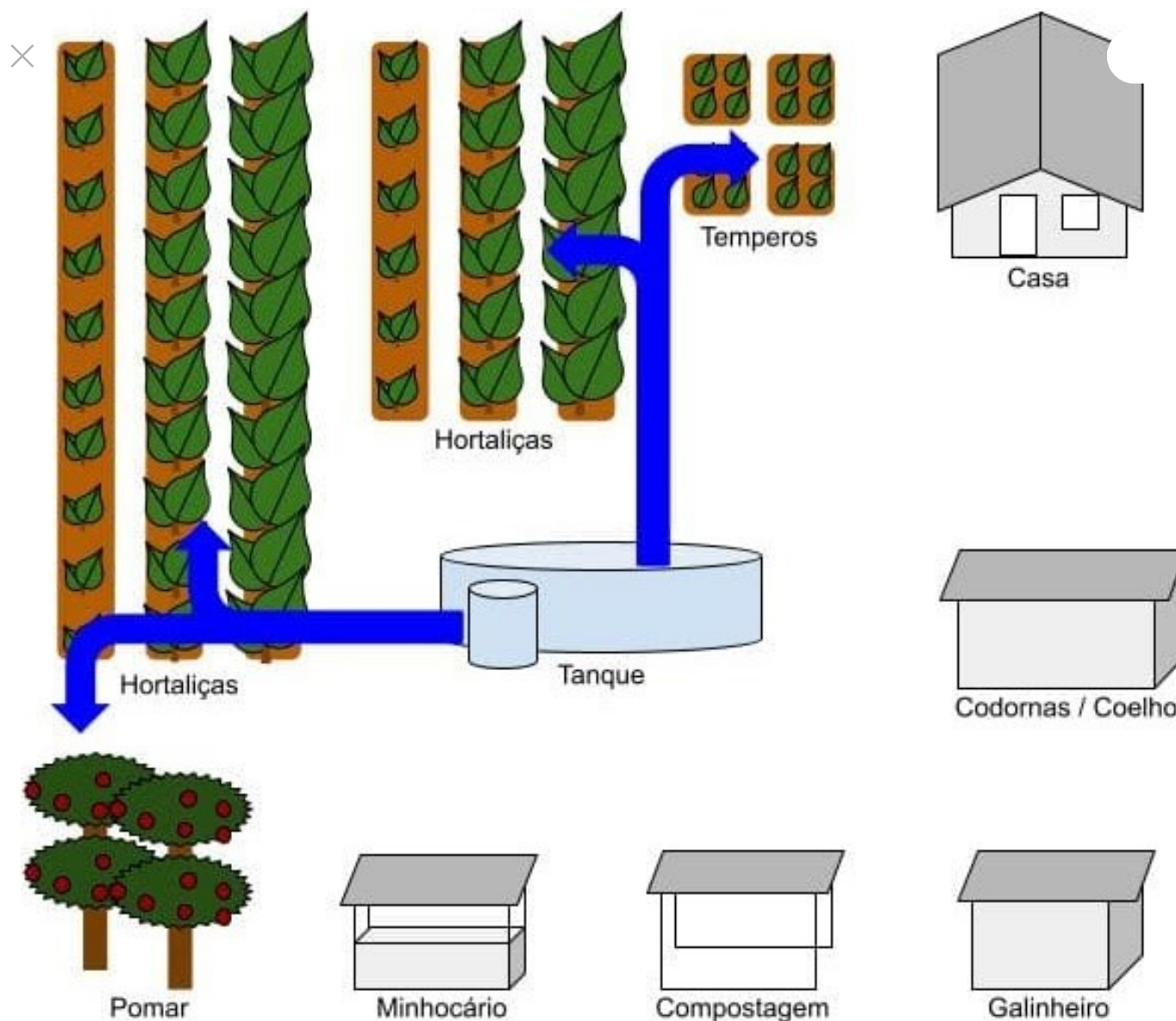
Pequenas famílias do campo

Como funciona

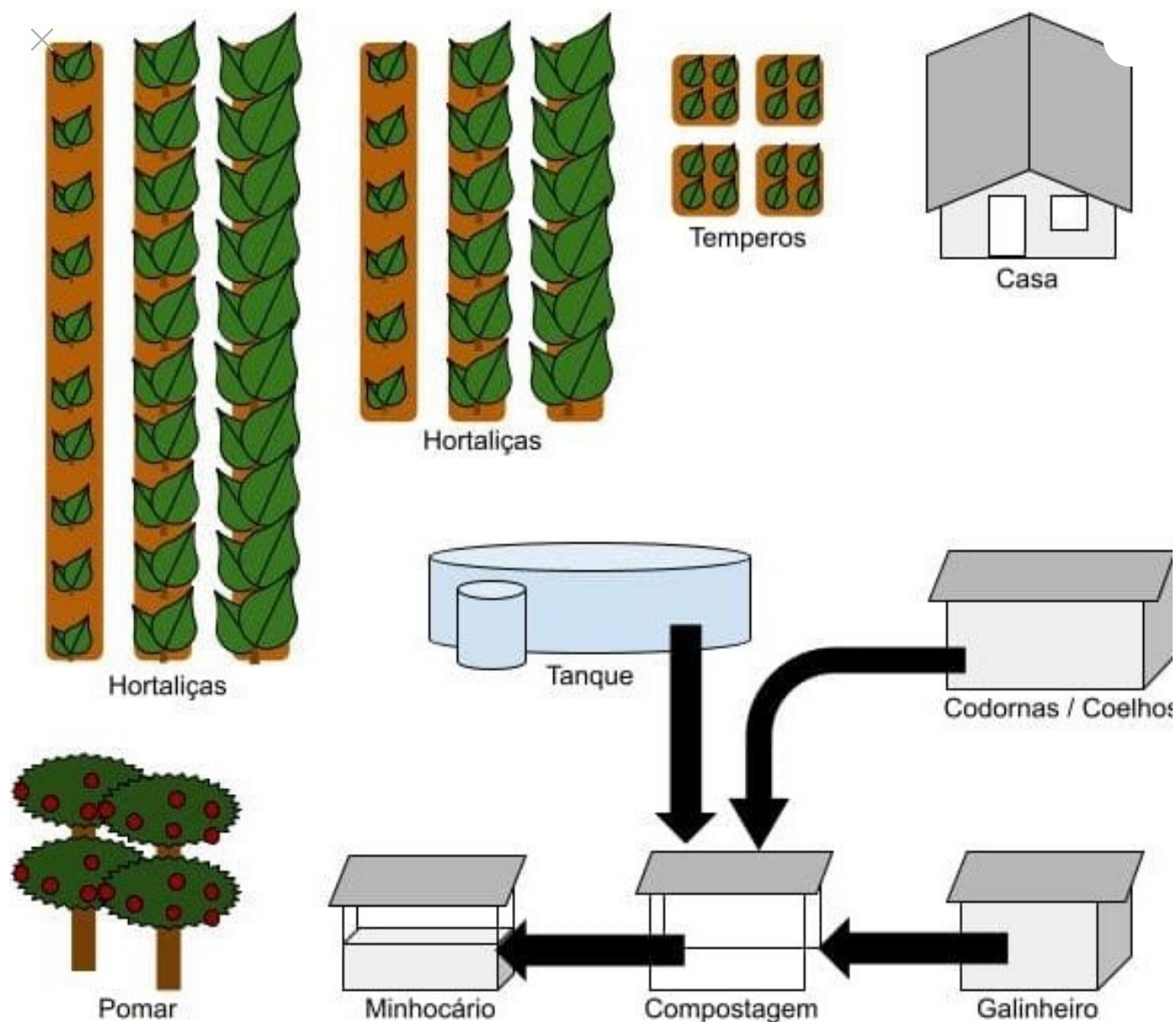




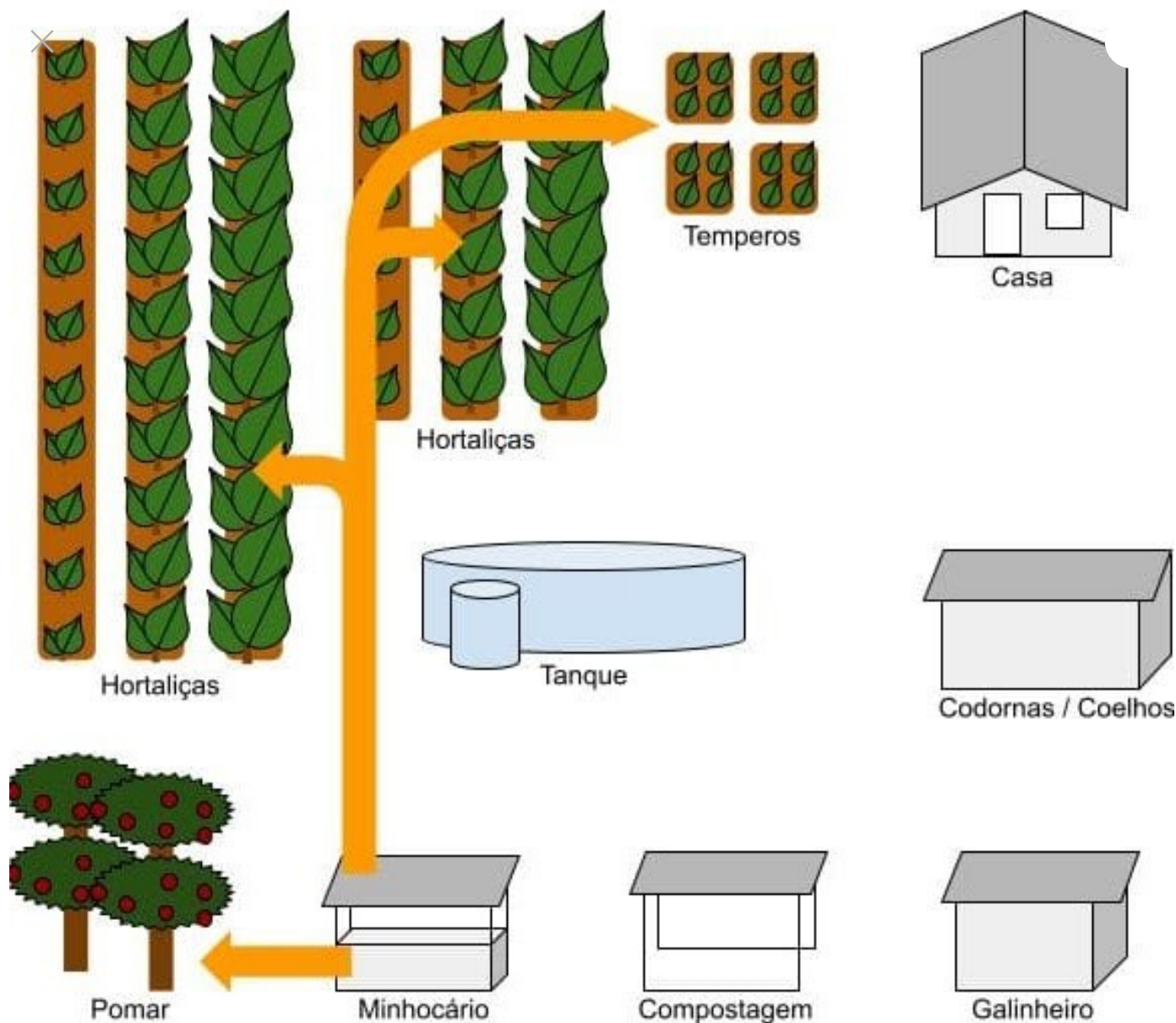
1. A estrutura é centralizada no tanque, que deve ser próximo das hortas para facilitar a irrigação.



2. A água do tanque é utilizada para regar as plantas – no máximo 1.000 litros usados do tanque, que precisam ser repostos. Pode usar água de rio, lago ou da rua, mesmo que tenha cloro.



3. Os sedimentos do tanque, dejetos das galinhas, codornas e outros animais, assim como folhas e restos orgânicos, são colocados na compostagem por 45 dias (revirando a cada 15 dias). Depois desse período move-se para o minhocário, para virar húmus.



4. O húmus do minhocário serve para adubar as plantas, fazendo com que cresçam mais rápido e produzam mais alimento.

O que o sisteminha Embrapa produz

Carne de tilápia - 30 kg a cada 3 meses
Carne de galinha - 40 kg a cada 3 meses
Carne de codorna - 9 kg no ano (codornão)
Carne de coelho - 40 kg no ano (raça Nova Zelândia)
Ovos de galinha - 20 ovos por dia (raça embrapa 51)
Ovos de codorna - 25 ovos por dia (codornão)
Hortaliças - 5 kg por dia
Frutas - 3 kg por dia

Módulos do sisteminha Embrapa

- [Tanque de peixes](#)
- [Galinheiro](#)
- [Criação de codornas](#)
- [Criação de coelhos](#)
- [Compostagem](#)
- [Minhocário](#)
- [Horta](#)
- [Tabela de plantio](#)

O sisteminha é recomendado para:

- Pequenas propriedades rurais;
- Famílias que buscam auto suficiência alimentar;
- Pessoas com uma chácara ou sítio e querem torná-lo produtivo.

O sisteminha não é recomendado para:

- Quem busca ser produtor para fins puramente comerciais;
- Pessoas que buscam apenas mais contato com a natureza (a manutenção dos sisteminha exige trabalho diário e envolve matar e comer animais). Existem hortas comunitárias e outras atividades para isso.

Perguntas frequentes

O que é o sisteminha Embrapa?



Quais os módulos do sisteminha Embrapa?



Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)

Quanto custa implantar o sisteminha Embrapa?



Tenho mesmo que matar porquinhos da índia?



 **Faça parte!**



Saiba sobre o sisteminha e mais

Deixe seus dados que eventualmente enviamos mensagens úteis para você, sem spam. Não compartilhamos seus dados sem sua autorização.

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

* Indica uma pergunta obrigatória

Nome completo *

Sua resposta

Estado que mora *

Escolher ▼

E-mail *

Sua resposta

Seu Whatsapp com DDD (não enviamos spam) *

Sua resposta

Qual o tamanho da sua propriedade? *

☐ Menos de 500m²

☐ entre 500m² e 5.000m²





- ☐ Mais de 5.000m²
- ☐ Não tenho propriedade rural (pode pular as próximas perguntas e enviar este formulário)

Sua propriedade tem fonte de água?

- ☐ Não tenho fonte de água
- ☐ Rio, riacho ou córrego
- ☐ Nascente
- ☐ Lagoa
- ☐ Água da rua (concessionária)

Como é o seu terreno?

- ☐ Acidentado
- ☐ Plano
- ☐ Parte plano, parte acidentado

Sua propriedade é produtiva?

- ☐ Sim, produzo o que consumo
- ☐ Sim, produzo para fins comerciais
- ☐ Não, mas quero começar a produzir
- ☐ Não, não tenho interesse em produzir

Enviar

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google





Módulos

O **sisteminha Embrapa** é modular, isto é, você pode adaptar ou remover alguns dos elementos do sistema para se adaptar ao seu terreno e necessidade. Imagine que é como peças de lego e cada peça é um módulo, você pode substituir e mexer como preferir.

Aqui estão listados 7 dos 15 módulos possíveis, note que foi substituída a criação de porquinhos da índia por coelhos e isso não afeta a função dentro do sisteminha, geram uma produção incrível com o mínimo necessário de trabalho diário. Alguns módulos como "produção de carvão" e "criação de porcos" foram retirados do planejamento porque dão muita manutenção.





Tanque de peixes





Galinheiro





Criação de codornas



Criação de coelhos





Compostagem





Minhocário





Produção de hortaliças



Tabela de plantio



Módulos do sisteminha Embrapa

O sisteminha possui diversos módulos, isto é, elementos que podem ser usados todos em conjunto ou adaptado. Os 15 módulos oficiais são:

1. [Produção de peixes](#);

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)

-----,

5. [Produção vegetal](#) (carboidratos, hortaliças, chás e temperos; frutíferas e madeiras);

6. [Produção de composto](#);

7. [Produção de ovos de codorna](#);

8. Produção de porquinhos da Índia ([aqui substituído por coelho](#));

9. Aquaponia;

10. Produção de larvas de moscas;

11. Produção de ruminantes;

12. [Produção de suínos](#);

13. [Biodigestor](#);

14. Sistema de tratamento de água potável;

15. [Carvoaria artesanal](#).

Você pode usar todos esses módulos, como no projeto original, ou adaptar para a sua realidade. Algumas propriedades não têm tamanho suficiente para usar todos ou simplesmente quer reduzir a quantidade de trabalho diário.

MÓDULOS ESSENCIAIS

Você pode ter uma versão bastante básica do sisteminha, apenas com:

- Horta;
- Galinheiro;
- Tanque de peixes;
- Compostagem;
- Minhocário.

Apenas com esses três módulos você consegue ter uma produção minimalista, em que a água do tanque irriga a horta e o galinheiro serve para produção de ovos e fertilizante para as plantas.

 **faça parte!**



Saiba sobre o sisteminha e mais

Deixe seus dados que eventualmente enviamos mensagens úteis para você, sem spam. Não compartilhamos seus dados sem sua autorização.

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

* Indica uma pergunta obrigatória

Nome completo *

Sua resposta

Estado que mora *

Escolher ▼

E-mail *

Sua resposta

Seu Whatsapp com DDD (não enviamos spam) *

Sua resposta

Qual o tamanho da sua propriedade? *

☐ Menos de 500m²

☐ entre 500m² e 5.000m²





- ☐ Mais de 5.000m²
- ☐ Não tenho propriedade rural (pode pular as próximas perguntas e enviar este formulário)

Sua propriedade tem fonte de água?

- ☐ Não tenho fonte de água
- ☐ Rio, riacho ou córrego
- ☐ Nascente
- ☐ Lagoa
- ☐ Água da rua (concessionária)

Como é o seu terreno?

- ☐ Acidentado
- ☐ Plano
- ☐ Parte plano, parte acidentado

Sua propriedade é produtiva?

- ☐ Sim, produzo o que consumo
- ☐ Sim, produzo para fins comerciais
- ☐ Não, mas quero começar a produzir
- ☐ Não, não tenho interesse em produzir





Tanque



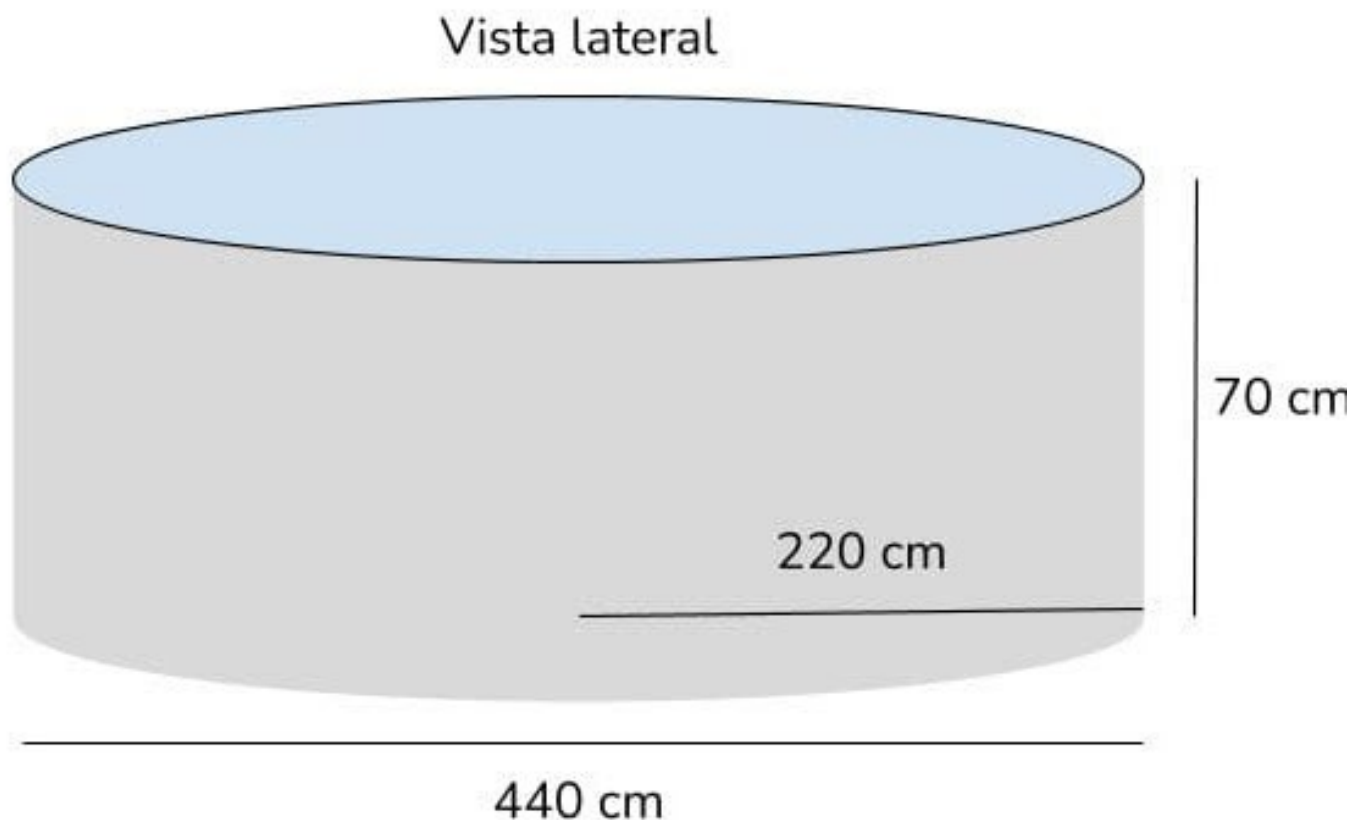
Produção: 30kg de tilápia a cada ciclo de 90 dias.

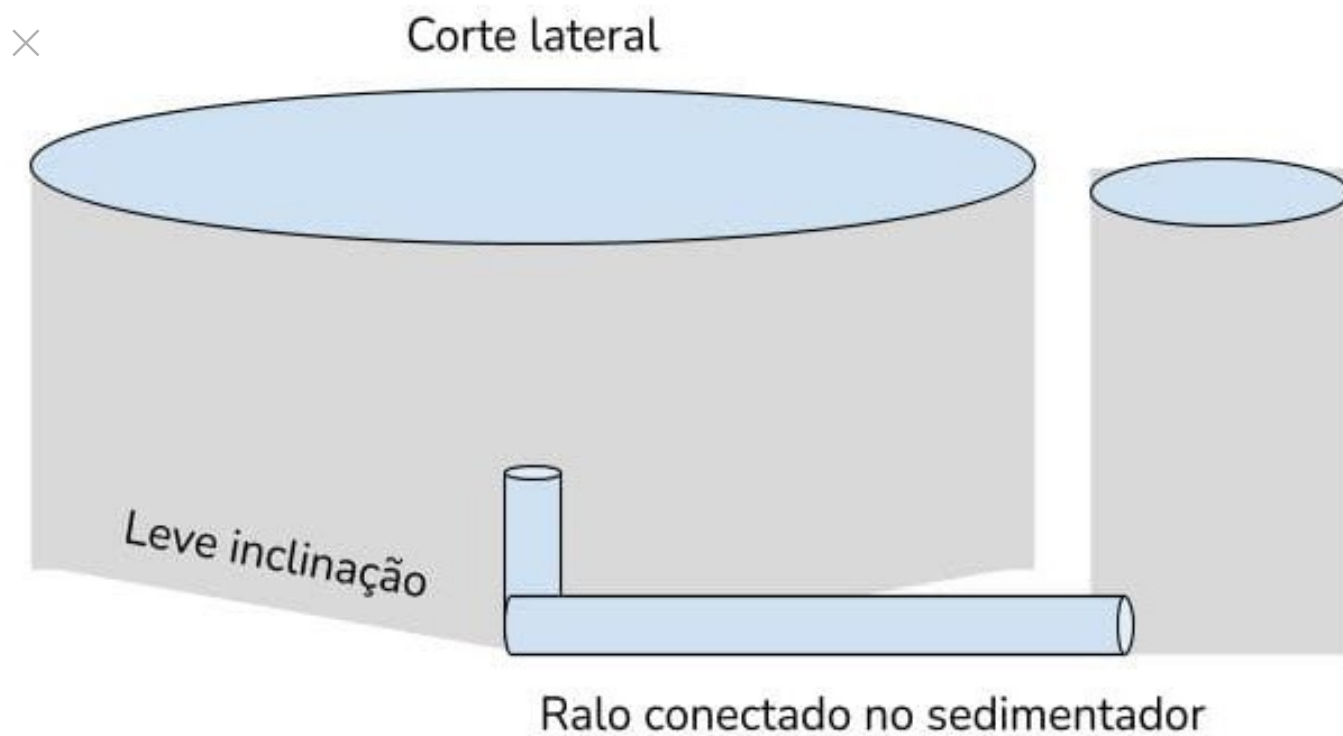
Medidas: 4,4m de largura total (raio de 2,2m), altura de 0,7m.

Capacidade: 10.000 litros e 150 tilápias.

Utilização: use no máximo 1.000 litros de água por dia para regar as plantas. Essa água deve ser reposta no tanque. Pode usar água da rua no tanque, mesmo que tenha cloro.

O tanque deve ter 2,2m de raio e ser feito de blocos de concreto, tijolos etc. Reboque todas as paredes e fazer a laje do tanque. A inclinação no centro do tanque ajuda no deslocamento dos sedimentos para o centro.





OXIGENADOR

Bomba d'água SP 2000 para oxigenar e fazer a água se mover no tanque, o formato circular ajuda a concentrar os sedimentos no centro para irem até o sedimentador.

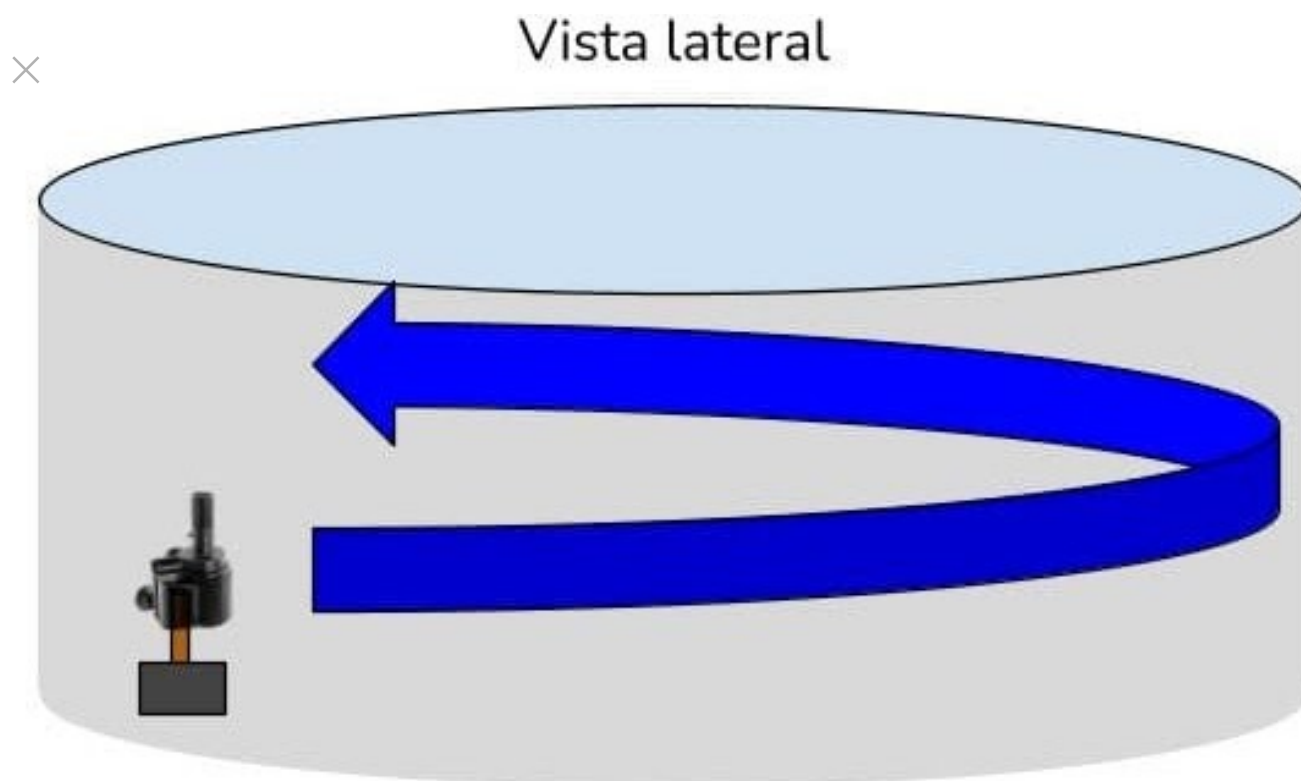


Cano PVC



Suporte de
concreto





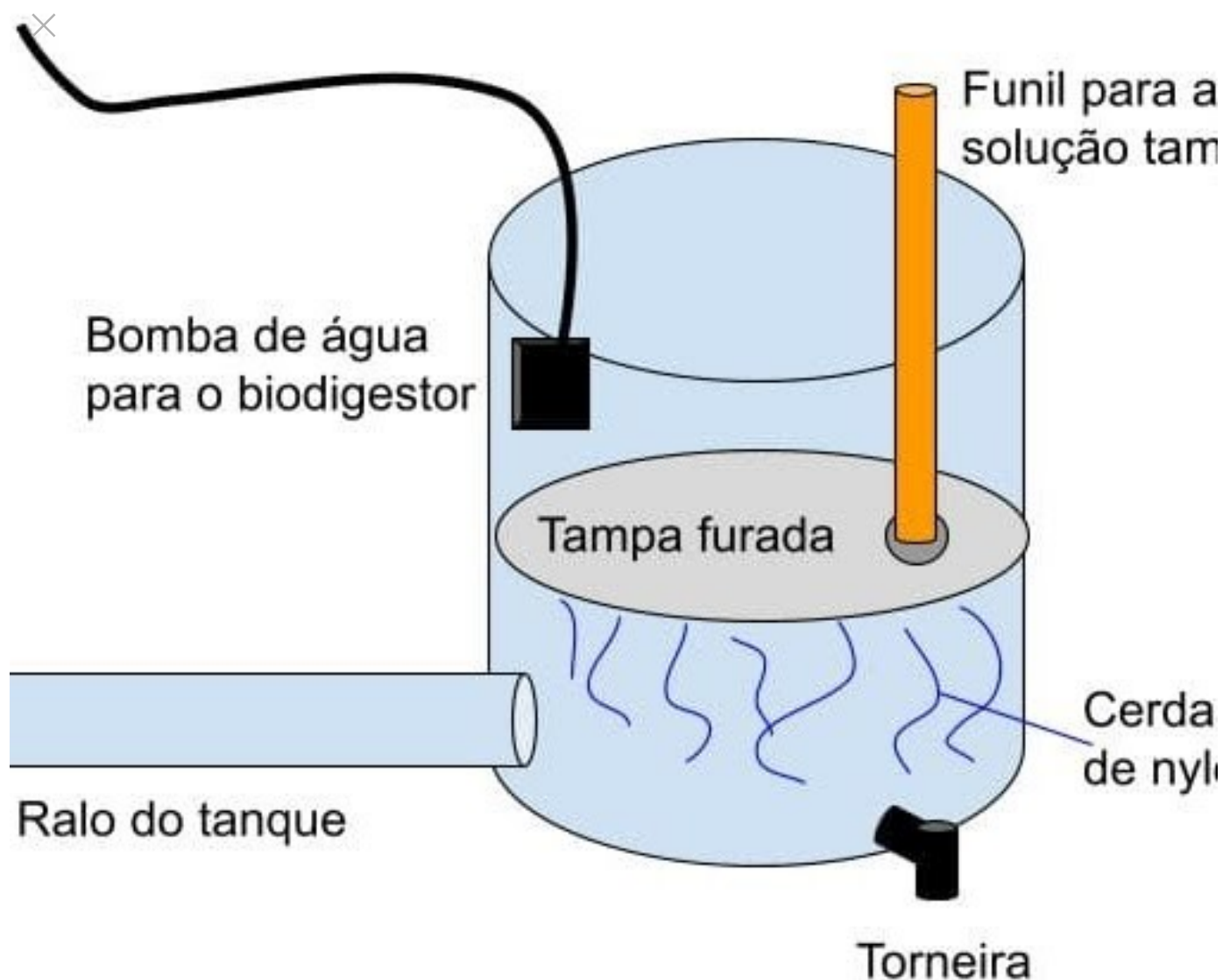
A bomba fica na lateral do tanque e tem a função de oxigenar e fazer a água circular

SEDIMENTADOR

O sedimentador é onde se concentra os dejetos e restos de ração não consumida dos peixes. Essa água sedimentada é ótima para regar as plantas.

A função da tampa perfurada é impedir que os sedimentos mais pesados fiquem na parte debaixo e seja bombeado para o Biofiltro só a água filtrada, as várias cerdas de nylon desfiadas servem para isso.

Por essa tampa também é aplicada a solução tampão (cal e gesso) diretamente nos sedimentos mais pesados. Essa solução tampão controla o PH da água e serve de insumo para as bactérias do Biofiltro.

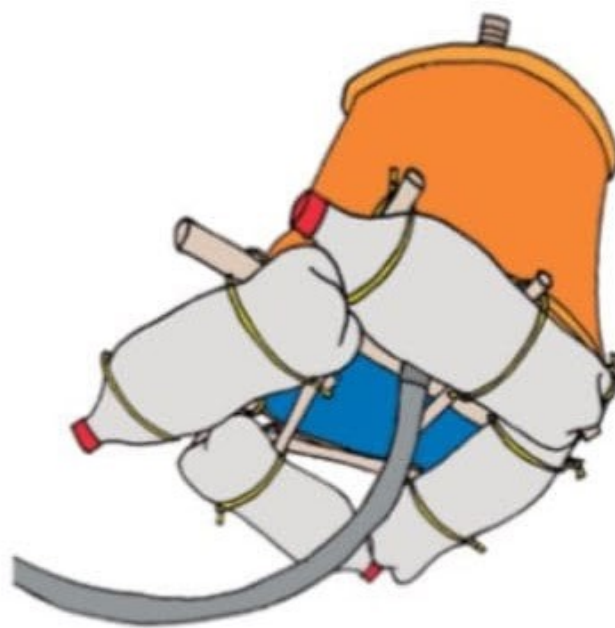
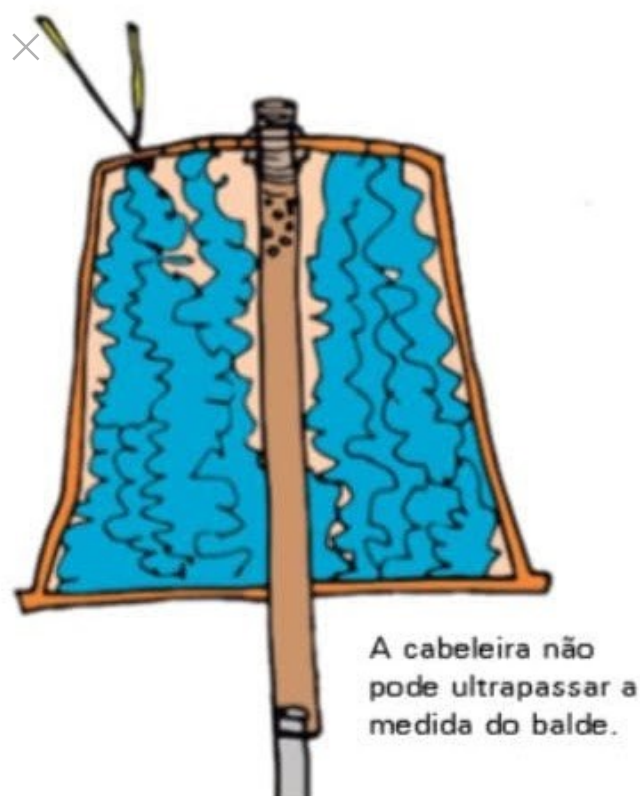


BIOFILTRO

A água semi-filtrada pelo sedimentador precisa ser bombeada com outra bomba SP 2000 para o biofiltro. Aqui tem várias bactérias que eliminam a amônia presente nos dejetos dos peixes e torna a água suficientemente boa para os animais.

Pra fazer o sedimentador, desfie e grude 1,5 kg de fio de nylon dentro de um balde 20L. O cano que sai filtrado do sedimentador deve entrar por baixo, tendo pequenos furos na ponta. Em seguida fazer uma balsa com garrafas pet para que o biofiltro fique flutuando sobre o tanque, com uma pequena altura de queda de água.

IMPORTANTE: o fio desfiado deve ser nylon. Outros materiais apodrecem com o tempo



Imagens do guia da Embrapa para construção do biofiltro.

Rotinas

TANQUE

Diário

- (5 min) Alimentar os peixes conforme idade e peso:

Tipo de ração	Peso do peixe (gramas)	Semanas de criação	Quantidade de ração diária para 150 peixes (gramas)	Quantidade de ração por semana (quilos)
Pó	2,0	1	33	0,23
	3,8	2	56	0,39
	6,0	3	90	0,63
	8,5	4	115	0,80
Pallet 2-3mm	12,5	5	131	0,92
	20,0	6	180	1,26
	30,0	7	225	1,58
	10,0	8	300	2,10
	52,5	9	370	2,59
Pallet 3-4mm	70	10	473	3,31
	95	11	570	3,99
	130	12	741	5,19
	175	13	919	6,43
	225	14	1.013	7,09
Consumo total de ração				36,5 kg

Dica: Pra saber o peso do peixe, simplesmente retire um deles da água e pese numa balança.

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)

SEDIMENTADOR

Diário

- (5 min) Aplicar solução tampão: uma colher de sopa rasa com cal misturado com gesso (50% de cada). Essa solução controla o PH e dá insumos para o biofiltro. Os peixes vão morrer se ficarem três dias seguidos sem aplicar essa solução.
- (10 min) Retirar os sedimentos por meio da torneira e misturar com a água de irrigação.

Semanal

- (30 min) Limpeza do sedimentador
 - Desligar as bombas;
 - Levantar a tampa no meio do sedimentador e sacudir dentro do tambor (só isso já é o suficiente);
 - Retirar a água do sedimentador e usar para irrigar a horta, compostagem ou o minhocário;
 - Limpar a mangueira que envia água para o biofiltro.

BIOFILTRO

Nunca limpar. Não precisa fazer nada.

Módulo 1 - Piscicultura | Aula oficial Embrapa



MÓDULO 1 - Piscicultura

- Etapas na preparação do viveiro para chegada dos alevinos
- Cuidados no transporte e recepção dos alevinos
- Arraçoamento
- Limpeza do Sistema (bombas, mangueiras e sedimentador)
- Despesca

Como o tanque de peixes integra o sisteminha:

- A água do tanque é utilizada para regar a horta. Os dejetos dos peixes fazem essa água ser muito rica em nutrientes para as plantas.





Galinheiro





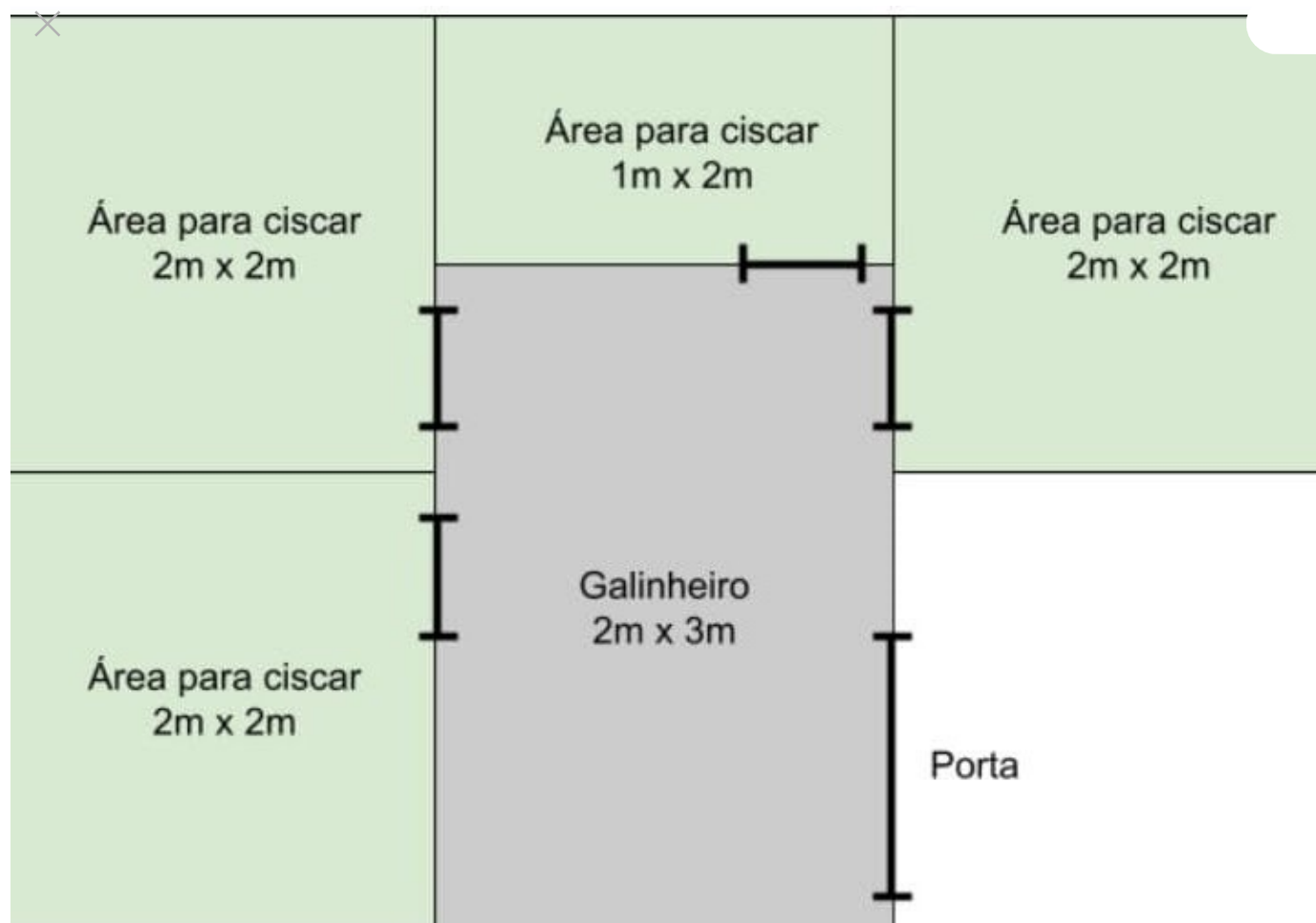
Produção: 20 ovos por dia.

Medidas: 4m x 6m (24m²).

Capacidade: 20 galinhas (raça Embrapa 051).

Utilização: o galinheiro conta com a área central onde as galinhas ficam e 4 áreas separadas para elas ciscarem, essas áreas são rotacionadas a cada 7 dias para dar tempo da grama crescer novamente.





As laterias precisam ter tela (em regiões que ventam muito ou muito frias é bom ter algumas paredes). A área dos ninhos precisa ficar nos fundos, com uma tampa em cima para que seja possível pegar os ovos sem entrar no galinheiro. O chão pode ser de mato seco e deve estar seco para evitar doenças.

Rotinas

Diário

- (5 min) Alimentar as galinhas.
- (5 min) Colher os ovos.

Semanal

- (5 min) Rotacionar a área de ciscagem.
- (30 min) Limpar o chão do galinheiro e colocar o esterco na compostagem.

Módulo 2 - Aves de post ⓘ a | Aula oficial Embrapa



Módulo 2 - Aves de postura - Práticas de manejo para os módulos básicos



MÓDULO 2 – Aves de Postura

- Preparação antes da chegada dos pintos
- Manejo inicial e diário dos pintos
- Alimentação
- Vacinação
- Colheita dos ovos

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)





Módulo 3 - Frangos de Corte - Práticas de manejo para os módulos básicos



MÓDULO 3 - Frangos de Corte

- Preparação antes da chegada dos pintos
- Manejo inicial e diário dos pintos
- Alimentação
- Abate

Como o galinheiro integra o sisteminha:

- O esterco das galinhas é utilizado na compostagem, que mais tarde será usado para adubar as plantas.
- As cascas dos ovos consumidos também irão para compostagem.
- A água do tanque pode ser utilizada para regar a área de ciscagem do galinheiro.





Criação de codornas



Produção: 25 ovos por dia e 9kg de carne de codorna por ano.

Medidas: duas gaiolas (1m de largura cada uma), uma ao lado da outra. Os animais devem ficar numa área coberta, numa área ventilada e seca.

Capacidade: 30 codornas (codornão).

A criação de codornas para produção de ovos é bastante simples. Basta ter um ou duas gaiolas alinhadas uma do lado da outra em local coberto e sem vento em excesso.





As raças das codornas variam entre codorninha e codornão, sendo que o codornão tem mais carne e produz apenas um pouco menos de ovos que a codorninha.

	Quantidade de ração por dia	Peso	Quantidade de ovos em 12 meses
 Codorninha	25g	Até 160g	300
 Codornão	35g	Até 430g	270

Rotinas

Diário

- (5 min) Alimentar as codornas.
- (5 min) Colher os ovos.

Semanal

- (15 min) Limpar o chão das gaiolas e colocar o esterco na compostagem.

Módulo 4 - Codornas | Aula oficial Embrapa

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)

- Manejo inicial e diário
- Limpeza
- Coleta dos ovos



Como as codornas integram o sisteminha:

- O esterco das codornas irá para a compostagem que, mais tarde, será utilizada como adubo para as plantas.
- As cascas dos ovos consumidos também irão para compostagem.



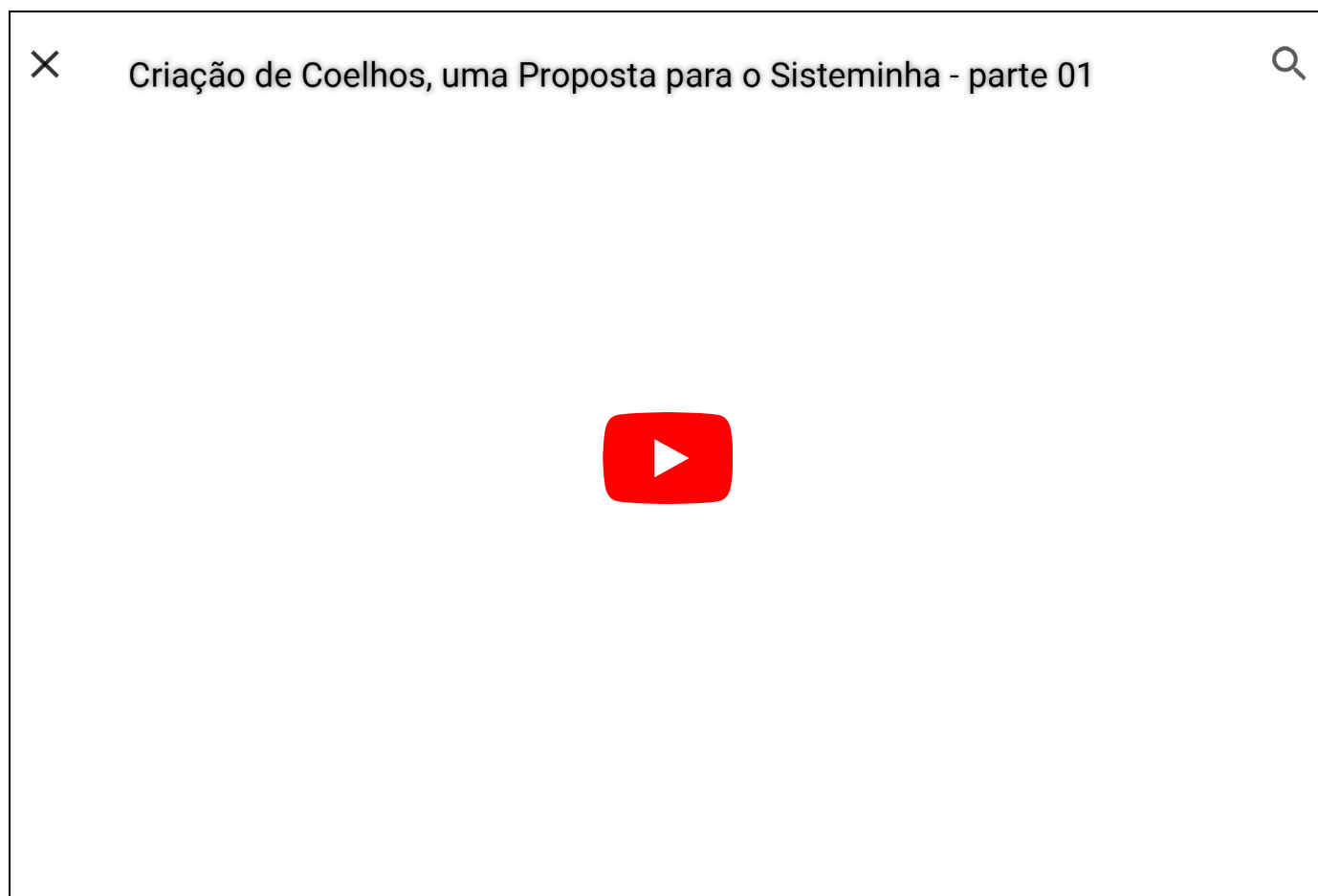
Criação de coelhos



Produção: 40 kg de carne no ano (raça Nova Zelândia).

Medidas: cerca de 1m de altura.

Capacidade: 8 a 16 coelhos por m² (€ ⓘ viveiros abertos) e 4 a 10 coelhos por gaiola.



Criação de colhoes

- Tipos de viveiros
- Escolha de raça
- Criação

Como os coelhos integram o sisteminha:

- O esterco dos coelhos é utilizado na compostagem, que mais tarde servirá de adubo para a horta.

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)





Compostagem



Medidas: 3m x 4m (12m²) e altura de 1,9m.

Cuidados: deve ficar abrigado do sol e com proteção nas laterais.



Módulo 5 - Compostagem | Aula oficial Embrapa



Módulo 5 - Compostagem - Práticas de manejo para os módulos básicos d...



MÓDULO 5 - Compostagem

- Separação e utilização do resíduo animal
- Separação e utilização da palhada
- Formação das leiras
- Irrigação das leiras de composto
- Viragem das leiras de composto
- Destino do composto

Como a compostagem integra o sisteminha:

- Todos os dejetos dos animais restos de alimentos não consumidos são colocados na compostagem.

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)





Minhocário



Medidas: 1m x 3m (3m²)

Módulo 6 - Minhocário | Aula oficial Embrapa





MÓDULO 6 - Minhocário

- Preparação do substrato antes da chegada dos casulos
- Nascimento e crescimento das minhocas
- Coleta do húmus
- Reposição do composto
- Coleta e uso para o húmus

Como o minhocário integra o sisteminha:

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.

[Entrar em contato.](#)





Horta



Produção: 5kg de hortaliças por dia.

A horta pode variar de acordo com a sua necessidade, com a região que você mora ou simplesmente com o que você quer comer.

A irrigação da horta é feita com a água do tanque (no máximo 1.000 litros por dia, essa água precisa ser repostada no tanque) e adubada com o húmus do minhocário. Abaixo tem uma sugestão de hortaliças para escalonar, isso ajuda na hora de criar sua primeira horta.



Escalonamento

Faça o plantio intercalado para ter plantas em tamanhos diferentes, assim enquanto algumas já ficam prontas para colher, outras ficam em tamanho médio e as plantadas mais recentemente serão as que te alimentarão no futuro.



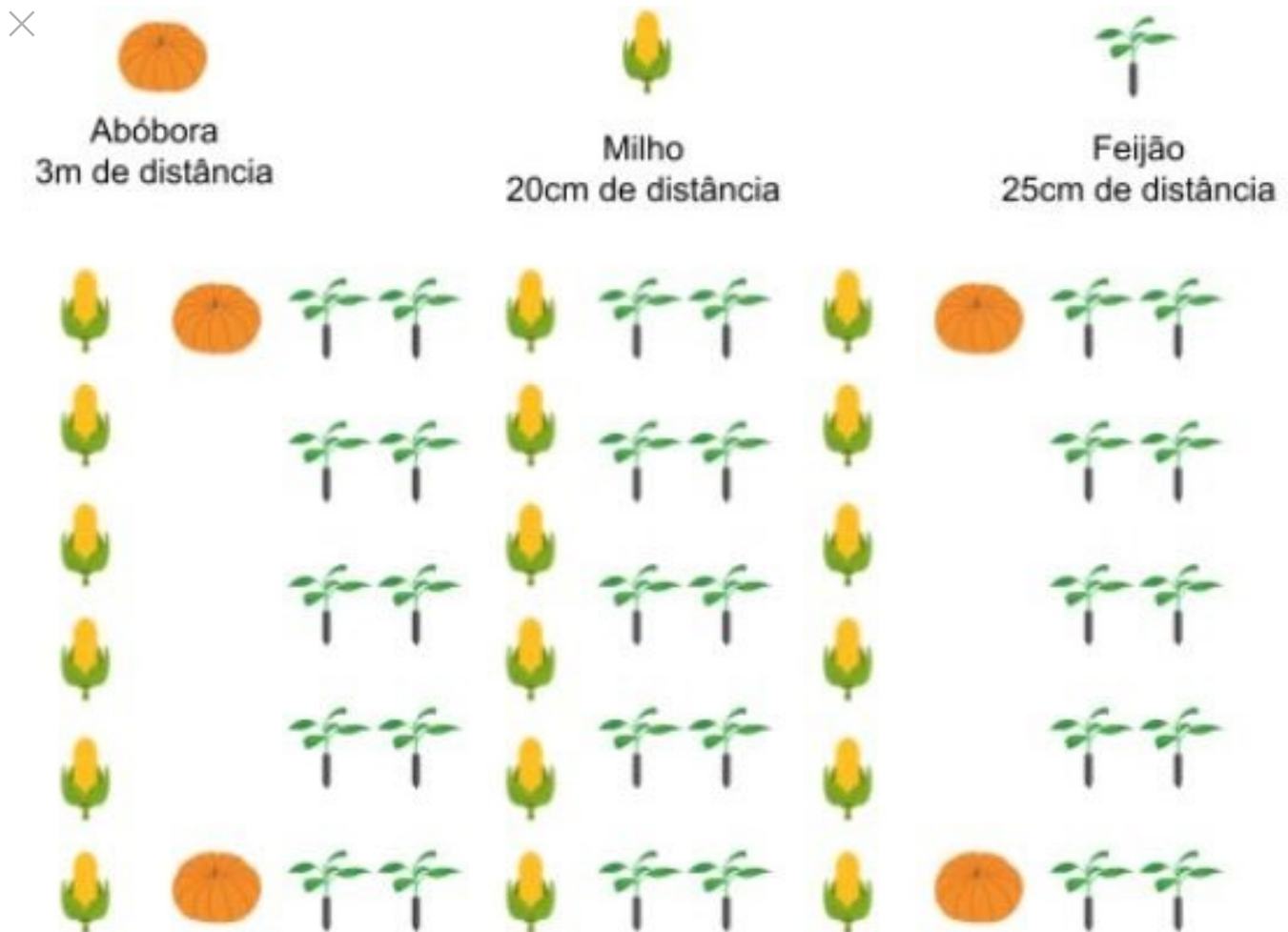


Escalonamento

Você sabia que mandioca, aipim, cassava, macaxeira, castelinha, uaipi e maniva são a mesma coisa? Pois é, vários nomes para a mesma planta.

Consórcio de plantas: MILPA

Para ter o máximo de aproveitamento, você pode plantar um consórcio de plantas, isto é, dois ou mais tipos de plantas no mesmo espaço em que uma dá nutrientes para a outra. O exemplo mais conhecido é o **MILPA**: ⓘ lho, feijão e abóbora, conforme o esquema abaixo.



A abóbora deve ficar com distância de 3m uma da outra. O milho a 20cm um do outro e o feijão 25cm um do outro, intercalando com o milho.

Com o consórcio MILPA, o milho é o cultivo principal e tem o máximo de rendimento, pois a abóbora e o feijão oferecem nutrientes e proteção no solo suficientes. O aproveitamento do milho é de 100%, da abóbora e do feijão são 50%, ou seja, consegue ter abóbora e feijão sem esforço mesmo quando tem a intenção de plantar milho.

MÓDULO 11 - Vegetais | Aula oficial Embrapa



Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.
[Entrar em contato.](#)

MÓDULO 11 – Vegetais

- Grupo de Plantas
- Exemplos de Falhas no modelo Tradicional
- Manejo Vegetal
- Composição do composto e da água do Peixe
- Armazenamento de sementes
- Substrato para germinação
- Produção

Como a horta integra o sisteminha:

- A horta é regada pela água cheia de nutrientes do tanque.
- Restos verduras e legumes podem ser dados às galinhas e codornas como alimento.
- Os restos de plantas vão para a compostagem e depois retornam para a horta como adubo.



Tabela de plantio

A seguir tem informações sobre as melhores épocas de cultivo, espaçamento, como plantar e primeira colheita para várias hortaliças. Nessa tabela você encontra as épocas para a região sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), para encontrar essa lista para sua região, consulte no site da Embrapa.









Informações gerais sobre o plantio de hortaliças

Esse é um site não oficial da Embrapa, quaisquer informações oficiais você encontra no site <https://www.embrapa.br/>. Esta página é uma iniciativa pessoal para tornar a solução do sisteminha mais acessível. Não tem fins lucrativos nem comerciais, é apenas uma forma de ajudar a comunidade.
[Entrar em contato.](#)

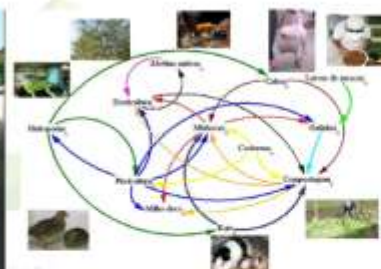




PREMIO INNOVAGRO 2014

El fruto del ingenio

e-DOC 3127BD06



INNOVACIÓN SOCIAL



Sistema EMBRAPA-Producción integrada en alimentos



FICHA DE INSCRIÇÃO PRÊMIO INNOVAGRO 2014**Categoria:**

- () Innovación Tecnológica
() Innovación Institucional
(x) Innovación Social
() Innovación en Organizaciones
Privadas con o sin fines de lucro

1. Identificação da Candidatura

1 a) Responsável pelo desenvolvimento da tecnologia e inscrição:

Luiz Carlos Guilherme

Formação: Zootecnia

Cargo: Pesquisador

CPF: 228.113.116-53

Endereço correspondência:

Caixa Postal 341 – Embrapa Meio Norte

CEP 64.200-970 – Parnaíba – PI

Email: luiz.guilherme@embrapa.br

Razão Social: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Nome Fantasia: Centro de Pesquisa Agropecuária Meio-Norte

Representante legal: Luiz Fernando Carvalho Leite

CNPJ: 00.348.003/0133-60

Inscrição Estadual: 19.000.252-2

Inscrição Municipal: 27834-3

Endereço: Av. Duque de Caxias, 5650 B. Buenos Aires

Cidade: Teresina

Estado: Piauí

Caixa Postal: 001

CEP: 64006-220

Telefone: (86) 3089-9100

Fax: (86) 3089-9130

Data de Constituição da Unidade: 28 de abril de 1977

Registro na Junta Comercial nº: 229.000.659-21

Data de Registro na Junta: 29/06/1993

Código e descrição da atividade econômica: 73.10.5-00 - Pesquisa e Desenvolvimento das Atividades Físicas e Naturais

Código do Imposto de Renda: 00.348.003/0133-60

Código de Unidade Gestora: 135009 **Gestão:** 13203

Vinculação: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DESCRIÇÃO DO PROJETO/PRÁTICA

Título do Projeto: SISTEMINHA EMBRAPA – PRODUÇÃO INTEGRADA DE ALIMENTOS

2. Apresentação

“Sisteminha Embrapa” é o nome carinhoso, que os visitantes diários da Embrapa Meio-Norte em Parnaíba estado do Piauí (PI) situado na região Nordeste do Brasil, deram para a Unidade Demonstrativa do Sistema Integrado para Produção de Alimentos. Essa tecnologia social baseia-se na atividade de piscicultura, a partir de pequenos tanques de 8000L construídos com papelão, plástico ou taipa, que agem como motor de um sistema integrado para a produção de alimentos, com baixo consumo de energia elétrica e água. A piscicultura integrada à criação de galinhas de postura, frangos de corte, codornas, preás e minhocultura, proporciona segurança alimentar e protege contra a fome. Os sistemas de recirculação convencionais, ao contrário desse, utilizam mão de obra especializada, são geralmente caros e de difícil manutenção. A água recirculada no Sisteminha Embrapa mantém-se enriquecida com os resíduos metabólicos dos peixes, ricos em N, P, K, Ca, Mg e outros minerais. Essa água é utilizada no cultivo de vegetais na forma hidropônica ou convencional em canteiros. Essa atividade é escalonada para aproveitamento de pequenas áreas urbanas de 100 a 1000m². O escalonamento da produção semanal de milho verde, feijão verde, forragem hidropônica, macaxeira, batata doce fortificada, outras hortaliças além de frutíferas como o mamão, melancia e melão caipira irrigados com a água do tanque dos peixes, garantem a sustentabilidade do sistema.

O Sisteminha Embrapa se tornou uma importante ferramenta para combater a fome e reduzir a miséria em áreas onde há escassez de água e falta de oportunidades de trabalho. Nesse sentido ele pode ser utilizado para auxiliar os pequenos produtores das regiões Meio-Norte e Semiárido brasileiro. Os pequenos agricultores dessas regiões são dependentes de uma estação chuvosa muito curta para o cultivo. A manutenção desse sistema integrado permite a continuidade da agricultura durante todo o ano, diminuindo a insegurança alimentar.

3. Objetivo Geral

- Melhorar a oferta de alimentos de boa qualidade para a população.

4. Objetivos Específicos

- Proporcionar um aumento de 300% na oferta de alimentos para famílias em risco alimentar que vivem no interior dos estados do Piauí, Maranhão e Ceará.
- Promover a transferência e capacitação da tecnologia do **Sisteminha Embrapa**, para técnicos de extensão rural de alguns municípios dos Estados do Maranhão (MA), Ceará (CE) e norte do Piauí.

5. Justificativa

A escassez dos recursos hídricos é um fato atual, seja por alterações nas condições climáticas, seja pelo crescimento mundial da população ou ainda pela intervenção do ser humano no ambiente. A escassez de água, para consumo humano e produção de alimentos talvez seja o problema de maior gravidade a ser enfrentado mundialmente nas próximas décadas.

O uso da recirculação permite grande economia de água, uma vez que, o seu uso passa a ser de múltipla utilidade e as perdas apenas aquelas provocadas pela evapotranspiração. Dessa forma a eficiência do sistema é aumentada e com melhor racionalização do uso da pouca água disponível, resulta em maior produtividade e disponibilidade de alimentos de alta qualidade, para suprir as necessidades básicas das famílias o que contribui para a redução da fome e da miséria. A possibilidade da criação artesanal de

organismos aquáticos poderá assegurar o consumo per capita, segurança alimentar e pode ser considerada uma opção de produção com forte cunho social. Esta alternativa pode ser executada pela população em geral. A criação de peixes realizada em sistema de recirculação é uma atividade em desenvolvimento, porém, a construção destes sistemas geralmente é cara e exige mão de obra especializada para cuidar da sua manutenção. Portanto, ao se propor desenvolver e difundir um sistema simples, de custo relativamente baixo e manejo simplificado que permite a criação de peixes em pequenas instalações construídas na área urbana e de domínio familiar e levando-se em conta a recomendação da OMS para um consumo anual e per capita de pelo menos 12 kg de pescado, verifica-se o impacto de se manter pela própria família, um sistema que lhe permite produzir até 100kg de pescado/ano. Além do pescado, a saúde é favorecida a partir do plantio orgânico de hortaliças ricas em vitaminas e minerais importantes no desenvolvimento das crianças e manutenção da saúde nos adultos. Os municípios a que se destina a aplicação do presente trabalho apresentam diversidades étnica e cultural acentuadas. Desta forma é comum encontrar na sua área de abrangência uma população de origem rural dispersa em pequenas associações, chácaras e lotes urbanos, onde a produção de pequenos animais e de hortaliças mantém a sobrevivência destas famílias. Algumas comunidades têm representação atuante por meio de associações legalmente constituídas. Outros agrupamentos de pessoas oriundas de assentamentos também compõem o universo populacional que o presente projeto pretende beneficiar com a transferência de tecnologia para melhorar a alimentação, renda familiar e contribuir para a preservação da natureza e sustentabilidade. A EMBRAPA destaca-se pela prestação de vários tipos de serviços junto à comunidade em geral o que facilita a execução de suas ações.

6. Público-alvo

Os pequenos agricultores de algumas regiões dos estados do Piauí, Ceará e Maranhão que geralmente são dependentes de uma estação chuvosa muito curta para a produção de alimentos são o público alvo para aplicação desse projeto. Bem como o homem de origem rural ou urbano residente nos municípios contemplados, quando treinado por técnicos capacitados por esse projeto, terá a possibilidade de vir a se transformar em criador de peixes para consumo familiar e integrar diversas atividades para a produção de alimentos para o seu próprio consumo. Esse projeto faz com que essas pessoas beneficiadas sejam estimuladas a utilizar a sua criatividade na solução dos problemas básicos da implantação do **Sisteminha Embrapa** para uso familiar. Neste sentido o que propomos é educar pelo método aprender fazendo, uma vez que aos interessados serão distribuídos benefícios físicos de mínimo impacto, com mais ênfase na transmissão do conhecimento necessário para que o mesmo desenvolva pequenos projetos com recursos existentes no seu entorno. Este fato possibilita gerar segurança alimentar e busca dar autonomia para qualquer pessoa interessada e que disponha de uma pequena área entre 100 e 1000 m², para sua implantação. Dessa forma, a manutenção de um pequeno sistema de produção de alimentos permite a continuidade da agricultura durante todo o ano, diminuindo a dependência de uma breve temporada de chuvas ou irrigação.

7. Localização e Área de Abrangência

Atualmente o projeto vem sendo executado inicialmente nos municípios de Parnaíba – PI e Amarante – MA. No entanto, o presente projeto de inovação visa capacitar em cada um dos municípios e povoados abaixo de pelo menos um técnico multiplicador do Sisteminha Embrapa, por meio da utilização de recursos audiovisuais via internet e presencial, com ênfase no fortalecimento e consolidação da formação de recursos humanos e a produção de conhecimentos, favorecendo o desenvolvimento sustentável na produção de alimentos para a área de abrangência dos 21 municípios da região da Baixada Maranhense: Anajatuba, Ariri, Bela Vista do Maranhão, Cajari, Conceição do Lago-Açu, Igarapé do Meio, Matinha, Monção, Olinda Nova do Maranhão, Palmeirândia, Pedro do Rosário, Penalva, Perimirim, Pinheiro, Presidente Sarney, Santa Helena, São Bento, São João Batista, São Vicente Ferrer, Viana e Vitór, nas comunidades indígenas Aldeia Nova, Juçaral, Rubiácea e

Governador em Amarante – MA, Ilha Grande dos Paulinos e Timon e no estado do Piauí os municípios de Luis Correa, Parnaíba e Ilha Grande.

10. Resultados já alcançados

Apesar da complexidade que envolve a integração entre as atividades desenvolvidas, os princípios do **Sisteminha Embrapa** são facilmente absorvidos pelas famílias que executam o projeto. A implantação escalonada e modular do projeto permite a formação de arranjos que respeitam as tradições e a capacidade de absorção de novas tecnologias pela família assistida. O conhecimento tradicional é valorizado com resgate da dignidade, que, sendo preservado, é aplicado na solução das suas necessidades alimentares (Figura 1).



Figura 1 – Família construindo tanques para criação de peixes. Uso de taipa, varas e garrafa PET no Assentamento Cajueiro – Parnaíba – PI.

A confusão no entendimento do funcionamento do Sisteminha, quando envolve gestão de recursos e avaliações de projetos submetidos aos órgãos financiadores, resulta no distanciamento da realidade e mostra a dificuldade dos técnicos que lidam diretamente com custos fixos e variáveis e do lucro obtido da comercialização direta dos produtos, em lidar com problemas, que dizem respeito à fome, miséria e valores culturais diversos em relação ao autossustento (Figura 2).



Figura 2 – Família utiliza os produtos gerados no **Sisteminha Embrapa** para autossustento.

Entretanto, isso faz parte do paradigma que separa a pobreza e miséria, da oportunidade do negócio convencional, principalmente quando transferência e extensão disponibilizam a mesma técnica para comunidades de vários segmentos sociais (Figura 3).



Figura 3 – Técnico indígena da etnia Gavião, treinado na Embrapa Meio-Norte em Parnaíba – PI, ensinando a técnica de construção dos tanques, com recursos naturais vegetais, para representantes de outras comunidades, na língua nativa Jê.

No Sisteminha, não existe relação direta do lucro em função do valor investido. Mesmo sendo facilmente calculado, isso não é relevante. Ele funciona por interação entre as pessoas que o adotam. Essa interação ocorre a partir de estímulos que aguçam a criatividade para o aproveitamento dos recursos existentes próximo do local da sua implantação. Na Figura 4, por exemplo, é mostrada a construção de um galinheiro a partir do conhecimento compartilhado entre técnicos e funcionários da Embrapa Meio-Norte em Parnaíba – PI.



Figura 4 – Galinheiro construído na Embrapa Meio-Norte em Parnaíba – PI com materiais disponíveis no campo e o conhecimento compartilhado entre técnicos e funcionários.

11. Recursos Utilizados

O **Sisteminha Embrapa** foi concebido para atender um tipo específico de demanda, ser uma alternativa no combate a fome, com o mínimo recurso financeiro, tendo iniciado as suas atividades com apenas R\$ 450,00 (US\$ 192,00) para se montar o tanque de peixes, um galinheiro para 20 aves, uma unidade hidropônica e compostagem. No entanto, houve o envolvimento de técnicos cujos salários são pagos, assim como o uso de veículos, disponibilidade de recursos de integração como o uso de bens imóveis e recursos audiovisuais existentes. O funcionamento da unidade demonstrativa localizada na Embrapa em Parnaíba – PI é escalonado e todas as atividades são integradas. A unidade montada na Embrapa Meio-Norte foi idealizada para testar e comparar as ações de transferência de tecnologia que envolve simultaneamente indígenas, técnicos extensionistas, moradores do entorno da Embrapa e qualquer outro tipo de cidadão, que deseje potencializar o uso de seus quintais para produção de alimentos. Sem esse envolvimento estima-se um custo em torno de R\$ 5.000,00 para a sua efetivação.

12. Parcerias

A parceria inicial foi com a Associação dos Empregados da Embrapa – AEE que doou os recursos necessários para implantação do modelo inicial na Embrapa. Com os coordenadores do Projeto Arco Verde, com atuação nas áreas indígenas de Amarante do Maranhão – MA, a Associação dos moradores do Assentamento Cajueiro, primeiro multiplicador do modelo. Colégio Família Agrícola (Araioses – MA). Universidade Estadual do Piauí, com a participação de bolsista do programa de pós graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - área de concentração Biodiversidade e Utilização sustentável dos Recursos Naturais. Atualmente há uma readequação do projeto para incluir ações junto ao Centro

de Controle de Zoonoses, Universidades Federal e Estadual para associar a prevenção na proliferação de mosquitos transmissores de doenças como a dengue, na área periurbana de Parnaíba.

13. Resultados Alcançados/Esperados

O uso integrado dos fatores de produção beneficia o homem na sua busca por alimentos ricos em proteínas de alta qualidade contidas nos peixes, além das vitaminas e dos minerais das hortaliças, uma vez que promove o aproveitamento total dos insumos utilizados num ciclo constante de produção, integração evita qualquer lançamento de dejetos no ambiente o que torna o processo eficientemente limpo, com zero % de poluição, retenção de 100% do Carbono com grande economia de água, promovendo a melhoria na alimentação e renda das famílias envolvidas. Nesse sistema, as atividades de criação de galinhas, minhocas, hortaliças, hidroponia, etc, são integradas à criação dos peixes, em módulos independentes. O sistema produz muito alimento, tem 100% dos resíduos reaproveitados e a água é intensamente reutilizada. A construção de pequenos tanques utilizando mão de obra familiar e materiais disponíveis no local elimina grande parte do custo fixo. O investimento se torna acessível mesmo para famílias de baixíssima renda. A dependência com o comércio local é limitada à compra de insumos como ração, plástico e motobombas de pequeno porte. A sustentabilidade a médio e longo prazo é favorecida. A produção é baixa, com riscos mínimos de perda dos investimentos. O manejo exige pouca mudança na rotina das famílias, ao contrário dos sistemas convencionais de recirculação que utilizam mão de obra especializada, são geralmente caros e de difícil manutenção. Em áreas de risco de doenças, como a dengue, os peixes podem se alimentar das larvas desses insetos. Assim, também se transformam em ferramenta auxiliar, para redução da população desses mosquitos garantindo a saúde da população. Espera-se aumentar o consumo de alimentos de cerca de 300% pelas famílias envolvidas.

15. Lições Aprendidas

Devido ao grande interesse que vem despertando nas instituições ligadas ao combate à miséria e à fome nos estados do CE, PI e MA, é necessário ampliar as condições para que por meio da infra-estrutura instalada e da competência técnica incorporada aos recursos humanos da Unidade (Embrapa Meio-Norte), possam ser capacitados estudantes de graduação e pessoas das comunidades interessadas na produção integrada de alimentos em tempo. Sendo, portanto, necessário o investimento em meios de divulgação da metodologia exemplificada pelos produtores já atuantes e no modelo desenvolvido na Embrapa de modo a atingir o máximo possível as pessoas interessadas, sejam por treinamentos presenciais como por difusão dos meios de comunicação em especial aqueles proporcionados pela Internet como vídeoconferência, listas de e-mails, blog, postagem de documentos, fotos, vídeos e outros.

As ações individuais são multiplicadas na comunidade, uma vez que o produtor se transforma automaticamente em multiplicador da ação, podendo demonstrar a outros interessados a tecnologia. A presente proposta atende aos quesitos de praticidade quanto ao manejo, facilidade na sua concepção e construção. O sistema permite integrar os cultivos de peixes, aves e hortaliças em um único módulo, eliminando o impacto ambiental provocado pela implantação dessas atividades na forma convencional. Produtores completando 1 ano da implantação de uma unidade familiar tem produzido cerca de 100 kg de peixe, pelo menos 1000 ovos de galinha, mais de 1000 espigas de milho verde, 500 kg de húmus de minhoca e composto e mais de 200 kg de frutas e legumes. As famílias têm obtido sustentabilidade e segurança alimentar uma vez que ao produtor são disponibilizados grande variedade de alimentos que podem se substituir no caso de perda de um produto, como os peixes. A produção diversificada garante a viabilidade do sistema até a recuperação, sem prejudicar a alimentação do produtor. As figuras 5 a 8 mostram o almoço de confraternização realizado na Embrapa de Parnaíba entre os funcionários com produtos colhidos no Sisteminha Embrapa no natal de 2013 e outras etapas de construção do projeto.



Figura 5 – Almoço de confraternização Embrapa Meio Norte – Parnaíba PI – Natal de 2013



Figura 6 – Estrutura de 1 tanque aproveitando tiras e fundos de garrafas PET por família do Assentamento Cajueiro – Parnaíba – PI

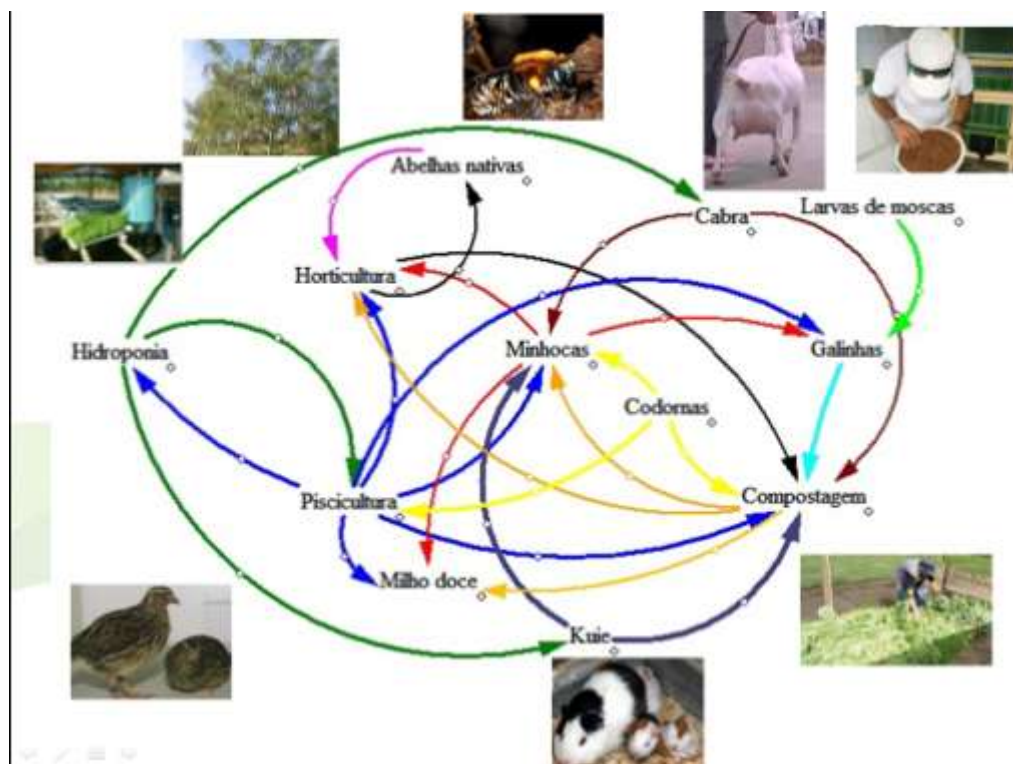


Figura 7 - Ciclos de integração



Figura 7 - Área para escalonamento semanal de Milho, feijão e pimenta



Figura 8 -Almoço de avaliação do **Sisteminha Embrapa**, após 7 meses de implantação por família do Assentamento Cajueiro – Parnaíba - PI

17. Potencial para Replicabilidade

Além dos fatores intrínsecos de sustentabilidade, externamente destaca-se a criação do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, em 2004, cuja política é atuante no sentido de se consolidar ações que reduzam a fome e a pobreza no país. O Fome Zero e seu programa de maior expressão, o Bolsa Família, alavancaram a agenda de combate à fome e à pobreza, enquanto que o Plano Brasil Sem Miséria, em fase de implementação, está voltado prioritariamente à ampliação do acesso e ao aperfeiçoamento das políticas públicas voltadas à erradicação da pobreza extrema. Nesse sentido o **Sisteminha Embrapa** por apresentar baixo custo de implantação e ser de fácil manutenção envolvendo apenas pequenas despesas para sua manutenção e por produzir escalonadamente diferentes tipos de alimentos em pequenos espaços e com economia de água é um forte candidato para atender esse tipo de demanda.

18. Conclusões e Comunicação da Prática

O sisteminha por ser de fácil construção, apresentar baixo custo para implantação e permitir o uso de fontes alternativas de energia é uma ferramenta eficaz para garantir às famílias beneficiadas, uma alimentação equilibrada durante o ano todo.

O Sisteminha se tornou uma importante ferramenta para combater a fome e reduzir a miséria em áreas onde há escassez de água e falta de oportunidades de trabalho.

A manutenção de um sistema familiar para produção de alimentos permite a continuidade da agricultura durante todo o ano, diminuindo a fome e a pobreza.

Mais de 2000 pessoas visitaram as UD's instaladas na Embrapa UEP de Parnaíba em 2013 e onde receberam orientações, assistiram palestras e minicursos. Os produtores do entorno auxiliaram permitindo a visita de suas instalações para os interessados.

Várias ações têm sido utilizadas na popularização do **Sisteminha Embrapa** feitos na Embrapa Meio Norte em Parnaíba - PI.

Em 2013 podem-se destacar as seguintes ações:

CURSOS – 9; DIAS DE CAMPO - 8; PALESTRAS - 7; REUNIÕES TÉCNICAS – 7; PARTICIPAÇÃO EM FEIRAS/EXPOSIÇÕES – 3; WORKSHOP – 1 (COMO TEMA) PARTICIPAÇÃO DA PREMIAÇÃO SOBRE TECNOLOGIAS SOCIAIS - FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL 2013.

APROVAÇÃO DE 3 PROJETOS NA PLATAFORMA MKTPLACE PARA USO DA TECNOLOGIA EM GANA E UGANDA, NA ÁFRICA.

Links da Internet associados à tecnologia:

Folder:

http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/new/folder/folder_pdf/2012/agricfamiliar_sistintegrado.pdf

Reportagem:

<http://www.proparnaiba.com/redacao/2013/03/23/em-semin-rio-embrapa-apresenta-o-sisteminha.html>

video FBB:

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=f1kjIvEzV7w

Palestra **Sisteminha Embrapa** webex:

<https://k2tvec.webex.com/k2tvec/lshr.php?RCID=0f2697b83866b0c1ab467baabdbdfef6>

video biofiltro e sedimentador proparnaiba

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=2i3PW4Tclb0

video sisteminha reportagem pro parnaiba TV

http://www.youtube.com/watch?v=8_2X2CvplY0&feature=youtube_gdata

Seminario sisteminha

<http://www.agrosoft.org.br/agropag/227231.htm>

Reportagem sisteminha com visita tecnica

<http://www.proparnaiba.com/redacao/2013/03/23/em-semin-rio-embrapa-apresenta-o-sisteminha.html>

Referências Bibliográficas de contribuição

ALONSO FILHO, M.; GUIMARÃES, G.N.; MALUF, W.R. Cultivo hidropônico , uma alternativa para a produção de alface com eficiência e rentabilidade. Boletim técnico de hortaliças, nº 15, Lavras - MG, 1a edição, 1998.

Disponível em: www.ufla.br/wrmaluf/wrmaluf.htm Acesso em: 30/09/2003.

BALBACH, A. As hortaliças na medicina doméstica. 26.Ed. São Paulo:

Vida Plena, 995. 407p.

FAQUIM, V.; FURLANI, P.R. Cultivo de hortaliças de folhas em hidroponia em ambiente protegido. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n.

200/201, p. 99-104,

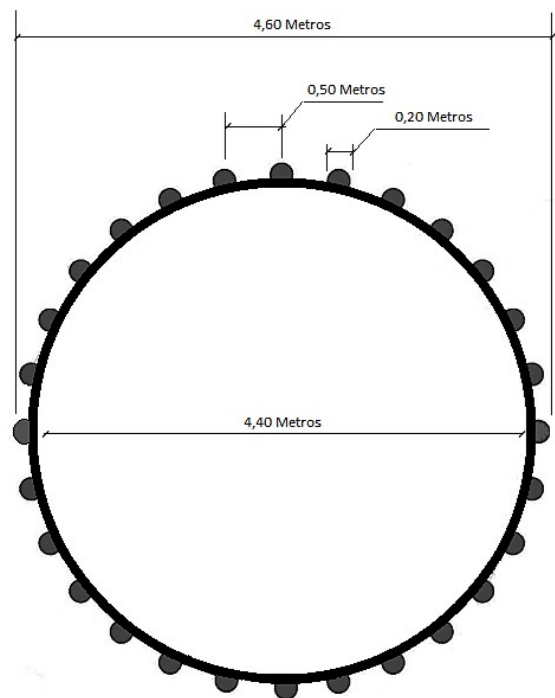
set./dez. 1999.

FURLANI, P.R. Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NFT. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 30p. (Boletim técnico, 168).

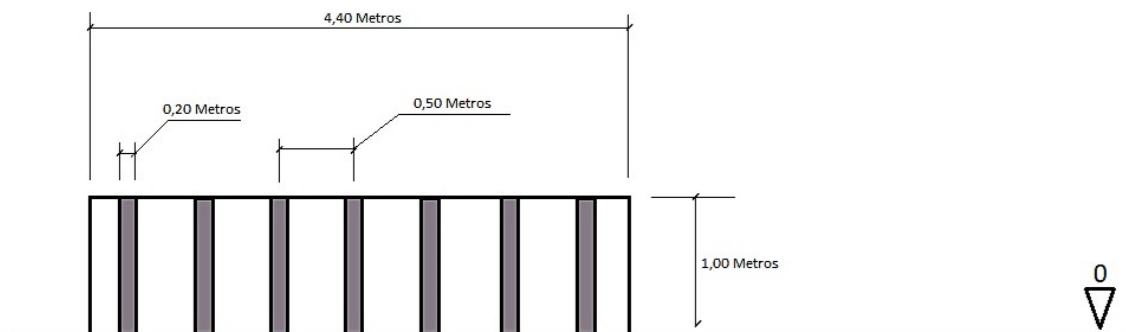
GROMMEN, R.; VAN HAUTEGHEM, I.; VAN WAMBEKE, M.; VERSTRAETE, W. An improved nitrifying enrichment to remove ammonium and nitrite from freshwater aquaria systems. Aquaculture, v. 211, p. 115 - 124, 2002.

GUILHERME, L. C. Estudos reprodutivos, citogenéticos na população de Rhamdia quelen (Pisces, Rhamdiidae) do rio Uberabinha no município de

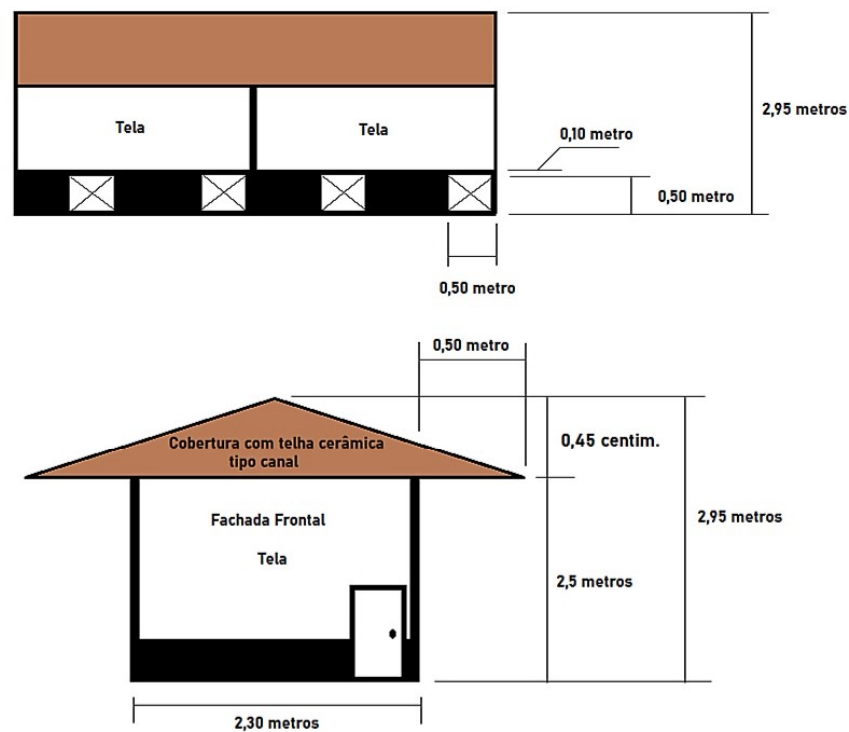
Uberlândia – MG e desenvolvimento de sistema artesanal de recirculação d'água para criação de peixes. 2005. 103f. Tese (Doutorado em Genética). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
http://revista.inpi.gov.br/INPI_UPLOAD/Revistas/PATENTES1962.pdf PI0606211-3 A em RPI 1962 de 12/08/2008
 Sistema simplificado para criação de peixes e cultivo hidroponico com recirculação de água
 ISLABÃO, N. Vitaminas: seu metabolismo no homem e nos animais domésticos. 2 ed., São Paulo: Nobel, 1997. p.29-48.
 JESUS FILHO, J. D. Hidroponia de plantas aromáticas, condimentares e medicinais. São Paulo: Vídeo Par, 2000. 27p. (Manual técnico). KOILLER, M.; AVTALION, R. R. A laboratory scale recycling water unit for tilapia breeding. Aquacultural Engineering, v. 4, p. 235 - 246, 1985. MARTINEZ, H.E.P. Formulação de soluções nutritivas para cultivos hidropônicos comerciais. Jaboticabal, FUNEP, 1997. 31p.
 McGEE, M.; CICHRA, C. Principles of water recirculation and filtration in aquaculture. UF/IFAS, Florida: University of Florida, Department of Fisheries and Aquatic Sciences. 1988. 5p. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_FA050>. Acesso em: 29 jan. 2002.
 PRANCE, G.T. Manual de Botânica Econômica do Maranhão. Maranhão: Gráfica Universitária, 1986. 254p.
 PIOLI, M. S. M. B. Águas Doces: Bem público de uso comum, com valor econômico exigível como instrumento de controle e gestão. Disponível em <<http://www.qualidadeonline.com/jornal/centros/dossieragua/aguasdoces.pdf>>. Acesso em 27/02/2005. RESH, H.M. Hydroponic food production. Santa Barbara: Woodbridge Press Publishing, 1986. 318p.
 SADEK, S.; KALLAFALAH, H.; ADELL, F. Tilapia Oreochromis niloticus biomass yield in a commercial farm using circular tanks. Journal of Applied Ichthyology, v. 8, p. 193 - 202, 1992.
 SALAZAR, M.G.; CAMPBELL, R.J. Popular hydroponics: a sustainable agricultural ecotechnology for urban food production. In: ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 39, 1993. Proceedings, 1993, v.37, p.62-66.
 SANTOS, I. J.; SOUZA, M. A. A – Reúso de água: Uma análise da adequabilidade da utilização das águas residuárias tratadas no Distrito Federal. IN: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <http://www.ciplima.org.pe/sanitaria/xxvii_con/tema01/i-025.pdf>. Acesso em 27/02/2005.
 SORGELOOS, P.; PERSOONE, G. Three simple culture devices for aquatic invertebrates and fish larvae with continuous recirculation of the medium. Marine Biology, v. 15, p. 251 - 254, 1972.
 STAFF, H. Hidroponia. Mato Grosso: SEBRAE, 1998. 101p.
 SUANTIKA, G.; DHERT, P.; SWEETMAN, E.; O'BRIEN, E.; SORGELOOS, P. Technical and economical feasibility of a rotifer recirculation system. Aquaculture, v. 227, p. 173 - 189, 2003.



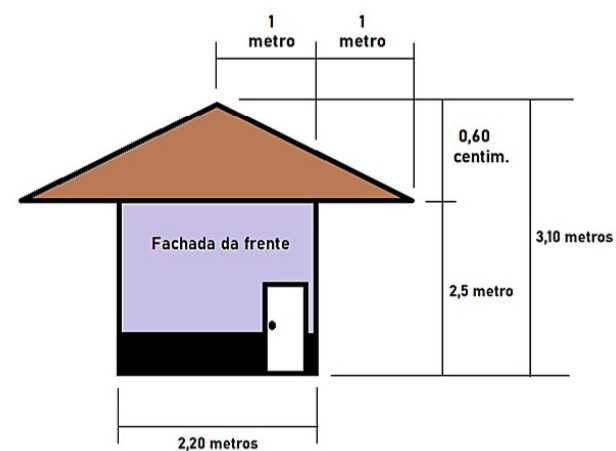
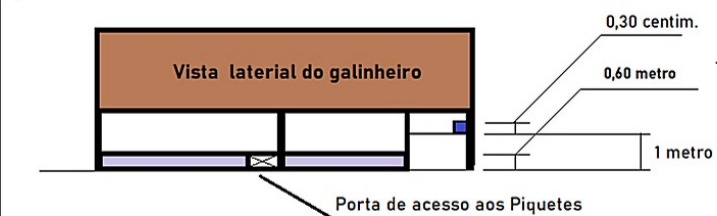
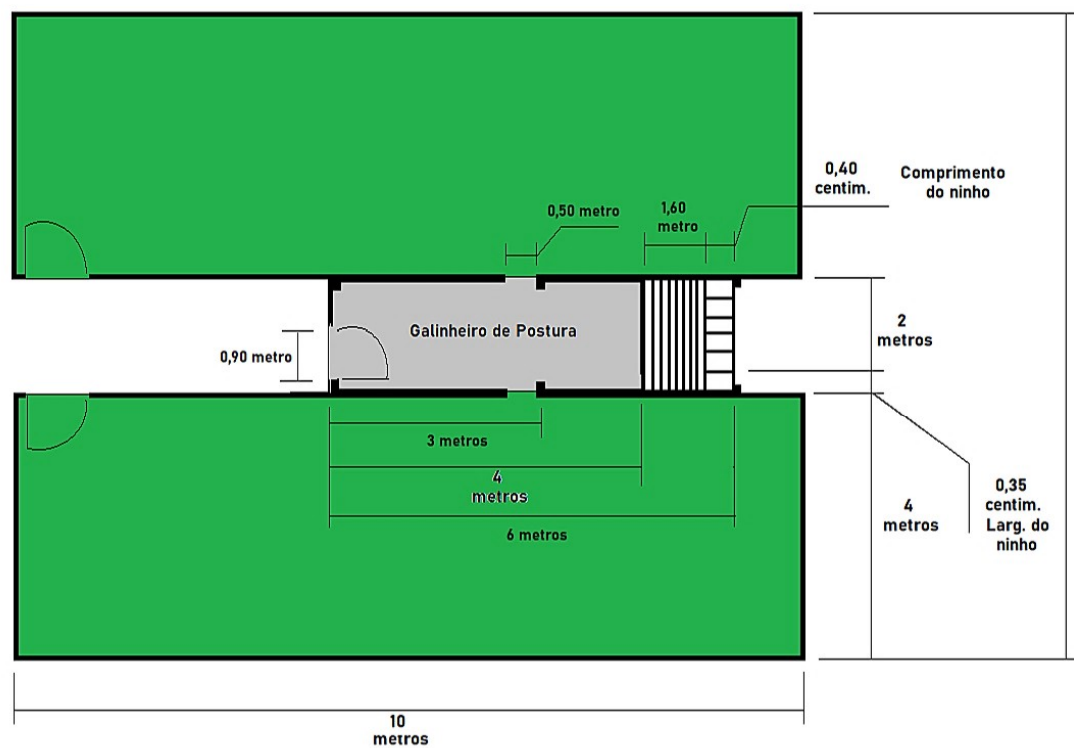
MÓDULO 01 - TANQUE DE PISCICULTURA



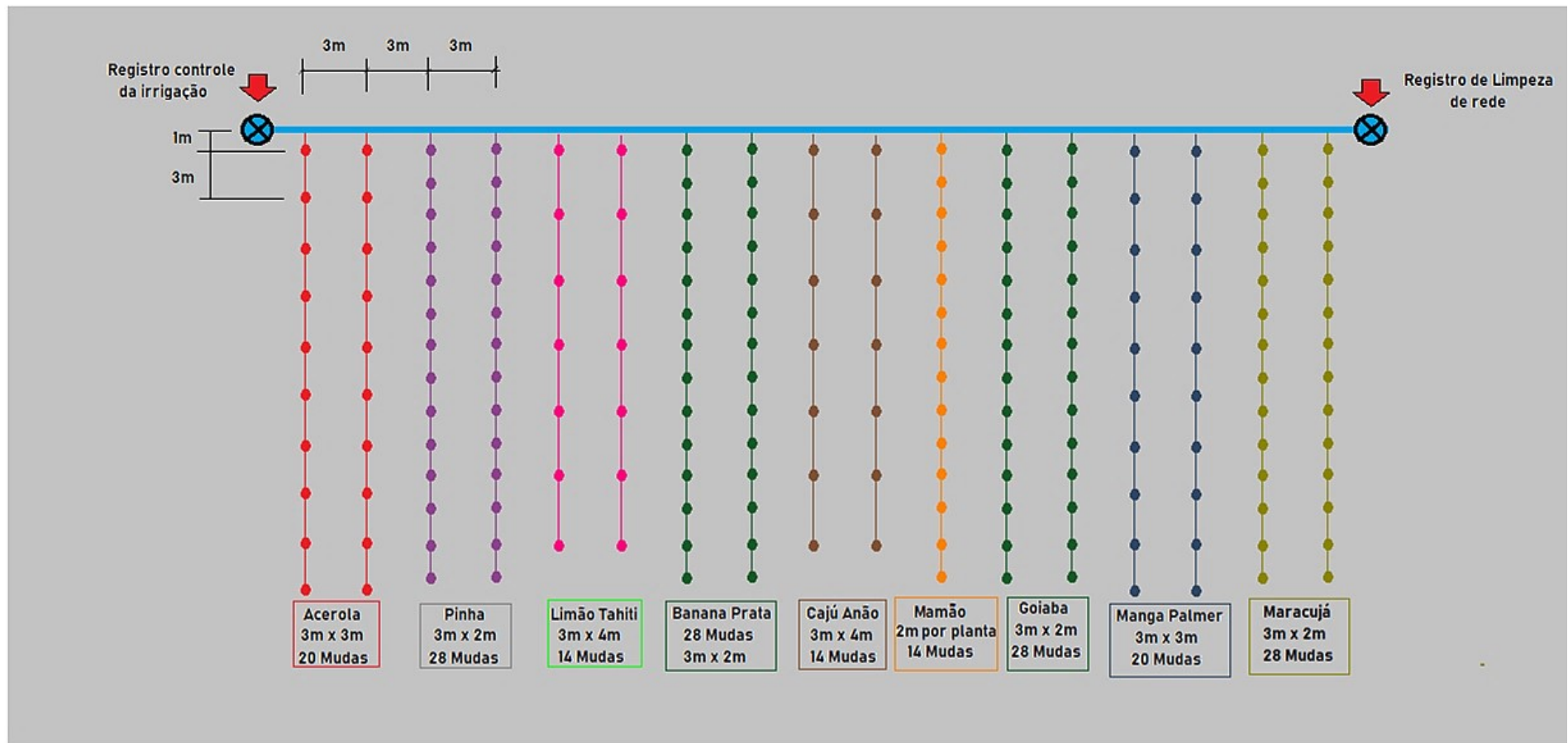
MÓDULO 02 - AVIÁRIO DE CORTE

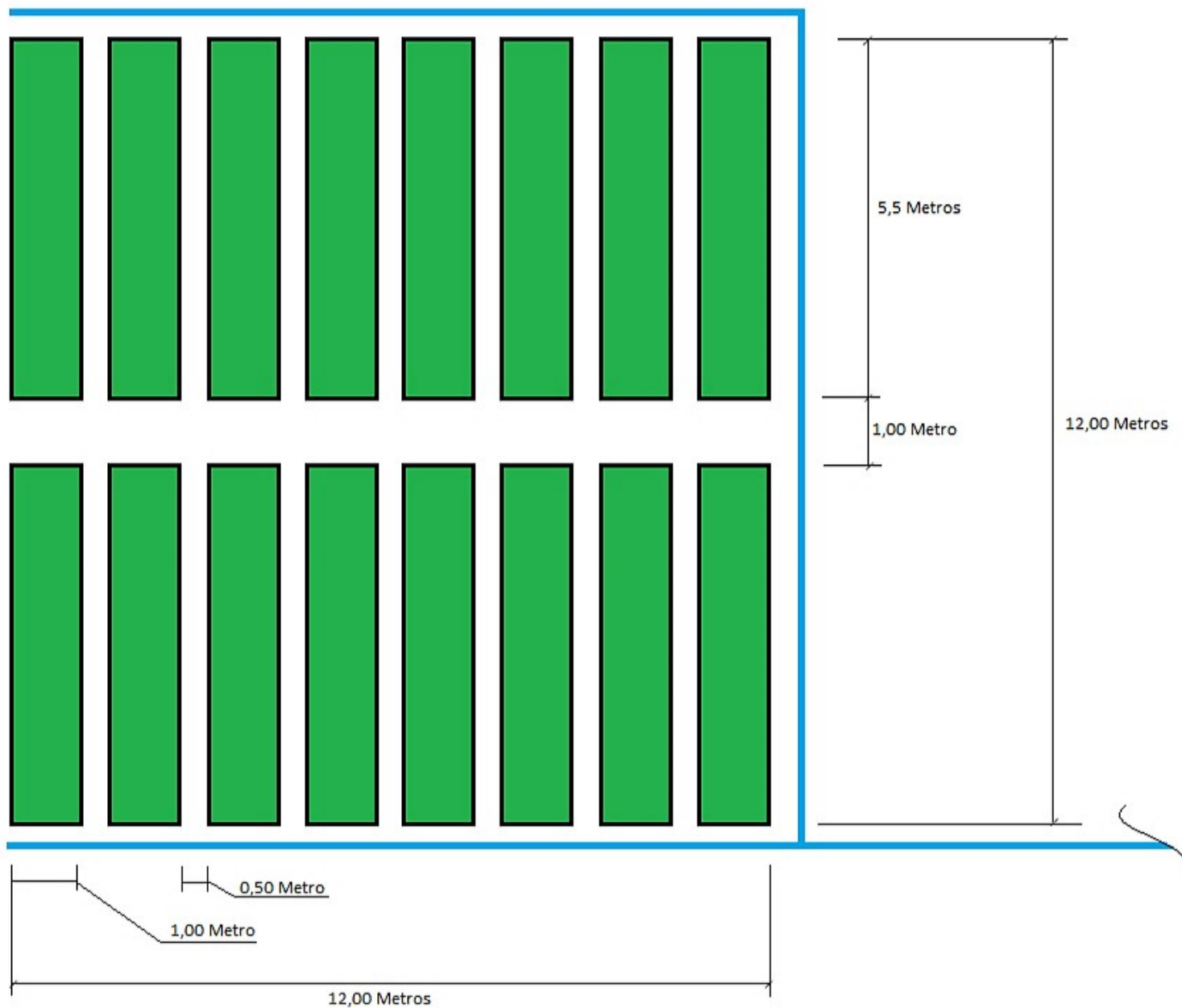


MÓDULO 03 - AVIÁRIO DE POSTURA

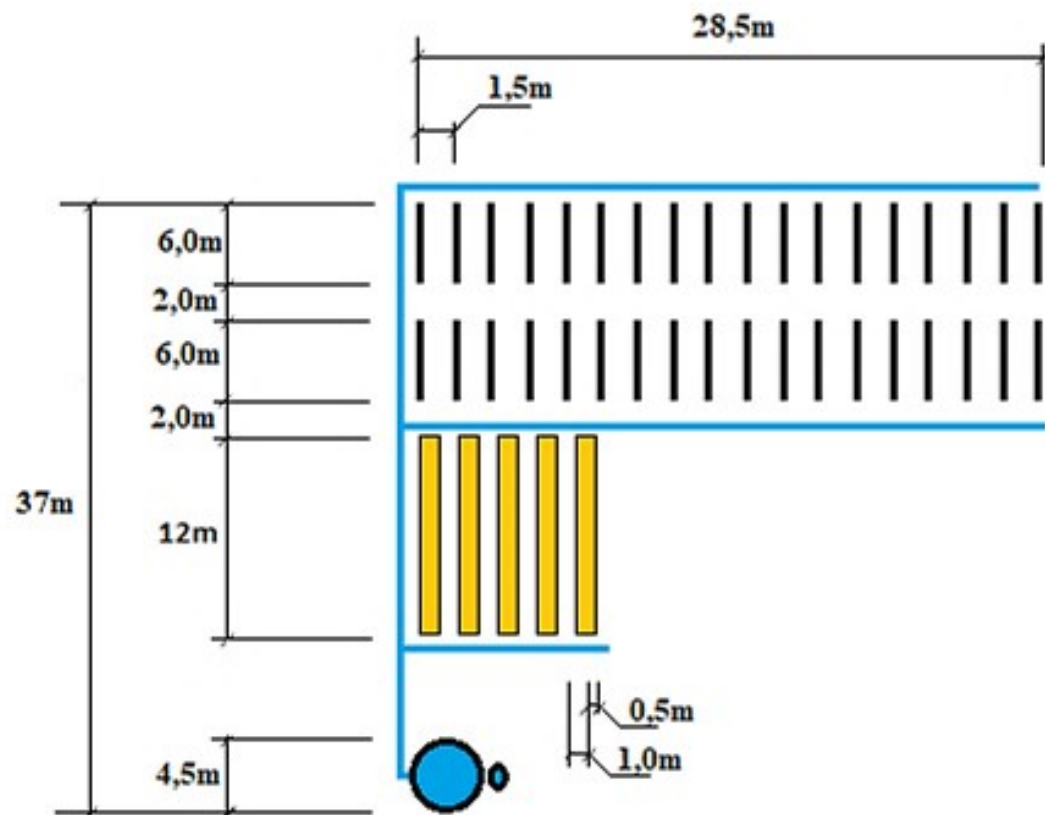


MÓDULO 04 - POMAR DE FRUTAS - (MUDAS E IRRIGAÇÃO)



MÓDULO 05 - HORTALIÇAS - (16 CANTEIROS DE 5,00m x 1,00m)

MÓDULO 06 - CARBOIDRATOS - PLANTIO ESCALONADO



LEGENDAS	
	Tanque de Piscicultura
	Batata Doce
	Carboidratos Milho, Feijão e Macaxeira

MÓDULO 07 - COMPOSTAGEM

