

SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO SEMI-AUTOMÁTICO APLICADO A PISCICULTURA

Filipe Fragoso de Abreu - IFPB
Francisco Augusto Vieira da Silva - IFPB
Tayla Fernanda Serantoni da Silveira - IFPB
Davi Lázaro Batista Feitosa - IFPB
Brenda Mayra da Silva Pereira- IFPB
Abinadabe Silva Andrade - IFPB

Resumo:

O presente projeto de extensão desenvolvido na comunidade de Araçás, zona rural da cidade de São João do Rio do Peixe-PB, se baseia no desenvolvimento de um Sistema de Recirculação de Água para Aquicultura (SRA), com objetivo de ser um instrumento que viabiliza o cultivo de pescado com baixíssimo consumo de água. O protótipo foi construído com o uso de materiais acessíveis de forma a ser um circuito composto de reservatórios e tubos, que possibilita a recirculação de água, filtrando os dejetos e resíduos, e os transformando em substâncias atóxicas para os peixes. Em conjunto com a construção, processos automatizados foram implementados, tornando ainda mais eficiente o controle sobre o meio, proporcionando um menor manejo e, conseqüentemente, facilitando o cultivo. Em paralelo, a comunidade atendida foi capacitada para operar o sistema de produção, por meio de apresentações, vídeos e folhetos, de maneira que os moradores pudessem operar com, ou sem, a parte automática do meio. Além disso, o projeto também foi disseminado na escola E.C.I.T. Jacob Guilherme Frantz, por meio de vídeos, onde foi exibido todo o processo de construção e, também, algumas técnicas que possibilitam a preservação do meio ambiente. Conclui-se então que a atividade extensionista proposta pelo projeto “Sistema de Recirculação de Água Automatizado Aplicado à Piscicultura” foi de grande relevância para todos os envolvidos, já que as experiências geradas são positivas e possibilitam a disseminação de conhecimentos, como também, oportuniza o surgimento de uma discussão em torno do assunto, no que diz respeito aos benefícios das práticas extensionistas, aproximando, então, a academia e a sociedade.

Palavras Chave: Criação de Peixes. Automação. Sistema de Recirculação de Água.

Abstract:

The extension project was developed in the community of Araçás, a rural area of the city of São João do Rio do Peixe-PB, and it is based on the development of a Water Recirculating System for Aquaculture (SRA). The objective is to develop an instrument that enables fish cultivation with very low water consumption. The prototype was built using accessible materials and it is formed by a circuit of reservoirs and tubes, which allows recirculating the water, filtering waste and residues, and transforming them into non-toxic substances for fish. Automated processes were implemented, making control over the environment even more efficient, providing less handling and facilitating cultivation. At the same time, the community was trained to operate the production system through presentations, videos, and flyers, so that residents could work with or without the automatized part. Moreover, the project was also disseminated at the E.C.I.T. Jacob Guilherme Frantz, through videos, where the entire construction process was shown and some techniques that enable the preservation of the environment. It is concluded that the extension project was of great relevance for all those involved as the generated experiences are positive and allow the dissemination of knowledge.

Keywords: Fish farm. Automation. Water Recirculating System.

1 INTRODUÇÃO

Existe uma grande preocupação com o futuro da humanidade, no que diz respeito à alimentação, haja vista que o aumento populacional aliado à degradação dos solos e recursos hídricos, tem acentuado a dificuldade de produção de alimentos de qualidade. Esses efeitos são evidentes nas desigualdades de alimentação entre os povos e setores da sociedade (LEÃO, 2013).

Equitativamente, a produção de organismos aquáticos usados na alimentação sofre com os danos ambientais e está entre as mais afetadas com a poluição, já que o despejo de resíduos sem tratamento nos cursos d'água, a caça intensiva e a retirada da vegetação, modificam toda a cadeia alimentar natural, ocasionando o desequilíbrio e extinção de espécies (FERRAZ, 2021).

Desta forma, se faz necessário o uso de técnicas e manejos que possibilitem aos produtores o melhor uso dos recursos naturais, obtendo a máxima produção com o menor impacto possível ao meio ambiente. Uma possível solução é a utilização de sistemas que busquem uma maior produção com os mesmos bens naturais, produzindo, reutilizando e reduzindo o desperdício durante toda a cadeia de produção (SILVA, 2020).

Portanto, o presente artigo descreve o desenvolvimento de um projeto de extensão que teve seu objetivo pautado em apresentar para a comunidade rural Sítio Araçás e para a Escola C.I.T. Jacob Guilherme Frantz do município de São João do Rio do Peixe-PB, o desenvolvimento de um sistema de produção de pescado que atua promovendo um melhor aproveitamento dos recursos naturais. Além disso, são descritos os resultados em torno da disseminação de conhecimento, de técnicas de produção de pescado e conscientização em torno dos benefícios da produção de alimento alinhado com a preservação do meio ambiente, de modo que o projeto “Sistema de Recirculação de Água Automatizado Aplicado à Piscicultura” promova a integração entre sociedade e academia, obtendo benefícios mútuos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Problemas relacionados à produção de alimentos saudáveis

Com o passar do tempo, os cuidados com a alimentação vêm ganhando destaque na rotina do ser humano. Questões como procedência, higiene e valor nutricional são alguns dos quesitos mais visados na hora de produzir ou mesmo comprar um alimento. Mas se engana quem pensa que esse modo de avaliar os alimentos surgiu nos últimos anos, pois há décadas, e até séculos, o homem já busca por alimentos saudáveis, um exemplo foi o médico e nutrólogo

argentino Pedro Escudero, que em 1934, recomendou que para se alcançar uma alimentação saudável é necessário que ela seja qualitativamente completa, quantitativamente suficiente, harmoniosa em sua composição e apropriada à sua finalidade e a quem se destina. Infelizmente durante muito tempo o consumo de alimentos com alto teor de açúcar, sódio e gorduras foram priorizados no intuito de garantir ganho energético, muitas vezes de forma equivocada, mas que é necessário em situações em que não se tem alimentos em abundância ou em casos em que são realizados esforços que consomem muitas calorias. Possibilitando o surgimento de problemas na saúde, quando o elevado consumo desses alimentos é aliado a fatores como sedentarismo e estresse, razões relacionadas à incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que produziram nos últimos anos uma crescente taxa de mortalidade da população. (MARTINELLI; CAVALLI, 2018)

O Relatório Global sobre Crises Alimentares de 2022 (GRFC, 2022) enfatiza, que em 2021, a insegurança alimentar em numerosos países e territórios avançou de maneira significativa. Estima-se que cerca de 193 milhões de pessoas se encontravam em situação de crise alimentar, conforme dados coletados de 53 países, onde as informações foram disponibilizadas em 2021. Grande parte dessa conjuntura alarmante é influenciada pelo quadro pandêmico, conflitos intensificados, choques econômicos significativos e alguns graves eventos climáticos difundidos nos últimos anos, ou uma combinação de ambos. (FAO, 2022)

Outros fatores que, por vezes, tornam a alimentação saudável insustentável é que alguns alimentos utilizam muita energia para sua produção ou produzem grande impacto ambiental ou necessitam de vasta extensão de terra para sua produção, entre outros, o que geralmente acaba por influenciar no valor comercial agregado e atinge boa parte da população que não possui aporte financeiro suficiente. Tendo em vista tais aspectos destacados, é indispensável que a alimentação saudável esteja em constante sintonia com a sustentabilidade, favorecendo, assim, que toda a cadeia alimentar seja economicamente viável, ambientalmente sustentável e socialmente justa. (MARTINELLI; CAVALLI, 2018)

2.2 Sistema de Recirculação para Aquicultura (SRA)

A piscicultura, ramo da aquicultura que engloba a produção de organismos aquáticos, dispõe de diversas formas e tipos de técnicas no qual uma em destaque, apresenta maior ligação entre produção e menor agressão ao meio ambiente, possibilitando um maior controle sobre a utilização dos recursos hídricos e o cultivo de espécies com elevados índices de concentração.

Esse método é conhecido como Sistema de Recirculação para Aquicultura, cujo acrônimo é SRA (LOSORDO; MASSER; RAKOCY, 1998).

Esse meio de produção funciona com a utilização de reservatórios para o cultivo de peixes e crustáceos, onde a água passa por um circuito de limpeza, pelo qual é filtrada por filtros mecânicos e biológicos, objetivando a retirada de resíduos e substâncias presentes no líquido que podem vir a prejudicar a produção e, posteriormente, retornando ao tanque inicial (LIMA; BASTOS; MONTAGNER, 2017).

Para se obter êxito no SRA, é necessário que seja realizada uma filtragem eficiente objetivando alcançar uma água com qualidade e a utilização de ração para os animais com altos níveis de nutrientes, desse modo, poderá proporcionar altas estocagens de indivíduos, além de carecer de certa capacitação para o manejo (AZEVEDO et al., 2014).

Conforme descrito por (LIMA; BASTOS; MONTAGNER, 2017), pode-se destacar outros pontos importantes do SRA, são eles:

- A possibilidade de redução do consumo de água, uma vez que os gastos, além da evaporação, serão mínimos.
- O controle de doenças, já que a facilidade de acesso aos animais e a água utilizada possibilitam a atuação em casos necessários.
- A produção em pequenas áreas, podendo ser instalado em espaços próximos de centros de consumo, devido suas dimensões compactas e configuráveis.
- O baixo impacto ao meio ambiente comparado com outros métodos mais utilizados, uma vez que o processo de recirculação cria a possibilidade de baixo consumo de água, reduz o lançamento de resíduos diretamente na natureza, entre outras alternativas.

Com foco em concretizar um conjunto de produção que possa oferecer maior eficiência em comparação aos meios mais utilizados, o Sistema de Recirculação para a Aquicultura (SRA) surge como uma alternativa para a tradicional produção de peixes, realizada em rios, lagos e tanques escavados, uma vez que possibilita o tratamento da água do reservatório e sua reutilização, de modo a viabilizar um maior controle sobre as variáveis do sistema e, ainda, diminuir os impactos ao meio ambiente. Além do mais, esse método de cultivo concede que o produtor acompanhe toda a evolução dos animais, controle a alimentação e tenha a possibilidade de produzir grandes concentrações de indivíduos por unidade de área, favorecendo a instalação em curtos espaços (FERRAZ, 2021).

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada no projeto “Sistema de Recirculação de Água Automatizado Aplicado à Piscicultura” possibilita o desenvolvimento de atividades agregadoras de conhecimento, no que diz respeito às técnicas de produção de alimento que estão alinhadas com o propósito de produção com baixo impacto ambiental com a utilização de tecnologias atuais. Além disso, a interligação entre a sociedade e o meio acadêmico gera ganhos mútuos, tendo em vista que os alunos podem obter experiências práticas essenciais para o crescimento pessoal e profissional, como também a comunidade externa beneficiada que pode interagir com novas perspectivas de conhecimento e tecnologias já desenvolvidas na instituição de ensino. Para isso, o presente projeto desenvolve ações extensionistas categorizadas em sete metas apresentadas na Tabela 1:

Meta	Descrição
1	Levantamento de demandas na comunidade e possível extensão à circunvizinhança
2	Seleção da família ou associação a receber o protótipo desenvolvido
3	Dimensionamento, construção e testes do sistema de recirculação proposto no projeto
4	Aplicação das técnicas de automação e estudo de alternativas para a não utilização dos processos automatizados por parte da população
5	Criação de um folheto autoexplicativo sobre a criação de peixes em SRA, na forma impressa e/ou digital

6	Capacitação sobre a construção e manutenção do projeto e sobre boas práticas de cuidar do meio ambiente
7	Apresentação do sistema para a comunidade local e para alunos de uma escola estadual de São João do Rio do Peixe-PB

Tabela 1. Descrição das metas do projeto

A primeira ação realizada foi uma caracterização da comunidade juntamente com a pesquisa em torno dos moradores. Foi produzido um questionário eletrônico para os moradores, de modo que o membro gerador de renda de cada família respondesse; assim, foram elencados dados sobre idade, renda, escolaridade, profissão, entre outros. Obteve-se respostas de 53 famílias, de uma estimativa de 80 famílias residentes naquela comunidade.

Com esses dados em mãos, decorreu a seleção do beneficiário que apresentou condições de dar continuidade na disseminação do projeto. Na ocasião foi realizada a seleção da Associação Comunitária de Araças, organização que se mostrou propícia para promover o prosseguimento do trabalho de forma a impulsionar e popularizar a tecnologia proposta.

Para a concretização da ação subsequente, ocorreu o dimensionamento do protótipo que foi projetado de forma a ser um sistema de recirculação compacto e viável de ser replicado pela população local. Para se ter um padrão de projeto replicável, foi proposto a elaboração de uma cartilha ilustrativa para facilitar a visualização e, conseqüentemente, o dimensionamento de cada item, em concordância com a Fig. 1.

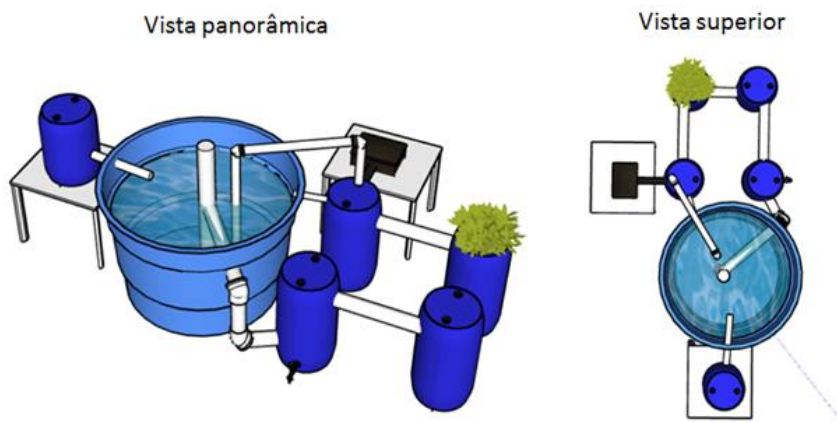


Figura 1. Representação esquemática do protótipo.

Após o dimensionamento, o protótipo foi construído e foram aplicadas técnicas de automação, para controle da temperatura, pH e nível.

No intuito de democratizar a operação do sistema, mesmo para aqueles que não optarem pelo sistema automático devido a necessidade de capacitação para usar as funções de controle, transcorreu-se o desenvolvimento de técnicas que permitem substituir a automação de modo que se mantenha a mesma qualidade na produção do pescado. Foram investigadas maneiras de simplificar o sistema, tornando-o manual, mas com o auxílio de equipamentos eletroeletrônicos de medição. Para familiarizar a população com esses componentes, foi elaborado um tutorial simplificado ensinando como utilizar o sistema de recirculação de forma manual, no qual foram descritos os processos de análise de dados, modo de proceder com as coletas e algumas especificações para o caso.

A partir de então se deu a construção de um folheto autoexplicativo sobre técnicas de produção de pescado com uso do sistema de recirculação, onde, com referência de (OSTRENSKY, 1998), foram descritas técnicas em linguagem simplificada e acessível para servir de guia para o produtor, principalmente se o mesmo for iniciante na criação de peixes.

Então, a partir da criação do folheto, alcançou-se a possibilidade de iniciar a capacitação da comunidade em torno do sistema proposto. Para desenvolver esta ação, foi elaborado uma forma de exibir o sistema e seus componentes além de seu princípio de funcionamento para a

população em geral da comunidade; para prosseguir com essa ação, transcorreu a realização de uma exposição na qual o projeto foi exposto em pleno funcionamento em uma residência da comunidade, de forma que os moradores assistiam a apresentação do sistema em plena operação, tiveram um momento de perguntas e troca de conhecimentos e saberes comunitários, e em seguida, receberam os folhetos informativos sobre montagem do sistema e criação de peixes, em conformidade com a Fig. 2. Juntamente com essa ação, pode-se concretizar a difusão de dicas de produção de pescado, formas de manusear o protótipo, além de informações de como utilizar o sistema para produzir mais com menos recursos naturais e, assim, contribuir com a redução da degradação do meio ambiente.



Figura 2. Exposição do protótipo para a comunidade de Araçás.

O próximo passo do projeto, foi a exibição do sistema em outras áreas da comunidade e regiões vizinhas, como também em eventos voltados à extensão. Contudo, infelizmente surgiram problemas ligados à locomoção do sistema, uma vez que a estrutura requer altos esforços logísticos para ser transportada. Logo, com o intuito de apresentar uma solução para os impasses constatados anteriormente, uma maquete contendo representações dos componentes que formam o projeto foi desenvolvida.

Dessa maneira, se tornou possível a visualização do protótipo de forma prática e acessível. Assim, com o uso da maquete, desencadeou-se a ação de disseminar o projeto a partir

da utilização da Associação Comunitária de Araçás e visitas às residências como ponto de encontro para apresentar o sistema.

Por fim, com intuito de difundir o projeto de forma mais acentuada, foram desenvolvidos vídeos educacionais como forma de capacitar os beneficiários em torno da construção e operação do protótipo, como também, vídeos com ações e dicas para preservação ambiental. Esses vídeos foram direcionados para a comunidade local, para a escola E.C.I.T. Jacob Guilherme Frantz de São João do Rio do Peixe-PB e disponibilizados na rede de internet por meio do canal do Youtube “Oficina das ideias”, ampliando o alcance do projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os relatos das ações e experiências realizadas ao longo do projeto são destacados a seguir, como também, as contribuições agregadas para todos os envolvidos, possibilitando uma análise sobre cada resultado.

De início, o formulário aplicado à comunidade beneficiada, contendo 14 perguntas de diversos aspectos (idade, escolaridade, profissão, etc.), possibilitou uma análise do perfil dos moradores, onde notou-se uma carência quanto ao apoio técnico em volta da produção agrícola, conforme apresentado na Fig. 3, onde é possível visualizar que 84,9% das respostas foram negativas quanto a este quesito, demonstrando, então, a necessidade de maior incentivo por parte dos órgãos competentes no intuito de favorecer o crescimento da agricultura familiar da região.

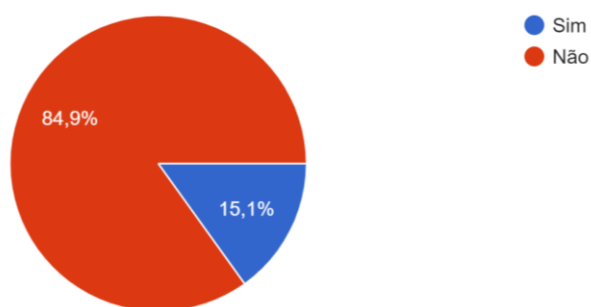


Figura 3. Questionamento quanto ao apoio técnico para a produção de alimentos.

Além do mais, notou-se que o sistema proposto no projeto era, até então, pouco conhecido, conforme pode-se visualizar na Fig. 4, destacando assim a importância da disseminação de conhecimentos em relação ao meio de produção proposto no projeto, como também de outros meios de produção de alimentos que agredem menos o meio ambiente e possuem maior eficiência.

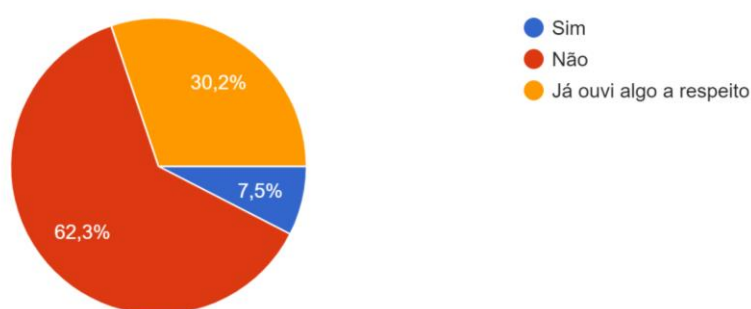


Figura 4. Conhecimento da população em relação ao SRA.

Após obter conhecimento sobre aspectos importantes dos beneficiários, foi realizada uma pesquisa em torno do SRA, possibilitando assim, o desenvolvimento de um protótipo que foi construído a base de equipamentos hidráulicos, conforme Fig. 5, e que atendeu os objetivos criados com base nos dados extraídos da comunidade beneficiada, como: sistema funcional, compacto, de fácil montagem e manutenção e que pode ser utilizado por famílias de baixa renda.

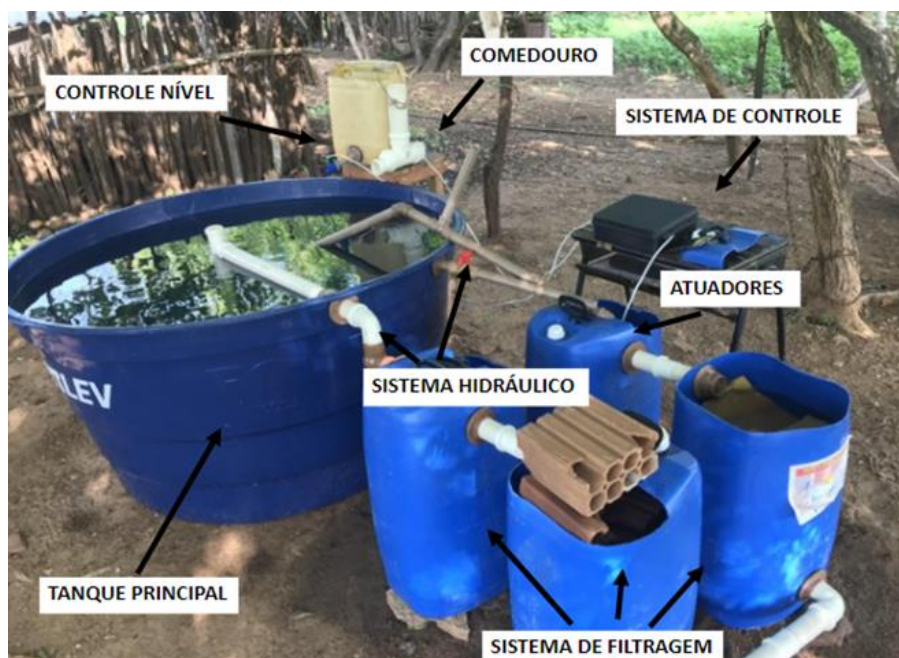


Figura 5. Sistema montado funcional.

Logo, com o sistema concluído, surgiu a necessidade de instruir os beneficiários em torno da tecnologia trabalhada na extensão, com isso, a partir de estudos realizados por toda a equipe em torno de livros, revistas e artigos referentes ao tema, concluiu-se a produção de um folheto informativo sobre técnicas de produção de peixes e montagem de um SRA simplificado, de acordo com a Fig. 6, promovendo a abertura de oportunidades por parte dos beneficiários em torno dos aspectos referentes a este meio de produção.

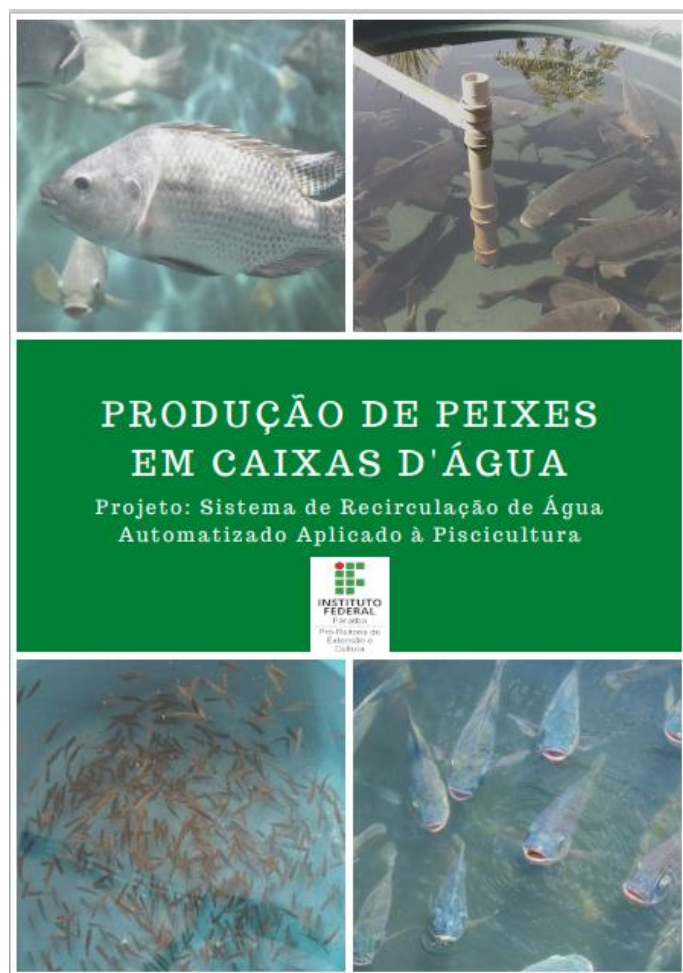


Figura 6. Capa do folheto desenvolvido.

Posteriormente, com o avanço das etapas e evolução do projeto, foi desenvolvido uma maquete simplificada do sistema de recirculação proposto para a ação, conforme Fig. 7. Na ocasião, foram utilizados materiais de baixo custo e de fácil disponibilidade no mercado local, possibilitando assim, que a disseminação do projeto por meio de apresentações com a visualização prática do sistema se tornasse possível.



Figura 7. Maquete sobre o sistema de recirculação proposto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da atividade extensionista proposta pelo projeto “Sistema de Recirculação de Água Automatizado Aplicado à Piscicultura” foi de grande relevância para todos os envolvidos, já que as experiências geradas são positivas e possibilitam a disseminação de conhecimentos. O conceito de produção sustentável e técnicas de como evitar o desperdício de água foram abordados na exposição do protótipo de maneira satisfatória, contribuindo para o conhecimento em torno do tema, além do presente e futuro da produção de alimento em conjunto com técnicas de preservação ambiental.

Os resultados, anteriormente descritos, oportunizam o surgimento de uma discussão em torno do assunto, no que diz respeito aos benefícios das práticas extensionistas, aproximando, então, a academia e a sociedade. Assim, durante a execução da extensão, nota-se que muitos beneficiados se mostram interessados e engajados nas ações do projeto, onde alegam ver

aqueles acontecimentos como novidades, como forma de agregar conhecimento e disseminar novas ideias.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, V. G. DE et al. **Sistemas de Recirculação para Cultivo de Peixes Marinhos - Procedimento Operacional Padrão (POP)**. October, 2014.

OSTRENSKY, Antonio. **Piscicultura : fundamentos e técnicas de manejo** / Antonio Ostrensky, Walter Boeger- Guaíba : Agropecuária, 1998. 211 p.

LEÃO, Marília. **O direito humano à alimentação adequada e o sistema nacional de segurança alimentar e nutricional**. ABRANDH, 2013. Disponível em <http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/DHAA_SAN.pdf> , acesso em 04 de setembro de 2021.

LIMA, J. D. F.; BASTOS, A. M.; MONTAGNER, D. **Sistema simples de recirculação para recria de peixes e de camarões**. February, 2017.

FERRAZ, Eduardo. **Sistemas de Recirculação de Água na aquicultura causam menos impactos ambientais**. EcoDebate, 2021. Disponível em <<https://www.ecodebate.com.br/2021/04/20/sistemas-de-recirculacao-de-agua-na-aquicultura-causam-menos-impactos-ambientais/>>, acesso em 10 de setembro de 2021.

LOSORDO, T. M.; MASSER, M. P.; RAKOCY, J. *Recirculating aquaculture tank production systems: An overview of critical considerations*. p. 18–31, 1998.

SILVA, Marcos. **Produção de peixes e hortaliças em sistema aquaponico com vistas a sustentabilidade ambiental**, 2020.

MARTINELLI, Suellen; CAVALLI, Suzi. **Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas**, 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The Global Report on Food Crises (GRFC)**, 2022. 277p. Disponível em <http://www.fightfoodcrises.net/fileadmin/user_upload/fightfoodcrises/doc/resources/GRFC_2022_FINAL_REPORT.pdf> acesso em 4 de maio de 2022.