

Transferência de tecnologia em piscicultura de água doce: a experiência do projeto “Peixe Mais” no estado do Tocantins

Technology transfer in freshwater aquaculture: the experience of the Peixe Mais project in the State of Tocantins, Brazil

RESUMO

Com a proposta de promover o desenvolvimento da piscicultura de água doce no Tocantins, a Embrapa Pesca e Aquicultura, em parceria com o Ministério da Pesca e Aquicultura, desenvolveu o projeto “Peixe Mais”. Uma das ações deste projeto, a ser relatada neste artigo, é a experiência da Capacitação Continuada em Piscicultura de Água Doce que foi realizada em 2014, no município de Araguaína, com foco na transferência de tecnologias para cultivo de peixes nativos por meio da atualização tecnológica aos técnicos multiplicadores da extensão rural. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar a experiência da capacitação supracitada do projeto no que tange aos aspectos metodológicos e resultados transferidos para os técnicos da extensão rural do Tocantins. Entre os resultados, observou-se que esta iniciativa buscou trazer diferentes realidades do estado para uma discussão única, criando um canal de comunicação entre a pesquisa e a extensão, além de transferir tecnologias e conhecimentos que perpassam os elos da cadeia produtiva do peixe para os técnicos extensionistas que irão multiplicar o conhecimento adquirido.

Palavras-chave: Inovação tecnológica. Extensão rural. Aquicultura.

ABSTRACT

Aiming to promote the development of freshwater aquaculture in Tocantins, Embrapa Fisheries and Aquaculture, in partnership with the Ministry of Fisheries and Aquaculture, developed the Project called “Peixe Mais” (which refers to more technology in freshwater chain), which uses the technology transference as rural development tool, interacting and promoting strategic changes in the production chain of freshwater fish. One of the actions of this project to be reported in this work is the experience of Continuing Training in Freshwater Fish Farming, which was held in 2014 in the city of Araguaína, State of Tocantins, Brazil, with focus on native fish farming technology transference through technological update of multipliers.

Hellen Christina de Almeida Kato

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Pará, Brasil; pesquisadora B na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), atuando na Transferência de Tecnologia na Unidade Pesca e Aquicultura (Palmas), Tocantins, Brasil. (hellen.almeida@embrapa.br).

Daniele Klopel Rosa Evangelista

Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de São Carlos; analista na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), atuando na Transferência de Tecnologia na Unidade Pesca e Aquicultura (Palmas), Tocantins, Brasil. (daniele.rosa@embrapa.br).

Diego Neves de Sousa

Doutorando em Desenvolvimento Rural na Universidade Federal do Rio Grande do Sul; analista na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), atuando na Transferência de Tecnologia na Unidade Pesca e Aquicultura (Palmas), Tocantins, Brasil. (diego.sousa@embrapa.br).

Marcela Mataveli

Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá; analista na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), atuando na Transferência de Tecnologia na Unidade Pesca e Aquicultura (Palmas), Tocantins, Brasil. (marcela.mataveli@embrapa.br).

In this context, the goal of this paper is to present the experience of "continuing training in freshwater fish farming" in the Project in regard to methodological aspects and results transferred to rural multipliers of Tocantins. Among the results, it was noted that the initiative aimed to bring different realities in this territory, promoting a discussion, creating communication between research activities and the rural extension, and transferring technology and knowledge that underlie the links in the fish production chain for field workers who will multiply the knowledge acquired.

Keywords: Technological innovation. Rural extension. Aquaculture.

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda mundial por alimentos de qualidade produzidos de maneira sustentável é um dos grandes desafios do Brasil. No setor de pescado não é diferente. O país tem sido cotado por órgãos internacionais, como a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) para ser um dos maiores produtores de pescado do mundo até 2030, com uma produção estimada em 20 milhões de toneladas (FAO, 2009).

Em 2010, o país obteve a marca recorde de 1.264.765 toneladas de pescado produzidos, no qual 37,9% oriundos da aquicultura, o que corresponde a 479.397 toneladas. Deste montante, 394.340 toneladas representam a aquicultura continental, o que configura 31% da produção do total de pescado nacional (BRASIL, 2010). Diante do aumento dos indicadores da produção de pescado é exigido do setor ações em diferentes elos dessa cadeia produtiva como forma de reduzir os gargalos existentes.

Entretanto, a produção do pescado é atribuída a dois tipos de dinâmicas bem definidas: a pesca e a aquicultura. Por exemplo, no caso da pesca, verifica-se uma crise devido ao declínio da captura de peixe. Por outro lado, constata-se um explosivo crescimento da produção de peixe, por meio da aquicultura. Ou seja, a pesca e a aquicultura estão inseridas em diferentes dinâmicas e lógicas de captura do peixe, e também situadas em diferentes "mundos" como o continental e o marinho no qual é necessário *know-how* específico para atender a cada demanda do mercado.

No caso específico da aquicultura continental, são vários os fatores que podem contribuir para que haja um aumento efetivo na produção de pescado, tais como: a existência de uma logística eficiente, a disponibilidade de mão-de-obra técnica especializada, de tecnologias adequadas e de custo reduzido, de insumos de qualidade, acesso ao crédito e ao licenciamento ambiental, bem como a existência de um crescente mercado consumidor que pode expandir à medida que é agregado valor ao pescado e atendido suas demandas alimentares (SIDONIO et al., 2012).

No entanto, vários gargalos na cadeia produtiva do peixe ainda são encontrados. O baixo uso de tecnologias no cultivo de peixes apresenta relação direta com a baixa quantidade e qualidade do que é produzido. A baixa utilização dessas tecnologias se deve à desatualização dos técnicos extensionistas, profissionais multiplicadores de conhecimentos que atuam em contato direto com os produtores rurais na orientação técnica de cultivos e práticas agropecuárias, no qual se insere também a piscicultura (SOUSA, 2013; 2016).

Nessa perspectiva, sendo o Brasil um país continental dotado de grande disponibilidade hídrica, fica evidente sua vocação para o desenvolvimento da aquicultura continental. Todos os estados do país apresentam atividades de cultivo de organismos aquáticos que podem ser enquadradas na aquicultura continental, como a produção de peixes, camarões, rãs, tartarugas e jacarés.

O maior setor representante da aquicultura continental no país é a piscicultura, atividade de cultivo de peixes de água doce, nos quais várias são as espécies cultivadas, nativas ou exóticas. Em primeiro lugar tem-se o cultivo de tilápia, peixe exótico introduzido no Brasil na década de 1970, com produção de 155.450,8 toneladas (BRASIL, 2010). Apresenta pacote tecnológico bem desenvolvido, incluindo linhagens melhoradas geneticamente, o que justifica o fato de ser a espécie mais cultivada no Brasil. Em segundo lugar tem-se a produção de carpas, com 94.579 toneladas. Este grupo é caracterizado por englobar diferentes espécies de carpas (prateada, capim, cabeçuda e a húngara). Todas são espécies exóticas e sua produção está focada mais na região sul do país. Em seguida aparece a produção do tambaqui, espécie nativa oriunda da bacia amazônica. O tambaqui pertence ao grupo dos peixes redondos, no qual também participam a pirapitinga,

o pacu e os híbridos tambacu e tambatinga. Ao somar a produção de todas essas espécies tem-se a marca produtiva de 102.878,80 toneladas (BRASIL, 2010). O grupo dos peixes redondos está fortemente representado na Região Norte do País, uma vez que o tambaqui e a pirapitinga são peixes nativos da bacia amazônica, com exceção do pacu que é oriundo da Bacia do Paraná, Paraguai e Uruguai.

Pertencente à Região Norte e à Amazônia Legal, o estado do Tocantins apresenta elevado potencial para o desenvolvimento sustentável da piscicultura, dadas as características: clima tropical, abundância de recursos hídricos e espécies de peixes endêmicas às bacias hidrográficas do Tocantins-Araguaia, com significativo valor comercial. O estado apresenta várias fazendas de pisciculturas e quatro frigoríficos, além de estar sendo fomentada por políticas públicas e ações privadas visando a potencialização da cadeia produtiva. Os frigoríficos, também conhecidos como entrepostos, incentivam e influenciam o aumento da produção de pescado na região ao disponibilizar junto ao consumidor final o produto processado pronto para ser preparado na cozinha. No entanto, grande parte dos peixes abatidos e comercializados pelos frigoríficos é de produção própria, principalmente, para garantir a qualidade do produto.

Considerando ainda o potencial do estado do Tocantins para o desenvolvimento da piscicultura de água doce ressalta-se a existência do Reservatório da Usina Hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães, localizada entre os municípios de Lajeado, Miracema, Palmas, Porto Nacional, Brejinho de Nazaré e Ipueiras. O lago conta com 163 km de extensão e área de 630 km² e abrange, aproximadamente, 300 espécies de peixes (PORTAL TOCANTIS, 2017). No ano de 2015, foi aprovado o estudo da liberação do parque aquícola no reservatório, o que irá alavancar ainda mais a produção aquícola do estado.

A qualidade e o aumento da produtividade do pescado podem ser garantidos, principalmente com instalações adequadas, boas práticas de cultivo e uma perene assistência técnica. Assim, a capacitação de multiplicadores é de fundamental importância para adoção de tecnologias que possibilitem o aumento da produção de pescado com qualidade e a inserção dos produtores na cadeia produtiva. Em um diagnóstico preliminar da extensão pesqueira no Tocantins, Sousa (2013) identificou que um dos gargalos do setor é a ausência

de profissionais de extensão rural preparados, por não terem tido formação na área ou recebido formação adequada, e tampouco terem contato com capacitação continuada. Isso interfere com que os técnicos multiplicadores não transfiram tecnologias para os públicos prioritários (pescadores e aquicultores).

Sousa et al. (2017) ressaltam que, além da falta de acesso às capacitações e atualizações, há uma deficiência na transferência da tecnologia no momento da intervenção social realizada pelo técnico, muitas vezes decorrente da área de pesca e aquicultura não ser o principal foco da atuação da agência de ATER.

O Tocantins é rico em disponibilidade hídrica, apresenta alto potencial para o incremento da atividade aquícola, seja em propriedades rurais ou em grandes reservatórios. Entende-se que para o aproveitamento adequado e sustentável desse potencial, a capacitação de agentes de assistência técnica e extensão rural (ATER) é fundamental para a adoção de tecnologias que possibilitem o aumento da produção de pescado com qualidade e a inserção produtiva de pequenos e médios empreendimentos dispersos por todo o estado.

Com a proposta de promover o desenvolvimento da piscicultura de água doce no estado do Tocantins e atender à demanda do mercado regional, a Embrapa Pesca e Aquicultura, em parceria com o Ministério da Pesca e Aquicultura, desenvolveu o projeto “Peixe Mais”, que utiliza a transferência de tecnologia como ferramenta do desenvolvimento rural, interagindo e promovendo mudanças estratégicas na cadeia produtiva de peixes de água doce. Uma das ações deste projeto a ser relatada neste trabalho será a experiência da Capacitação Continuada em Piscicultura de Água Doce que foi realizada em três módulos teórico-práticos no município de Araguaína, com foco na transferência de tecnologias para cultivo de peixes nativos por meio da atualização tecnológica aos técnicos multiplicadores da extensão rural.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar a experiência com essa capacitação no que tange aos aspectos metodológicos e resultados transferidos para os técnicos da extensão rural do Tocantins.

Estado da arte do setor pesqueiro nacional

A Região Norte do Brasil, composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, contribuiu com apenas 10,5% da produção da aquicultura continental no país, ficando atrás das demais regiões (BRASIL, 2010), embora seja detentora de uma das maiores reservas de água doce do mundo.

A baixa produção de pescado pela aquicultura pode ser atribuída a diversos fatores como os levantados pelo CNA (2010, p. 5): escassez de pesquisas direcionadas ao setor; dificuldade no acesso ao crédito; licenciamento ambiental; assistência técnica deficiente; baixa qualificação pessoal no setor público; escassez de programas de estímulo ao consumo; falta de organização do setor; escassez de cursos de capacitação ao produtor; carência de dados técnicos e econômicos; escassez de mão de obra qualificada no campo; fiscalização sanitária deficiente; morosidade na regulamentação dos insumos.

Neste intento, em outro estudo publicado pelo BNDES sobre o Panorama da Aquicultura no Brasil, Sindonio et al. (2012, p. 422) pontuam que entre os desafios e oportunidades deste setor estão “a dificuldade na obtenção de licenças, carência de assistência técnica, manejo inadequado, falta de padronização, insuficiência de pacotes tecnológicos e grande necessidade de capital de giro”. Indo a este encontro, Ostrensky, Borghetti e Soto (2008) apontam a falta de treinamento e qualificação técnica ao longo de toda a cadeia produtiva da aquicultura como um dos grandes gargalos para a consolidação da atividade.

No processo de inovação, formado pela interação cíclica entre a pesquisa, o desenvolvimento e a transferência de tecnologia, cada uma das etapas apresenta importância específica e particular na incorporação da inovação pela sociedade. Dessa forma, a transferência de tecnologia tem o papel de fazer o elo entre o setor da pesquisa e do desenvolvimento junto à sociedade demandante de tecnologias, buscando soluções práticas e atrativas em relação ao custo-benefício para a otimização e incremento da cadeia produtiva.

A geração e a validação de tecnologias não garantem por si só a sua adoção e reprodução no meio rural, mas sim um processo integrado

de transferência dessas tecnologias e de conhecimentos por meio de atividades que permitam o acesso à capacitação dos atores responsáveis para a efetiva adoção pelos produtores. De acordo com Castro et al. (2005, p. 14), “o processo de transferência de tecnologia é parte integrante e elemento essencial do modelo de pesquisa agropecuária que atua por demanda”.

Para disponibilizar os conhecimentos e as tecnologias geradas pela pesquisa agropecuária aos diferentes segmentos da sociedade, os processos de transferência de tecnologia entram em cena na busca por desenvolvimento (OLIVEIRA; BUENO, 2008). Esse conceito requer a aprendizagem e adaptação do conhecimento pelo receptor, seja aplicando (*learn by doing*) ou utilizando (*learn by using*) o conhecimento. Isso inclui a aquisição do conhecimento empírico e pragmático, as habilidades pessoais do receptor (*expertise*), a linguagem que a informação é passada e as ferramentas para este fim (CYSNE, 2005).

Segundo Farias e Mendes (2009), a difusão e a transferência são partes indissociáveis do mesmo processo, que inclui a geração de tecnologia. Esse processo tem como finalidade a adoção de inovações pelos produtores rurais, visando o desenvolvimento rural sustentável. Ou seja, a transferência de tecnologia possui um arcabouço de ferramentas que vêm sendo utilizadas no processo de transferência de tecnologia com vistas à adoção efetiva e perene.

Cada ferramenta possui suas especificidades, e a utilização de uma mescla de ferramentas permite que se atinjam diferentes beneficiários no processo de transferência e adoção de novas tecnologias. Dessa forma, a utilização mista das ferramentas de Dia de Campo, Capacitação Continuada, Unidade de Aprendizagem Tecnológica (UAT) e Unidade de Referência Tecnológica (URT) promove melhores resultados no processo de transferência de tecnologia. Essas ferramentas estão descritas, abaixo, no Quadro 1.

Quadro 1 – Ferramentas utilizadas no processo de transferência de tecnologia.

Ferramenta	Conceito
Dia de Campo	Evento direcionado a determinado público, convidado a visitar e conhecer os campos experimentais ou áreas demonstrativas (ROCHA; MACHADO; OLIVEIRA FILHO, 2011). Objetiva mostrar e divulgar os resultados de pesquisa e os benefícios decorrentes para a sociedade, por meio de apresentação de TSP (Tecnologia, Serviço e Produto) em estações que mostram a sequência do processo produtivo.
Capacitação Continuada	Caracterizada pela formação e pelo treinamento de técnicos multiplicadores da assistência técnica e extensão rural, pesqueira e aquícola – ATER e ATEPA. Os técnicos extensionistas, em contato constante com a pesquisa, capacitam técnicos multiplicadores de campo, que, por sua vez, capacitam os produtores rurais. O fluxo de informações entre a pesquisa, a assistência técnica e os produtores é a chave para o sucesso dessa metodologia (DOMIT et al., 2007).
Unidade de Aprendizagem Tecnológica (UAT)	É onde se desenvolvem uma ou várias práticas com vistas à difusão de conceitos capazes de induzirem o desenvolvimento de estratégia produtiva adaptada às condições particulares de cada fazenda. Ao contrário de ser o modelo para região, é sim uma referência tecnológica de como é possível utilizar os recursos da região (EMBRAPA FLORESTAS, 2012). A proposta é trabalhar a fazenda como um todo, promovendo as transformações sociais, culturais, ambientais e econômicas de forma gradual durante o processo de transferência e adoção de novas tecnologias, porém sob a forma de curso prático.
Unidade de Referência Tecnológica (URT)	A partir do que foi consolidado das demonstrações e práticas realizadas na UAT, os técnicos e extensionistas participantes do processo de capacitação continuada estarão aptos a replicarem os conhecimentos adquiridos em uma das propriedades que atende. Segundo os parâmetros apresentados, eles selecionarão uma unidade e produção para difundir as técnicas de produção (BPMs) como “referência tecnológica” para os demais produtores por eles atendidos, funcionando, assim, como uma unidade modelo para demonstrações e práticas junto aos produtores (EMBRAPA FLORESTAS, 2012).

Fonte: Os autores (2017).

METODOLOGIA

Para estabelecer contato direto entre as tecnologias de cultivo e os produtores rurais, o projeto “Peixe Mais” realizou uma capacitação continuada, dividida em três módulos teórico-práticos, com duração de 24 horas cada, ministrados no ano de 2014.

Realizou-se uma reunião técnica na Embrapa Pesca e Aquicultura, com a participação de seus pesquisadores e analistas, bem como colaboradores da Superintendência Federal da Pesca e Aquicultura do Tocantins e do Instituto do Desenvolvimento Rural do estado do Tocantins (Ruraltins) para articulação. Nessa reunião, o projeto foi apresentado e seguiu-se a discussão acerca da seleção dos multiplicadores que participariam da capacitação continuada.

Definiu-se por convidar todos os municípios do estado do Tocantins e instituições afins a enviar um candidato para o curso. O envio de convite oficial, assinado pela chefia da Embrapa Pesca e Aquicultura e pelo Superintendente da Pesca e Aquicultura do Tocantins, seguiu para os 139 municípios do estado e para as instituições atuantes em áreas afins.

Os municípios e/ou instituições foram instruídos a enviar o currículo do seu candidato juntamente com uma declaração de comprometimento do órgão em custear o deslocamento, hospedagem e alimentação para atendimento aos três módulos da capacitação. Foi instituído também, por consenso dos parceiros, que um dos pré-requisitos para a participação, no curso de cultivo de tambaqui em viveiro escavado, seria a predisposição do cursista em implantar a sua própria Unidade de Referência Tecnológica (URT), a exemplo da UAT.

Definido o público, a programação técnica foi planejada focando em gargalos tecnológicos da atividade como a construção inadequada de viveiros, alta densidade de estocagem na fase de recria e engorda, manejo alimentar inadequado e ausência do monitoramento da qualidade de água. Um levantamento de demandas com os participantes no início do primeiro módulo do curso permitiu ajustes no conteúdo proposto.

Os cursistas foram avaliados em sua entrada no curso sobre os temas

abordados e a mesma avaliação (questionário estruturado composto de dez questões) foi aplicada ao término do curso como forma de medir o impacto da capacitação no aprendizado dos técnicos. Eles foram também avaliados quanto à percepção que tiveram com a metodologia aplicada no curso.

¹ <http://gc.cnpasa.embrapa.br:8080/tambaqui-em-viveiro-escavado>.

A didática na parte prática utilizou-se de dias de campo, visita técnica e a implantação de uma Unidade de Aprendizagem Tecnológica (UAT) para demonstração prática de um cultivo de tambaqui em viveiro escavado do início do cultivo até a despesca com o acompanhamento de um técnico da Embrapa. Cada participante foi orientado a escolher uma propriedade, fazer sua caracterização tecnológica e apresentar um planejamento com medidas corretivas e proposições para adequado manejo sustentável. Este planejamento foi apresentado e discutido com os cursistas e os técnicos da Embrapa.

Por meio do Portal do Conhecimento¹, foram disponibilizados materiais didáticos, fotos, notícias e vídeos sobre os conteúdos ministrados. O curso foi realizado no município de Araguaína-TO, tendo como foco o cultivo de tambaqui em viveiros escavados, e contou com a participação de 47 multiplicadores (entre técnicos extensionistas e produtores) oriundos de 19 municípios do estado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da capacitação foi a parte teórica da transferência de tecnologia para que, em seguida, o técnico tenha o conhecimento prático, por meio de dia de campo, visita técnica e implantação de uma UAT na região em que estão inseridos.

Nos módulos teóricos, foram apresentados os conhecimentos explícitos do processo de construção da inovação. Os três módulos de capacitação continuada em tecnologias de cultivo de tambaqui em viveiro escavado foram realizados no auditório da Prefeitura de Araguaína, conforme Quadro 2, o planejamento de temas, data e carga horária de cada módulo.

Quadro 2 – Módulos teóricos de intercâmbio de conhecimentos realizados durante a capacitação.

Módulo	Tema	Data	Carga Horária
I	Construção de viveiros	12 a 15/08/2015	28
II	Manejo alimentar	10 a 12/09/2015	20
III	Deterioração do pescado e despesca	05 a 07/11/2015	20

Fonte: Os autores (2017).

As aulas práticas e dias de campo consistiram em demonstrações das tecnologias com envolvimento dos técnicos em capacitação, baseando o aprendizado no *learn by doing*. Nessa etapa, os conhecimentos explícitos são relacionados aos conhecimentos tácitos dos receptores resultando no conhecimento incorporado. Assim, a tecnologia se constrói em uma via de mão dupla que abarca todos os elementos anteriormente descritos com vistas à adoção da tecnologia (CASTRO et al., 2005).

Em seguida à etapa de intercâmbio de conhecimento, passou-se ao estímulo da adoção por meio da implantação das URT, no qual se coloca em prática o *learn by using*, concluindo, assim, o processo de adoção naquela unidade de referência. Para sedimentação do conteúdo apresentado, foi proposta a cada técnico a implantação de uma Unidade de Referência Tecnológica, como parte de uma ideia ampliada de transferência de tecnologia, em contraposição ao escopo da simples difusão. Defendida por Cysne (2005), o processo deve contemplar a transferência de conhecimentos tácitos (incorporados em pessoas), conhecimentos explícitos (documentos técnicos e científicos – aqueles que requerem infraestrutura de informação) e conhecimentos incorporados em produtos e serviço, ou seja, as tecnologias em si.

O processo da aprendizagem inicial do conhecimento explícito relativo às atividades práticas se desenvolveu na UAT. Para a implantação e condução da UAT, a equipe do projeto entrou em contato com extensionistas da região de Araguaína na busca de uma indicação de propriedades que a Embrapa Pesca e Aquicultura pudesse visitar na busca do local ideal para o desenvolvimento do projeto. Desse levantamento, chegou-se à Prefeitura Municipal de Araguaína que

possui uma fazenda de piscicultura administrada pela Comunidade Vida Nova, um centro de reabilitação de dependentes químicos. Os residentes são orientados por um técnico e ajudam nas atividades diárias de manejo da atividade de piscicultura.

A propriedade foi considerada ideal pela equipe técnica da Embrapa, sendo firmado um Acordo de Cooperação Técnica entre Embrapa Pesca e Aquicultura e Prefeitura de Araguaína. A fazenda da Comunidade Vida Nova se comprometeu em acatar todas as recomendações técnicas repassadas pelos técnicos da Embrapa, fornecer mão de obra para a condução das práticas de manejo durante todo o ciclo, segurança para os viveiros cultivados, ao passo que a Embrapa Pesca e Aquicultura se comprometeu em oferecer as orientações técnicas para todas as etapas de cultivo, doar os alevinos e a ração necessária para um ciclo completo. A implantação e condução (acompanhamento) da UAT se deram da seguinte forma:

- a. Realização de diagnóstico, principalmente, com relação à qualidade e quantidade de água disponível para a produção, a infraestrutura dos viveiros escavados (com entrada e saída individuais de água) cedidos para aprendizagem e o local adequado para armazenamento de ração.
- b. Planejamento de produção de peixes.
- c. Preparação de viveiros (calagem e adubação).
- d. Povoamento dos viveiros.
- e. Manejo alimentar.
- f. Visitas de acompanhamento para averiguar a qualidade de água e de crescimento do pescado.

O modelo de transferência utilizado envolveu as ferramentas de UAT, no qual as atividades de Dia de Campo foram realizados periodicamente para demonstrar aos técnicos as etapas de implantação e manutenção da unidade, de modo a ser replicado pelos técnicos nas URT's, propriedade rural na qual as tecnologias propostas são implantados na formação contínua, visando a formação prática dos multiplicadores e produtores, estabelecendo sistemas de produção de referência para uma região em particular e eventos realizados para a

extensão das tecnologias utilizadas. Então, a partir do aprendizado na UAT, a URT passa a ser uma nova forma de difusão com suas ferramentas como o Dia de Campo.

A finalidade de se gerar diversas URT que assumem o papel da UAT consiste além da capacitação do técnico por meio do *learn by using*, possibilita maior capilaridade do processo de adoção, cada vez mais adaptada à realidade local, já que o técnico ao adotar a tecnologia promove uma interação maior ainda entre o conhecimento tácito e explícito gerando um produto mais adaptado aos produtores daquele entorno. Um resumo do processo de transferência de tecnologia através de UAT-URT pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Relações entre a Embrapa e seus clientes: os agricultores e técnicos rurais.



Fonte: Os autores (2017).

A sistematização dessa figura permite inferir que os técnicos extensionistas implantam e monitoram a execução do pacote de tecnologias aprendido em uma fazenda de produção onde serão realizados eventos de capacitação para multiplicação da tecnologia em um fluxo contínuo de conhecimento e retroalimentação até chegar ao produtor rural.

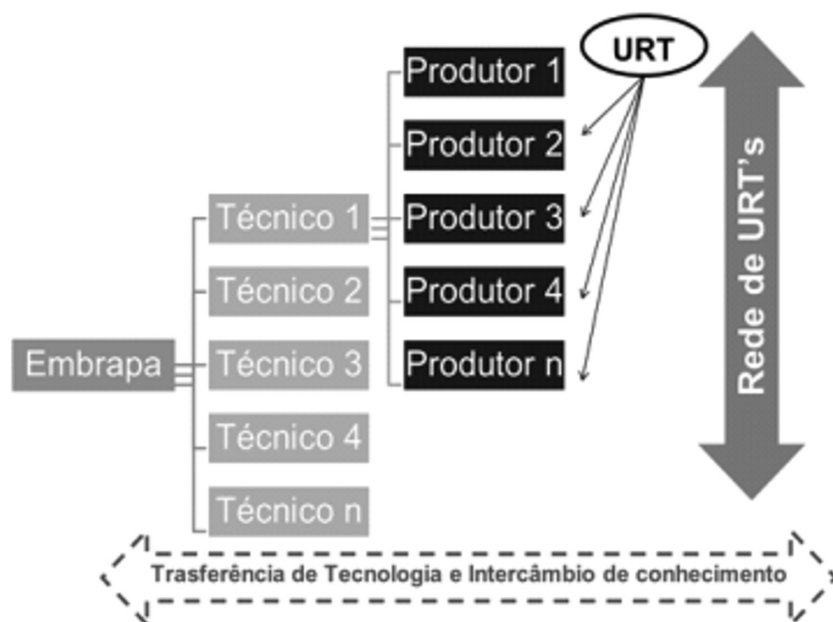
Sobre a incorporação do conhecimento tácito do multiplicador no processo de aperfeiçoamento da tecnologia àquele ambiente, Bresciani Filho (1999, p. 17) explica que

o conhecimento não é construído apenas com aplicação da lógica formal [...] decorre de um processo humano complexo, com características subjetivas e profundamente relacionadas ao sistema de valores do indivíduo e de seu meio ambiente cultural. O conhecimento é

criado e organizado por muitos fluxos de informações; parte da informação é proveniente do próprio indivíduo e parte é adicionada pelo meio ambiente cultural, sendo que [...] pode provocar a reestruturação do da primeira parte no indivíduo.

Portanto, quando os técnicos são treinados, eles podem aplicar a tecnologia e adaptá-la através de seu conhecimento e vivência em sua respectiva URT e, por conseguinte, promover treinamentos para os produtores em sua área de atuação, difundindo tecnologias e estimulando a adoção em um processo contínuo (Figura 2).

Figura 2 – Da transferência de tecnologia pela Embrapa às URTS.



Fonte: Os autores (2017).

A Figura 2 ilustra o processo de transferência de tecnologia e intercâmbio de conhecimento realizado pela Embrapa aos técnicos, que, por sua vez, transferem aos produtores até a construção das URTS. Em outras palavras, o atual processo de difusão de tecnologia entre a Embrapa e seus clientes perfazem módulos presenciais de capacitação que trazem entre 20 e 30 técnicos para serem treinados.

Estes, por sua vez, começam a articular ações para potencializar uma URT para treinar também entre 20 e 30 produtores. Assim, estima-se que em cada processo de transferência de tecnologia entre 400 e 900 pessoas são alcançadas.

Essa incorporação de conhecimentos por meio do intercâmbio e da construção de novas realidades é também descrita por Nonaka e Takeuchi (1997) em sua teoria, em que a transferência deve se basear em uma espiral do conhecimento, na qual a articulação do conhecimento tácito às tecnologias apresentadas auxilia na internalização do processo que passa a fazer parte da base de conhecimento do indivíduo. Ao socializar o conhecimento adquirido, o indivíduo adiciona àquela informação seus modelos mentais e habilidades técnicas promovendo o compartilhamento.

Quanto à avaliação de conhecimento aplicada aos cursistas na entrada e ao final dos módulos obteve-se que 89,8% dos participantes obtiveram melhores desempenhos na avaliação final do que na inicial, sendo que, na última avaliação houve um incremento de $2,2 \pm 2,3$ acertos em uma escala de dez questões sobre os conteúdos abordados ao longo dos três módulos, como sanidade aquícola, planejamento alimentar, construção e povoamento dos viveiros e bem-estar animal.

Conforme previamente citado, os participantes foram instruídos quanto ao passo a passo para a implantação das URT em suas localidades, com a supervisão, a orientação e o acompanhamento da responsável pela execução da meta, Dra. Marcela Mataveli. Durante o ano de 2015, os extensionistas que implantaram as URT mantiveram contato com a Embrapa, para dar seguimento ao intercâmbio de experiências e aprendizado entre extensão rural e pesquisa agropecuária.

A troca de experiências entre os extensionistas e a Embrapa possibilitou o levantamento de outras demandas de transferência de tecnologias como a profilaxia a doenças de peixes e controle de algas em viveiros escavados. É válido ressaltar que a troca de experiências entre os elos da cadeia produtiva e os órgãos de extensão e de pesquisa é fundamental para o desenvolvimento de soluções tecnológicas necessárias para o

incremento da piscicultura no estado do Tocantins.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A iniciativa de capacitação continuada buscou trazer diferentes realidades do estado para uma discussão única, criando um canal de comunicação entre a pesquisa e a extensão, além de transferência de tecnologias e de conhecimentos que perpassam os elos da cadeia produtiva do peixe para os técnicos multiplicadores que irão ser agentes de mudança no meio rural, por meio da inovação.

A capacitação continuada descrita aqui possibilitou maiores conhecimentos aos técnicos e produtores rurais, que, na maioria das vezes, não possuíam conhecimento adequado para o manejo do tambaqui em tanque escavado ou não sabiam de determinada tecnologia. Os resultados vão ao encontro das demandas identificadas anteriormente no Tocantins no que se refere ao baixo nível de formação dos técnicos extensionistas sobre a produção aquícola. Por outro lado, essa capacitação continuada permitiu uma maior capilaridade aos municípios do Tocantins que têm ao menos um técnico para oferecer suporte no serviço de extensão rural, pesqueiro e aquícola.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**: Brasil 2008-2009. Disponível em: <http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/anuario_da_pesca_completo.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

BRESCIANI FILHO, E. Processo de criação organizacional e processo de auto-organização. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 15-19, 1999. doi: <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v28i1.855>.

CASTRO, C. E. F. de et al. **Transferência de tecnologia**. Campinas: Consep, 2005. 25 p.

CNA BRASIL – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Diagnóstico Nacional da Atividade Aquícola**. Brasília, 2010.

CYSNE, F. P. Transferência de tecnologia entre a universidade e a

indústria. **Encontros Bibli**: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Florianópolis, v. 10, n. 20, p.1-21, 2005. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/1518-2924.2005v10n20p54>.

DOMIT, L. A. et al. Transferência de tecnologia para cultivares de soja desenvolvida pela Embrapa Soja para o Paraná. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 1-9, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v29n2/v29n2a01.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Pesca e Departamento da Aquicultura. **O estado mundial da pesca e da aquicultura 2008**. 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 9 jun. 2017.

FARIAS, J. L. S.; MENDES, M. E. P. **Estratégia de transferência de tecnologia como forma de apropriação do conhecimento**: o caso Coomanta Sobral. Série Documentos Embrapa Caprinos e Ovinos, 2009. 31 p.

OLIVEIRA, M. C. B.; BUENO, Y. M. Agenda de Transferência de Tecnologia: promovendo o desenvolvimento local e regional. In: CONGRESSO ABIPTI “OS DESNÍVEIS REGIONAIS E A INOVAÇÃO NO BRASIL: OS DESAFIOS PARA AS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA”, 2008, Campina Grande. **Anais...** Brasília, DF: ABIPTI, 2008. 1 CD-ROM.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil**: o desafio é crescer. Brasília. 2008. 276 p.

PORTAL TOCANTINS. **Palmas**. 2017. Disponível em: <<http://to.gov.br/palmas/>>. Acesso em: 6 mar. 2017.

ROCHA, F. E.C.; MACHADO, M. S.; OLIVEIRA FILHO, E. C. **Integração produto-cliente**: uma proposta de interação entre a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a Transferência de Tecnologia (TT). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. (Documentos, 308).

SIDONIO L. et al. **Panorama da aquicultura no Brasil**: desafios e oportunidades. BNDES Setorial 35, 2012. p. 421-463. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1524/3/A%20Set.35_Panorama%20da%20aquicultura%20no%20Brasil_P.pdf>.

Acesso em: 15 mar. 2017.

SOUSA, D. N. **Diagnóstico preliminar da extensão pesqueira no estado do Tocantins**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/pesca-e-aquicultura/busca-de-publicacoes/-/publicacao/960055/diagnostico-preliminar-da-extensao-pesqueira-no-estado-do-tocantins>> Acesso em: 10 abr. 2017.

SOUSA, D. N. Panorama dos estudos de extensão pesqueira no Brasil. In: MILAGRES, C. S. F; SOUSA, D. N. (Orgs.). **Cooperativismo, extensão rural e processos participativos**. Palmas: EDUFT, 2016. p. 137-150.

SOUSA, D. N. et al. Situação dos serviços de Assistência Técnica e Extensão Pesqueira e Aquícola (ATEPA) no Estado do Tocantins. **Revista Interface**, Porto Nacional, n. 13, p. 21-36, jul. 2017.

Submetido em 13 de julho de 2017.

Aprovado em 16 de novembro de 2017.