



PREMIO INNOVAGRO 2014

El fruto del ingenio



INNOVACIÓN SOCIAL

Embrapa

Sistema EMBRAPA-Producción integrada en alimentos



FICHA DE INSCRIÇÃO PRÊMIO INNOVAGRO 2014

Categoria:

- Innovación Tecnológica
- Innovación Institucional
- 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 contribuiu 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

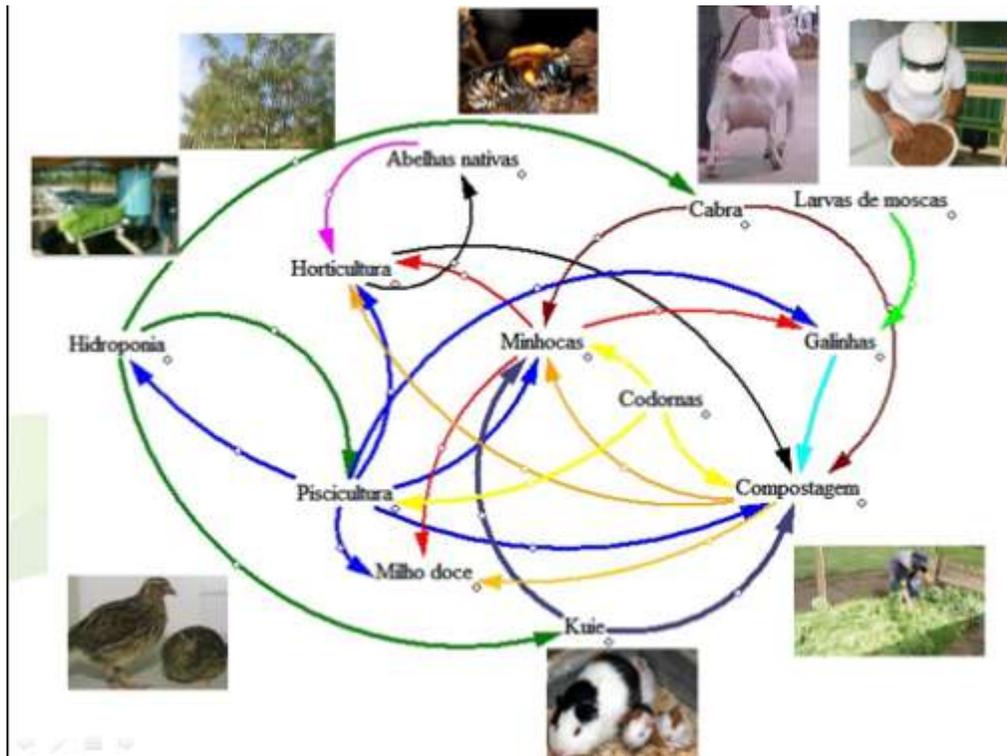


Figura 7 - Ciclos de integração



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/lsr.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

Agronômico, 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.ci clima.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.