



## **Sistema integrado de produção agrícola em forma de mandalas: um estudo de caso da Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu (APRAFAMTA)**

**<sup>1</sup>Luciano Ramos de Medeiros, <sup>1</sup>Fabricio Nilo Lima da Silva, <sup>2</sup>Mayane de Sousa Barbosa, <sup>2</sup>Wagner Luiz Nascimento do Nascimento; <sup>2</sup>Alcione Antônia Nascimento de Lima; <sup>3</sup>Adebaro Alves dos Reis**

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Tecnologia em Aquicultura do Instituto Federal do Pará- *Campus* Castanhal. Bolsistas da INCUBITEC/IFPA. e-mail: lucianomedeiros\_ses@hotmail.com

<sup>2</sup>Graduandos do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal do Pará- *Campus* Castanhal. Bolsistas da INCUBITEC/IFPA. email: mayanebarbosa2010@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Professor Orientador do Curso de Tecnologia em Aquicultura do Instituto Federal do Pará- *Campus* Castanhal. Coordenador geral da INCUBITEC/IFPA. e- mail: adebaroreis@yahoo.com.br

**Resumo:** A Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé- Açu possui 23 famílias associadas que sobrevivem da criação de pequenos animais e de atividades aquícolas com base no sistema integrado produtivo em forma de mandala. A pesquisa foi realizada através de visita técnica *in loco* vinculada as atividades de incubação realizada pela Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários. Foram entrevistados 19 agricultores familiares. As entrevistas foram desenvolvidas com base nos trabalhos de grupos formados pelos pesquisadores e bolsistas da INCUBITEC/IFPA. A partir dos resultados obtidos pôde- se evidenciar que 84% dos entrevistados possuíam piscicultura nos seus lotes, através de um sistema integrado conhecido como “mandala sustentável”. Desta forma, o tanque para cultivo de peixes é disposto no centro da mandala, ao qual neste sistema entre as espécies cultivadas destacam- se o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e a tilápia (*Oreochomis sp.*). Portanto, a Associação de Santa Luzia demonstrou ótimo potencial para a atividade de piscicultura familiar através de mandalas, podendo gerar oportunidades de trabalho e renda para o desenvolvimento da atividade melhorando a qualidade de seus produtos.

**Palavras- chave:** cultivo, experiência, mandalas, piscicultura

### **1. INTRODUÇÃO**

A Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu (APRAFAMTA) possui 23 famílias associadas, fundada em dois mil e cinco, localiza- se a 37 km da sede do município, com aproximadamente 40 famílias que sobrevivem do cultivo do feijão, arroz, mandioca, milho, criação de pequenos animais, hortaliças, além do beneficiamento de frutas (cupuaçu, maracujá, acerola, açaí e cacau) as quais são comercializadas na própria cidade.

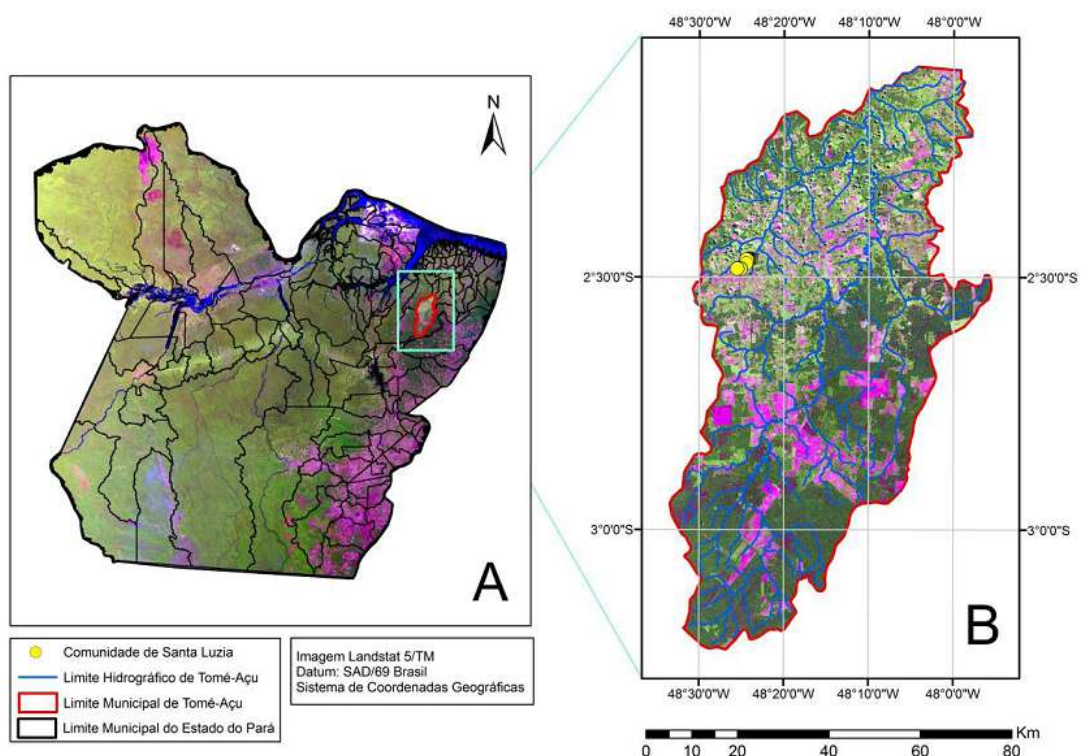
A atividade produtiva familiar na comunidade é formada por pequenos produtores e produtoras, e caracterizada por ser uma atividade de subsistência e mesmo os que produzem com fins comerciais a praticam de forma rudimentar destinados apenas as comunidades locais. Dentre as atividades desenvolvidas na comunidade, destaca- se como uma das principais o cultivo de peixes em um sistema integrado conhecido como “mandala”, incorporado na associação pelos agricultores familiares, visando a melhor utilização de pequenos espaços para consórcios e/ou policultivos de espécies vegetais e animais através de métodos ecologicamente corretos e com baixo valor custo benefício para o produtor rural.

### **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no município de Tomé- Açu, Estado do Pará, localizado na Mesorregião Nordeste Paraense (2° 40' 54”S e 48° 16' 11” O), a 200 km da cidade de Belém (Figura 01). Possui um clima tropical chuvoso com estação seca bem definida, precipitação média anual de 2.144 mm a 2.581 mm, temperatura média anual entre 26,3°C e 27,9°C,

umidade relativa entre 82% a 88%, precipitação de 2500 mm anuais, com distribuição mensal irregular, tendo um período (novembro a junho) com maior intensidade de chuvas, ocupa uma área de 5.179 km<sup>2</sup>, que é ocupada por cerca de 60% de paraenses (YAMADA, 1999; RODRIGUES et al., 2001; FRAZÃO et al., 2005; KATO & TAKAMATSU, 2005).

Limita-se ao Norte com os municípios de Acará e Concórdia do Pará; a Leste com os municípios de São Domingos do Capim, Aurora do Pará e Ipixuna do Pará, ao Sul com o município de Ipixuna do Pará e a Oeste com os municípios de Tailândia e Acará. O município de Tomé-Açu começou com a imigração dos japoneses a esta região, sendo que depois de 80 anos, vivem mais de 47 mil habitantes (FRAZÃO et. al., 2005; KATO & TAKAMATSU, 2005).



**Figura 01** - Localização geográfica do Município de Tomé- Açu no estado do Pará (A) e localização geográfica da comunidade Santa Luzia em Tomé- Açu (B).

O público alvo estudado foi os agricultores familiares da Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé- Açu- APRAFAMTA. Os dados utilizados para esta análise foram levantados em campo, entre os agricultores. Foram entrevistados 19 produtores rurais em seus locais de trabalho. Os questionários continham dez perguntas, sendo respostas de múltipla escolha e discursivas, aplicados durante o mês de setembro de 2011 aos produtores familiares.

As entrevistas e visitas locais foram desenvolvidas com base nos trabalhos de grupos formados pelos pesquisadores dos cursos de Graduação em Aquicultura e Agronomia, bolsistas da Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários INCUBITEC/IFPA- Campus Castanhal (Figura 02).

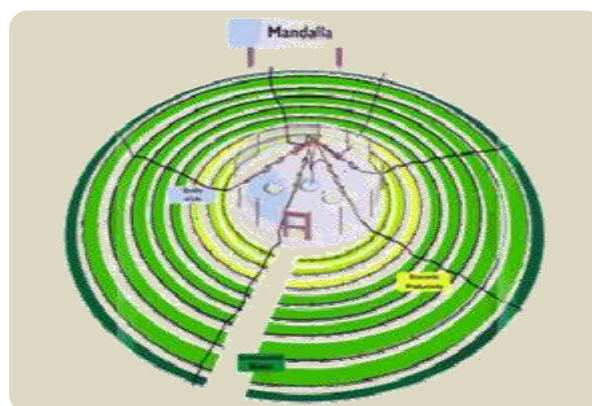


**Figura 02** - Equipe da INCUBITEC/IFPA em reunião com associados na APRAFAMTA em Santa Luzia, Tomé- Açu- PA

As respostas contemplavam as informações sobre idade, sexo, naturalidade, escolaridade, atividades ligada à piscicultura, tipos de atividades com peixes, interesse pela atividade piscícola, capacitação em piscicultura e conhecimento de espécies de peixes cultivados na região. Bem como, um pouco das suas experiências com o cultivo de peixes em mandalas integrando diversos tipos de culturas e espécies de animais em um único sistema.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho pôde-se evidenciar que 84% dos entrevistados responderam que desenvolvem atividade produtiva em seus lotes, através sistema integrado conhecido como “mandala sustentável”. O sistema de produção em forma de mandala consiste, basicamente, em nove espaços circulares. No meio deles fica um reservatório de água, abastecido por cisterna, córrego ou açude, que é utilizado para irrigar os canteiros. Nesse reservatório realiza-se a criação de animais, como patos, marrecos e peixes. Um sistema de tubulações leva a água, extraída do tanque por meio de uma bomba, aos canteiros, onde é distribuída por gotejamento ou aspersão. Ao redor do tanque, um primeiro círculo pode ser reservado para criar galinhas e caprinos, que fornecem carne, leite e derivados para as famílias, podendo ser utilizados também para a comercialização. Nos três primeiros canteiros é feito o plantio de hortaliças para consumo familiar. Os outros cinco servem para culturas diversas, dependendo das necessidades de mercado ou do interesse do produtor (RAVIOLLO, 2011).(Figura 03).



**Figura 03** – desenho esquemático de um Sistema de Mandala. Fonte: (MARCOS, 2005)

No último canteiro, destinado à proteção ambiental, são plantadas cercas-vivas e quebra-ventos (como a palma forrageira, o sisal, a mamona) para controlar a infestação de insetos

daninhos e evitar ventos excessivos. As Mandalas Produtivas de tamanho padrão ocupam um terreno de 50 x 50 metros. As de fundo de quintal podem ser construídas em terrenos menores, de 10 x 10 metros. É também possível construir mandalas maiores, de tipo comunitário, para uso de várias famílias.

As mandalas na comunidade Santa Luzia do município de Tomé- Açú/ PA são construídas em círculos, cujas estruturas servem para a produção de alimentos e criação de peixes e aves, formados por círculos concêntricos que tem no centro um pequeno tanque de água, do qual parte o sistema de irrigação para os círculos produtivos. Cada círculo servirá de base para o outro círculo, numa espécie de espiral autosustentável. Assim, o poço serve para criação de animais, irrigação dos círculos adjacentes, nos quais são cultivadas verduras, legumes e frutas em consórcio e/ou policultivo de animais dentro do tanque central como tilápias e tambaquis.

A Mandala Produtiva tem diversas vantagens, pois permite o aproveitamento máximo da água e da terra, tem custos de produção menores que os da irrigação tradicional e permite usar áreas bem pequenas. Ela é, portanto, ideal para a agricultura familiar. Além disso, é uma forma de irrigação que não degrada o solo, utiliza adubo natural, não usa agrotóxico e respeita as características do local. Os produtores cultivam diferentes plantas ao mesmo tempo, como feijão, milho, tomate, jerimum, bananeira, hortaliças e ainda podem criar peixes, marrecos, patos, galinhas e cabras.

O tanque para o cultivo de peixes é disposto no centro da mandala, ao qual neste sistema apresentam espécies para o cultivo, destacando- se o tambaqui (*Colossoma macropomum*) com 60% dos entrevistados, seguido da tilápia com 40% (*Oreochomis sp.*). 73% dos produtores indicaram a “mandala” como um importante sistema de consórcio para a produção de alimentos nos lotes agrícolas.

Essa tecnologia sustentável é, basicamente, uma nova forma de irrigação com a construção de um tanque que pode ser utilizado para a criação de peixes para a subsistência (SILVA, 2011). O reservatório é disposto em círculos com o intuito de aproveitar melhor o espaço em pequenas propriedades rurais. Como essa nova forma de produzir alimentos é diversificada, são plantadas leguminosas, hortaliças, frutas, dentre outras. São criados animais de pequeno porte como peixes, patos, galinhas, porcos e cabras o que complementam a dieta das famílias já que esses animais são fontes de carne, ovos, leite e derivados, além de servirem como fontes de adubação orgânica e auxiliarem no combate às pragas (Figura 04).



**Figura 04** – Sistemas integrados de consórcios e policultivo (Mandalas Sustentáveis) visitados durante a pesquisa na Comunidade Santa Luzia em Tomé- Açú/ PA em propriedades distintas.



A área mínima exigida para implantação de uma mandala é de 2500m<sup>2</sup>. Para a sua construção deve-se primeiro escolher um local próximo à casa. Com o auxílio de um bastão de madeira, marca-se o centro e, com um cordão de três metros de comprimento com um outro bastão de madeira amarrado na ponta, marca-se a circunferência correspondente ao tamanho do tanque. O passo seguinte é a construção do tanque que armazenará a água para a irrigação. Deve-se começar a cavar pelo meio.

O tanque deve ter 1,8 metros de profundidade e o formato de um funil. À medida que o tanque é cavado deve-se ir aplainando a superfície. Em seguida é necessário rebocar as paredes e as bordas do tanque com cimento, areia e tijolo. Neste tanque serão criados peixes, marrecos e patos. O intuito é criar um ambiente através do qual os peixes e os patos enriqueçam a água que será depois bombeada para os canteiros. Deve-se deixar também 2m entre as margens do tanque e os canteiros. A área é cercada com uma tela de arame, para evitar que os patos e os marrecos circulem entre os canteiros e estraguem as plantações.

No interior deste recinto encontra-se ainda o ninho para que os patos possam chocar os ovos, o tanque para a produção de biofertilizante e um aparato com mangueiras que levam a água para os canteiros através de uma bomba. Cada círculo possui uma mangueira para irrigar.

A água é bombeada do tanque até as mangueiras que se encontram sobre os canteiros. Cada círculo possui duas torneiras de passagem, cada uma das quais permite a passagem d'água para uma metade do círculo. As mangueiras são furadas manualmente com o auxílio de um prego e no furo são colocadas hastes de cotonetes. A parte que será inserida na mangueira permanece intocada. A parte que ficará exposta, e por onde sairá a água, é vedada com fogo, para que assim se faça a irrigação por aspersão. A distância indicada pela agência é de 1 m entre os furos, mas a prática mostrou a necessidade de diminuí-las ou aumentá-las, à segunda da quantidade de água que a cultura exige.

Os produtores afirmam categoricamente e com orgulho: *“A mandala que foi implantada na comunidade serve de estímulo para os outros produtores a cultivarem peixes para comer todos os dias”* (produtora, 42 anos); *“Já tenho um tanque circular que está com tilápias e quero fazer outro para tabaqui”* (produtor, 38 anos); *“Porque meu tio tem várias mandalas para a criação de peixe e pretendo seguir o seu exemplo”* (produtor, 64 anos).

## 6. CONCLUSÕES

Sistema integrado para produção agrícola em forma mandalas implantada na Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu (APRAFAMTA) demonstrou ótimo potencial para a atividade agrícola integrada de maneira sustentável e agroecologicamente correta, podendo gerar oportunidades de trabalho e renda para o desenvolvimento da atividade rural, melhorando a qualidade de seus produtos.

Ademais, com a assistência técnica apropriada e investimentos destinados aos pequenos produtores rurais pode-se esperar um melhor resultado. Há um grande potencial de crescimento, mas que depende substancialmente de investimentos públicos. As ações combinadas com a Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Econômicos Solidários (INCUBITEC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus Castanhal, é mais uma ferramenta que a APRAFAMTA pode utilizar para elevar a sua inserção no mercado, mas ainda há muito a ser feito, considerando os diversos entraves que ainda se verificam com relação à cadeia produtiva da piscicultura familiar no Pará.



## AGRADECIMENTOS

A todos os associados da APRAFAMTA e moradores da comunidade de Santa Luzia do Município de Tomé-Açu, pela fundamental contribuição na pesquisa realizada.

A Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Econômicos Solidários (INCUBITEC/IFPA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará- Campus Castanhal, na pessoa dos coordenadores e bolsistas que contribuíram integralmente para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao programa de Extensão Universitária - PROEXT.

## REFERÊNCIAS

FRAZÃO, D.A.C. et al. **Indicadores tecnológicos, econômicos e sociais em comunidades de pequenos agricultores de Tomé-Açu, Pará**. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 57p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 229).

MARCOS, Valéria. **CONSTRUINDO ALTERNATIVAS: A PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA ATRAVÉS DA MANDALA**. III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira – Presidente Prudente, 11 a 15 de novembro de 2005. Depto. Geociências e PPG em Geografia (Mestrado) CCEN UFPB. Pernambuco, 10p. 2005.

RAVIOLLO, Daniel; BAIMA, Aline. **Folha Educativa- Mandala Produtiva**, 04 p. 2011. disponível em <http://www.ipcp.org.br/References/seAlimentando/Mandala/Mandala.pdf>, acesso em 09 de agosto de 2012.

RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L.; VALENTE, M. A.; RÊGO, R. S.; GAMA, J. R.; SILVA, J. M.; SANTOS, E. S.; ROLLIM, P. A. **Zoneamento agroecológico da município de Tomé-Açu, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 81p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 118).

SILVA, Macelo. **Entrevista concedida a Fabricio Silva**. Tomé-Açu. 04 set. 2011.

TSUNECHIRO, A.; COELHO, P.J. Valor da produção agropecuária do Brasil em 2001, por unidade da federação. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 68 – 84, 2009.

YAMADA, M. **Japanese immigrant agroforestry in the Brazilian Amazon: a case study of sustainable rural development in the tropics**. University of Florida, 1999. 821p. (Ph.D. Thesis).