



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

AMANDA PEREIRA FREIRE

DESIGN E TECNOLOGIA SOCIAL:
UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
UNIDADES DE AQUAPONIA

Recife
2020

AMANDA PEREIRA FREIRE

DESIGN E TECNOLOGIA SOCIAL:
UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
UNIDADES DE AQUAPONIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design, da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Design.

Área de concentração: Planejamento e Contextualização de Artefatos.

Orientadora: Profa. Dra. Virgínia Pereira Cavalcanti.

Recife
2020

F866d Freire, Amanda Pereira

Design e tecnologia social: um estudo de caso sobre o processo de desenvolvimento de unidades de aquaponia / Amanda Pereira Freire. – Recife, 2020.

156f.: il.

Orientadora: Virgínia Pereira Cavalcanti.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Design, 2020.

Inclui referências e apêndice.

1. Design. 2. Tecnologia social. 3. Desenvolvimento sustentável. I. Cavalcanti, Virgínia Pereira (Orientadora). II. Título.

745.2 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2021-26)

AMANDA PEREIRA FREIRE

DESIGN E TECNOLOGIA SOCIAL:
UM ESTUDO DE CASO SOBRE O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE
UNIDADES DE AQUAPONIA

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Design, da
Universidade Federal de Pernambuco,
como parte dos requisitos para obtenção
do Título de Mestre em Design.

Aprovada em: 30/10/2020.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Virgínia Pereira Cavalcanti (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Kátia Medeiros de Araújo (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Ana Maria Queiroz de Andrade (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico a minha mãe, minha grande incentivadora, e a todas as pessoas que contribuem com a transformação social e lutam por um projeto popular do povo.

AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas que me apoiaram e viabilizaram a realização dessa pesquisa. Tê-las ao meu lado, nessa trajetória, foi muito gratificante, cada uma, a sua maneira, contribuiu para que a realização desse trabalho fosse possível.

Gostaria de agradecer a minha família pelo apoio desde sempre e ao meu companheiro, Will, que, com muito entusiasmo, diariamente, durante mais de dois anos, muito ouviu sobre anseios e ideias de aproximação do design com as questões sociais.

As minhas colegas designers Mariana, Luiza, Jéssica e Rafa pelo incentivo e amizade, muito obrigada.

Muito obrigada a Virgínia, minha orientadora, e a banca pelas preciosas e essenciais contribuições.

Agradeço imensamente ao SERTA pelo carinho e atenção com que fui recebida, especialmente a Paulo Santana, quem me abriu as portas da organização, a Sebastião Alves e a todos os entrevistados pela disponibilidade.

Obrigada a CAPES pelo financiamento da pesquisa.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar, sob a ótica do desenvolvimento sustentável local, o processo de desenvolvimento da tecnologia social praticado pelo Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA) – Ibimirim, Pernambuco, especificamente do sistema de aquaponia, tomando como referência o processo de design de produtos materiais. Na pesquisa são abordadas as estruturas das metodologias tradicionais do design assim como novas proposições da área em diálogo com a inovação social. Também são abordadas as temáticas da tecnologia social, da agroecologia e da agricultura familiar em seus contextos políticos e sociais. Orientada pela metodologia de abordagem dialética e método de procedimento monográfico, foram utilizadas as técnicas de pesquisa documental e bibliográfica, para o levantamento de dados, foi aplicada a pesquisa de campo, observação e entrevistas. Como resultado do estudo, foi delineado o processo de criação de tecnologia social sob os campos teóricos do design, do desenvolvimento sustentável e do desenvolvimento local e foram apontadas contribuições mútuas entre os processos de design e de tecnologia social, no âmbito do SERTA.

Palavras-chave: Design. Tecnologia social. Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The present research aims to analyze, from the perspective of local sustainable development, the development process of social technology practiced by the Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA), specifically the aquaponics system, taking as a reference the material product design process. The research addresses the structures of traditional design methodologies as well as new propositions in the area in dialogue with social innovation. The themes of social technology, agroecology and family farming in their political and social contexts are also addressed. Guided by the dialectical approach methodology and monographic procedure method, the techniques of documentary and bibliographic research were used, and, for data collection, field research, observation and interviews were applied. As a study result, the process of creating social technology were outlined under the theoretical fields of design, sustainable development and local development, and mutual contributions were pointed out between the design and social technology processes, within SERTA.

Keywords: Design. Social technology. Sustainable development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do modelo de Archer.	15
Figura 2 - Modelo de Archer dividido em macro fases.	16
Figura 3 - Modelo de processo de design de Bürdek.	16
Figura 4 - Modelo de processo de design de Bonsiepe.	17
Figura 5 - Macroestrutura do modelo de Bonsiepe.	18
Figura 6 - Estruturas possíveis de aplicação do modelo de Bonsiepe.	18
Figura 7 - Modelo de processo de design de Löbach.	19
Figura 8 - Funil de decisões de Baxter.	21
Figura 9 - Atividades de projeto nas etapas propostas por Baxter.	21
Figura 10 - Gandhi e a charkha.	34
Figura 11 - Filtro de partículas sólidas.	58
Figura 12 - Filtragem bioquímica.	59
Figura 13 - Esquema do sistema de aquaponia.	59
Figura 14 - Sistema de aquaponia.	60
Figura 15 - Produtos da aquaponia.	60
Figura 16 - Sistema agrovoltáico integrado com a aquaponia.	61
Figura 17 - Sistema agrovoltáico integrado com a aquaponia.	62
Figura 18 - Galinheiro sob aquaponia.	62
Figura 19 - Mapa das cidades visitadas.	63
Figura 20 - Aquaponia instalada no município de Betânia.	64
Figura 21 - Visita técnica de outros agricultores à unidade.	64
Figura 22 - Aquaponia desativada em Ibimirim.	65
Figura 23 - Desenho do projeto e início da montagem com garrafa pet.	66
Figura 24 - Montagem com aproveitamento de materiais.	66
Figura 25 - Mudanças recém-plantadas.	67
Figura 26 - Aquaponia com alfaces desenvolvidos.	67
Figura 27 - Sistema após modificações no formato inicial.	68

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	METODOLOGIA GERAL	11
1.2	OBJETO DE ESTUDO E OBJETIVOS	12
1.2.1	Objeto de estudo	12
1.2.2	Objetivos geral e específicos	12
2	DESIGN E INOVAÇÃO SOCIAL	14
2.1	MARCOS DA METODOLOGIA DE DESIGN	14
2.2	PERSPECTIVAS DO DESIGN ATUAL	23
3	AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA	25
3.1	CAMPESINATO E AGRICULTURA FAMILIAR	25
3.2	AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL	27
3.3	AGROECOLOGIA	30
4	DESENVOLVIMENTO LOCAL E TECNOLOGIA SOCIAL	34
4.1	TECNOLOGIA SOCIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	34
4.1.1	Conceituação da tecnologia social	40
4.2	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	42
4.2.1	Histórico, conceitos e dimensões	42
4.2.2	Design e desenvolvimento sustentável	46
5	METODOLOGIA	47
5.1	TRAJETÓRIA DA PESQUISA	47
6	ESTUDO DE CASO	53
6.1	SERVIÇO DE TECNOLOGIA ALTERNATIVA (SERTA)	53
6.2	AQUAPONIA	57
6.2.1	Locais de visita	63
6.2.2	Resultados e discussão	67
7	CONCLUSÕES	72
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS	77

1 INTRODUÇÃO

Alguns debates acerca das estruturas sociais contemporâneas têm sido suscitados decorrentes das claras evidências do desequilíbrio ambiental do planeta e dos graves problemas sociais enfrentados.

Diante da magnitude dos problemas decorrentes dos atuais estilos de vida, produção e consumo e das perspectivas insustentáveis desse modelo, muito se tem questionado sobre qual tem sido a contribuição do design para essa realidade e quais seriam os novos rumos e possibilidades de atuação do designer a fim de colaborar com soluções para esses problemas.

Bonsiepe (2013) aprofunda essa questão argumentando que, no contexto neoliberal e em nome da democracia (cujo conceito sofreu distorções e habitualmente se refere à força do mercado que regula as atividades sociais e econômicas), os grandes centros manipulam a sociedade visando manter seus interesses econômicos. Entre as consequências catastróficas desse modelo, há o altíssimo nível de desigualdade e pobreza que tende a crescer que ainda mais nesse momento de crise sanitária, econômica e política que vivemos.

Dentro desse contexto de desigualdade social, o autor vincula o design às necessidades sociais ao falar em humanismo projetual: a relação do design com os excluídos e discriminados pelo regime neoliberal. O humanismo projetual prescinde uma consciência crítica e tem como objetivo interpretar as necessidades desses grupos e desenvolver propostas emancipadoras.

Diante do exposto, como especialistas na interação dos seres humanos com os artefatos e no desenvolvimento de projetos, os designers têm sido provocados a repensar seu papel na contemporaneidade e, assim, novos caminhos vêm sendo construídos e novas soluções têm sido experimentadas.

Nesse contexto, o estudo se propõe analisar o processo de desenvolvimento de tecnologia social desenvolvido pelo Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA), que atua na formação de pequenos agricultores no interior do estado de Pernambuco, e na difusão de tecnologia social para viabilizar convivência com o semiárido de forma a explorar as potencialidades locais.

1.1 METODOLOGIA GERAL

Compreendendo a tecnologia social como oriunda dos conflitos sociais e, ao mesmo tempo, como potencial para promover transformações na sociedade, entende-se, por consequência, o caráter dinâmico desse objeto de estudo. Fez-se, então, necessária escolha pela abordagem dialética, capaz de promover uma compreensão das ações recíprocas e contraditórias em constante transformação de natureza qualitativa e quantitativa. Conforme Gil (2008), a dialética propicia uma leitura dinâmica e completa da realidade ao considerar as influências políticas, econômicas, culturais, entre outras, na compreensão dos fatos sociais.

Em relação ao método de procedimento, referente às etapas mais concretas da pesquisa, optou-se pelo monográfico ou estudo de caso por possibilitar um aprofundamento do fenômeno. Gil (2008) argumenta que é possível, a partir do estudo em profundidade de um caso, haver representatividade em outros semelhantes. Dessa maneira, esse método assegurou uma investigação minuciosa de como ocorrem os processos que envolvem o desenvolvimento e a reaplicação dos sistemas de aquaponia, objeto de estudo dessa pesquisa. Conforme afirma Yin (2001):

Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real (YIN, 2001, p.19).

A pesquisa, cujo objetivo está relacionado a uma realidade atual e concreta, apresenta-se como pesquisa aplicada na medida em que se propõe a contribuir com a elaboração e a aplicação do conhecimento à determinada circunstância. Esse tipo de pesquisa, segundo Laville e Didone (1999), pode possibilitar tanto a ampliação do entendimento do problema, como proporcionar a investigação de novas questões.

A pesquisa, então, classificada, quanto a sua finalidade, como aplicada, apresenta, sob o ponto de vista dos seus objetivos, caráter exploratório, o que proporciona uma maior familiaridade com o tema e possibilita um melhor delineamento da pesquisa. Gil (2008) explica os objetivos desse tipo de pesquisa e as situações em que ela é utilizada:

Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de

pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis (GIL, 2008, p.27).

Durante o delineamento do estudo, foram definidas as técnicas de coleta de dados a serem utilizadas em cada etapa do trabalho. As técnicas são conceituadas, por Marconi e Lakatos (2003), como preceitos e processos utilizados pela ciência para o alcance de seus desígnios. Ainda segundo as autoras, as técnicas podem ser divididas em documentação indireta, documentação direta e observação direta intensiva e observação direta extensiva.

Considerando essa classificação, a presente pesquisa, no que se refere à documentação indireta, utilizou as técnicas de pesquisa documental e bibliográfica. Para o levantamento de dados in loco, foi aplicada a pesquisa de campo como técnica de documentação direta. Também foi realizada a observação direta intensiva através da observação e de entrevistas.

1.2 OBJETO DE ESTUDO E OBJETIVOS

1.2.1 Objeto de estudo

A tecnologia social desenvolvida pelo SERTA foi escolhida como objeto de estudo da pesquisa e a unidade de análise selecionada foi o sistema de aquaponia.

A opção pelo sistema de aquaponia como unidade de análise balizou-se em sua alta reaplicabilidade em comparação às demais tecnologias desenvolvidas pelo SERTA à época. Esse sistema tem sido reaplicado, por alunos e ex-alunos da organização, em outros municípios e comunidades além de Ibimirim.

A implementação das unidades de aquaponia fora da Unidade Pedagógica do Sertão pode gerar adaptações, no projeto inicial, relacionadas ao contexto do local em que a tecnologia é reaplicada.

Dessa maneira, além de existir um maior número de amostras, a possibilidade de observar e comparar essas diferentes adaptações, pode contribuir com a análise do processo de desenvolvimento dessa tecnologia.

1.2.2 Objetivos geral e específicos

Analisar, sob a ótica do desenvolvimento sustentável local, o processo de desenvolvimento da tecnologia social praticado pelo SERTA, especificamente do sistema de aquaponia, tomando como referência o processo de design de produtos materiais.

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a. Compreender o conceito de tecnologia social desenvolvido pelo SERTA, por meio do recorte do objeto de estudo - sistema de aquaponia;
- b. Descrever o processo de desenvolvimento, apropriação e adaptação do sistema de aquaponia do SERTA à luz das realidades socioculturais dos atores envolvidos;
- c. Apontar as contribuições mútuas entre os processos de design de produto e de desenvolvimento de tecnologia social em práticas agroecológicas.

2 DESIGN E INOVAÇÃO SOCIAL

Esse capítulo apresenta marcos do pensamento do design a partir da perspectiva da trajetória das metodologias e teorias do campo, assim como os desdobramentos atuais do design em diálogo com a inovação social e o design participativo. Intenciona-se, considerando as questões relativas ao objeto de estudo, compor um panorama que auxilie no entendimento das metodologias de projeto sem a pretensão de descrever detalhadamente, nem de abarcar todas as metodologias. Sendo assim, foram selecionadas aquelas expressivas para o campo e que, ao mesmo tempo, favoreceram as interpretações e análises do fenômeno estudado.

2.1 MARCOS DA METODOLOGIA DE DESIGN

Ao definir metodologia de design, Bomfim (1995, p. 7), anteriormente, conceitua metodologia científica como a ciência responsável pelo “estudo de métodos, técnicas ou ferramentas e de suas aplicações na definição, organização e solução de problemas teóricos e práticos”, já a disciplina dedicada a aplicação dos métodos a problemas específicos e concretos é definida como metodologia de design.

As origens da metodologia do design datam da década de 60, especialmente na Inglaterra e na Alemanha, período em que a escola de Ulm (HfG Ulm) aprofundou os estudos sobre a temática, segundo Bürdek (2010), essa motivação foi impulsionada pelas demandas industriais da época decorrentes das mudanças socioeconômicas e tecnológicas após o fim da Segunda Guerra Mundial.

Argumentando nesse sentido, Christopher Alexander, apontado por Bürdek (2010) como um dos pais da metodologia do design, elencou argumentos em defesa do uso de uma metodologia própria para o processo de projeto em design:

- os problemas de projeto se tornaram por demais complexos, para que sejam tratados de forma apenas intuitiva.
- a quantidade de informações necessárias para a resolução de problemas de projeto elevou-se de tal forma que o designer por si só não as consegue coletar nem manipular.
- a quantidade de problemas de projeto aumentou rapidamente.
- a espécie de problemas de projeto, comparada a épocas anteriores, vem se modificando em um ritmo acelerado, de forma que se torna cada vez mais raro poder se valer de experiências anteriores (BÜRDEK, 2010, p.251).

Essas transformações, que proporcionaram grande crescimento econômico aos países industriais europeus, tornaram, praticamente irrelevantes, as distâncias geográficas e acirraram a concorrência do mercado internacional. A globalização provocou mudanças na indústria e exigiu, ao design, adaptações aos seus processos, que traziam consigo, na sua história, a subjetividade da manufatura.

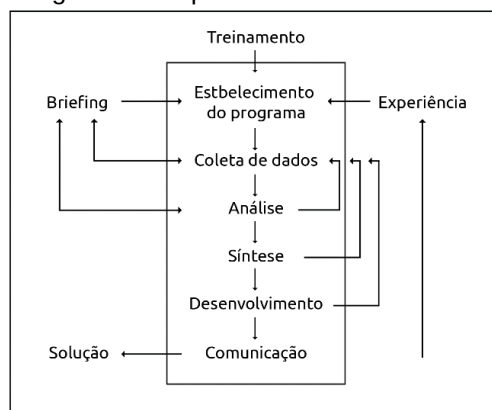
Nesse contexto, a escola de Ulm teve grande relevância na discussão sobre a integração de projetos de design com os métodos científicos, na sistematização dos processos de design, e influenciou as diversas escolas de design no mundo.

Bruce Archer, pesquisador da escola, foi um dos pioneiros a sistematizar o processo projetual, em 1963. O autor sugere que a geração de soluções e conceitos deve ser precedida por uma etapa mais analítica, em que o problema de design deve ser profundamente compreendido. O problema é o propósito que dá sentido ao design, ou seja, no início do projeto já existe uma necessidade a ser atendida. Assim sendo, após o entendimento do problema, buscam-se dados e especificações capazes de balizar a fase criativa (CROSS, 2008; SIQUEIRA, 2017).

O autor também atribui, como característica do processo de design, os raciocínios indutivo e dedutivo. O primeiro está relacionado a observação objetiva da fase inicial e analítica do processo, já a fase criativa, destina-se a subjetividade e ao raciocínio dedutivo. O autor acredita que, a formalização do processo criativo torna o processo de design mais científico (CROSS, 2008).

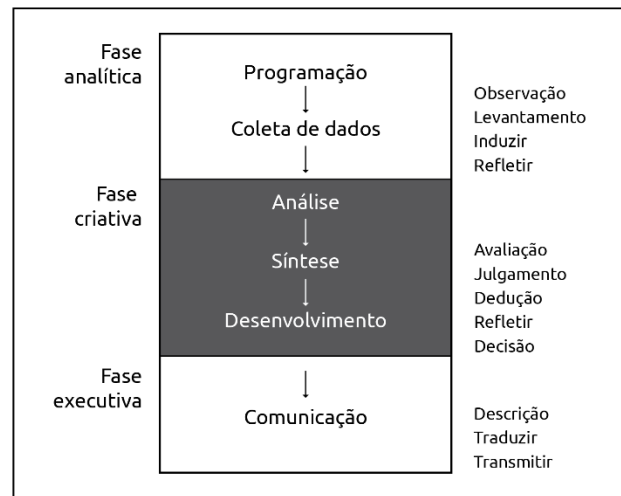
O modelo de Archer possui etapas ramificadas, cujas ações podem ocorrer de forma independente e paralelas, e também constitui etapas lineares, em que as ações dependem das anteriores para serem realizadas. Esse modelo pode ser visualizado nas figuras 1 e 2 abaixo:

Figura 1 - Esquema do modelo de Archer.



Fonte: Cross (2008), adaptada pela autora.

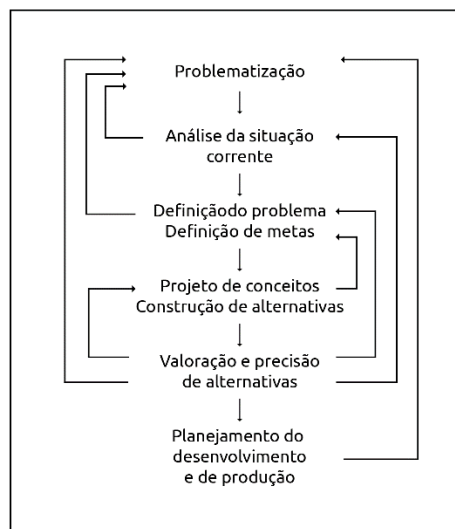
Figura 2 – Modelo de Archer dividido em macro fases.



Fonte: Cross (2008), adaptada pela autora.

Alguns anos depois, em 1975, Bernhard Bürdek, em “Introdução à Metodologia do Design”, além de sugerir a aplicação de alguns métodos e técnicas, propôs um modelo prático do processo de design dividido em seis fases: problematização; análise da situação atual; definição do problema; concepção e geração de alternativas; avaliação e escolha; e planejamento, desenvolvimento e realização. Esse modelo, apresentado na figura 3, prevê a possibilidade de realimentação do processo e de retorno a etapas anteriores.

Figura 3 – Modelo de processo de design de Bürdek.



Fonte: Bürdek (2010), adaptada pela autora.

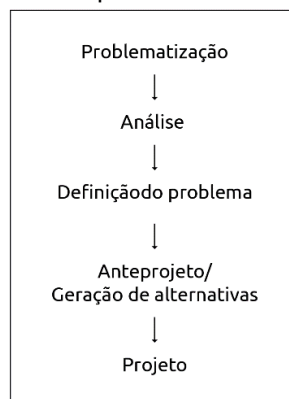
Esses e outros modelos, desenvolvidos nos primórdios da metodologia de design, em que o processo de projeto era dividido em etapas bem definidas, foram,

por Horst Rittel, intitulados “A Pesquisa de Sistema de Primeira Geração”. A organização metodológica, de forma geral, abrangia as etapas: compreensão do problema; coleta de dados; análise das informações; desenvolvimento de conceitos e soluções; avaliação das alternativas; e teste e implementação da solução.

Esses modelos da década de 70, segundo Bürdek (2010), influenciados pelas ideias de René Descartes, que seguiam o princípio de que a decomposição do problema em unidades menores seria capaz de produzir uma solução geral composta de soluções parciais, conseguiu atender às demandas do projeto no período funcionalista.

Aqui no Brasil, em 1984, o livro “Metodologia experimental: desenho industrial” de Gui Bonsiepe, Petra Kellner e Holger Poessnecker, contribuiu para a propagação de métodos e técnicas projetuais. Nele, os autores apresentaram um modelo de metodologia dividido em cinco macro etapas projetuais: problematização; análise; definição do problema; anteprojeto/geração de alternativas; e projeto (figura 4).

Figura 4 – Modelo de processo de design de Bonsiepe.



Fonte: Bonsiepe (1984), adaptada pela autora.

Na primeira fase, são levantados os fatores essenciais e influentes do problema, as melhorias que podem ser realizadas e também são questionados os objetivos, e requisitos do produto final. A segunda fase, a de análise, é constituída por sete tipos de análises: lista de verificação, e as análises sincrônica, diacrônica, funcional, estrutural morfológica e de característica de uso do produto.

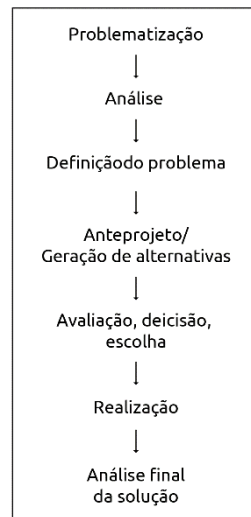
Assim, a visualização dos usos e das formas do produto ao longo do tempo, permite reconhecer possíveis problemas no projeto final.

A terceira fase aborda a estruturação do problema, para isso, os requisitos do projeto são listados e hierarquizados. Na quarta fase, é sugerido o uso de técnicas de

geração de alternativas como brainstorming, método 635, busca de analogias/métodos de transformação, criação sistemática de variantes, caixa morfológica, desenhos/esboços e maquete, pré-modelo e modelo. Na quinta e última etapa, tem-se a concepção do projeto que inclui verificação de custos, produção e sua avaliação após o lançamento.

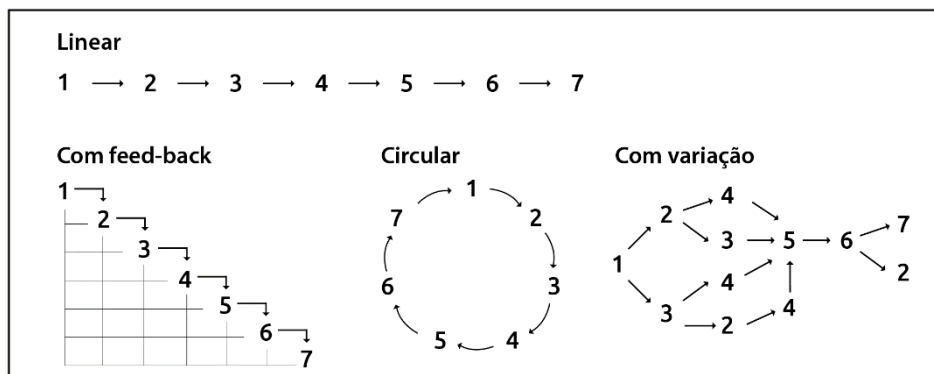
Ainda segundo Bonsiepe, o processo projetual pode ser subdividido em sete passos: problematização; análise; definição do problema; anteprojeto/geração de alternativas; avaliação, decisão, escolha; realização; e análise final da solução (figura 5). Essas subdivisões podem, a depender da avaliação do caso pelo pesquisador, ter suas etapas estruturadas de forma linear, com feedback, circular ou com variações (figura 6).

Figura 5 – Macroestrutura do modelo de Bonsiepe.



Fonte: Bonsiepe (1984), adaptada pela autora.

Figura 6 – Estruturas possíveis de aplicação do modelo de Bonsiepe.

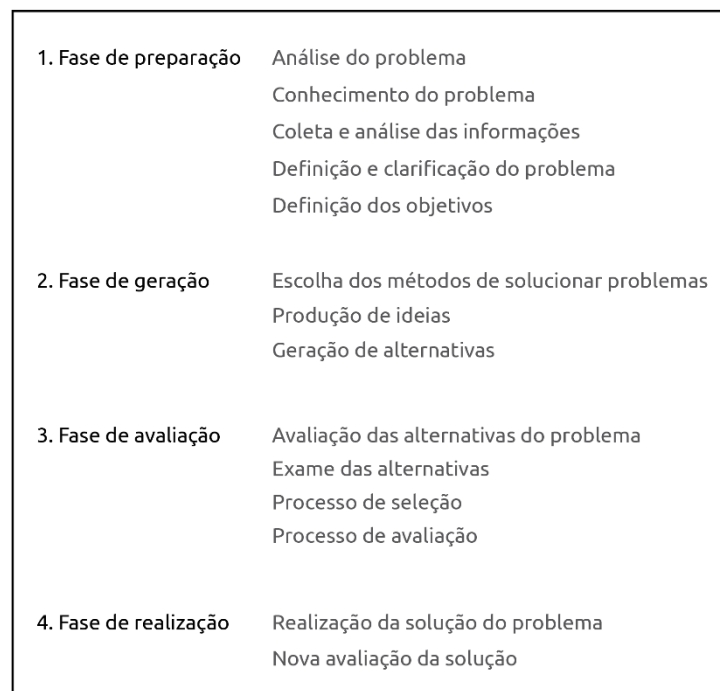


Fonte: Bonsiepe (1984), adaptada pela autora.

Ainda na década de 70, é possível perceber uma evolução no desenvolvimento das metodologias de design, pois já é possível identificar argumentos às demandas dos usuários. Nessa perspectiva Bernd Löbach (2001), em seu livro “Design Industrial: Bases para a configuração de produtos industriais”, inclui em seu modelo de processo de design a relação social, o meio ambiente e o mercado.

Ademais, o autor destaca tanto a criatividade quanto a resolução de problemas como pertencentes ao processo de design. Esse, é dividido, pelo autor, de forma que são estabelecidas relações, havendo avanços e retornos, entre as quatro fases (preparação; geração; avaliação; e realização), que são, por sua vez, desmembradas em etapas (figura 7).

Figura 7 - Modelo de processo de design de Löbach.



Fonte: Löbach (2001), adaptada pela autora.

A partir dos anos 80, influenciadas pelas ideias de Paul Feyerabend e pelo movimento pós-moderno, surgiram novas tendências de design, com uma concepção mais humanística, que problematizou, na metodologia, a utilização, de forma generalista, de apenas um método, argumentando, assim, a favor da multiplicidade das ideias. Isto posto, esse foi um momento de mudanças de paradigmas na metodologia de design, houve uma transição do modo de fazer de dedutivo para o indutivo. Ou seja, ao invés do desenvolvimento de uma solução específica partir de um problema geral, com foco no artefato em si, a figura do usuário e suas relações

com os produtos passaram a ser relevantes e ganharam mais ênfase no processo projetual (BÜRDEK, 2010).

Outras mudanças nos processos projetuais ocorreram, nos anos 90, decorrentes dos avanços tecnológicos que, por sua vez, também provocaram transformações no comportamento humano. As inovações tecnológicas somadas às novas demandas sociais propiciaram o desenvolvimento de novos produtos, cujos custos de desenvolvimento tornaram-se mais elevados, exigindo, assim, a adoção de procedimentos capazes de mensurar a aceitação do produto pelo consumidor. Por conseguinte, os métodos orientados a resolução de problemas, sendo eles lineares ou com realimentação, foram substituídos por aqueles que aptos a lidar com a inserção do produto no mercado e com seus significados (BURDEK, 2010).

Nesse contexto, a metodologia construída por Mike Baxter, em 1998, não assume o problema como ponto de partida, abordagem usual em outros processos, para o autor, o desenvolvimento do produto deve considerar, desde o princípio, a oportunidade no mercado. A compreensão do plano estratégico e dos objetivos da empresa deve balizar a criação de produtos, que também deve considerar, além da questão estética e da redução do custo, o aspecto ecológico (BAXTER 2008).

Baxter desenvolve, na sua proposta de processo projetual, os conceitos de risco e incerteza, a partir dos quais ele monta um funil de decisões (figura 8). Esse diagrama representa um esquema dos caminhos da tomada de decisões e permite a visualização das alterações desses dois conceitos no desenvolvimento de novos produtos. Para o autor, na fase inicial desse processo há um alto grau de incerteza, portanto, os maiores investimentos devem ocorrer quando esses estágios iniciais já tenham reduzido parte dessas incertezas.

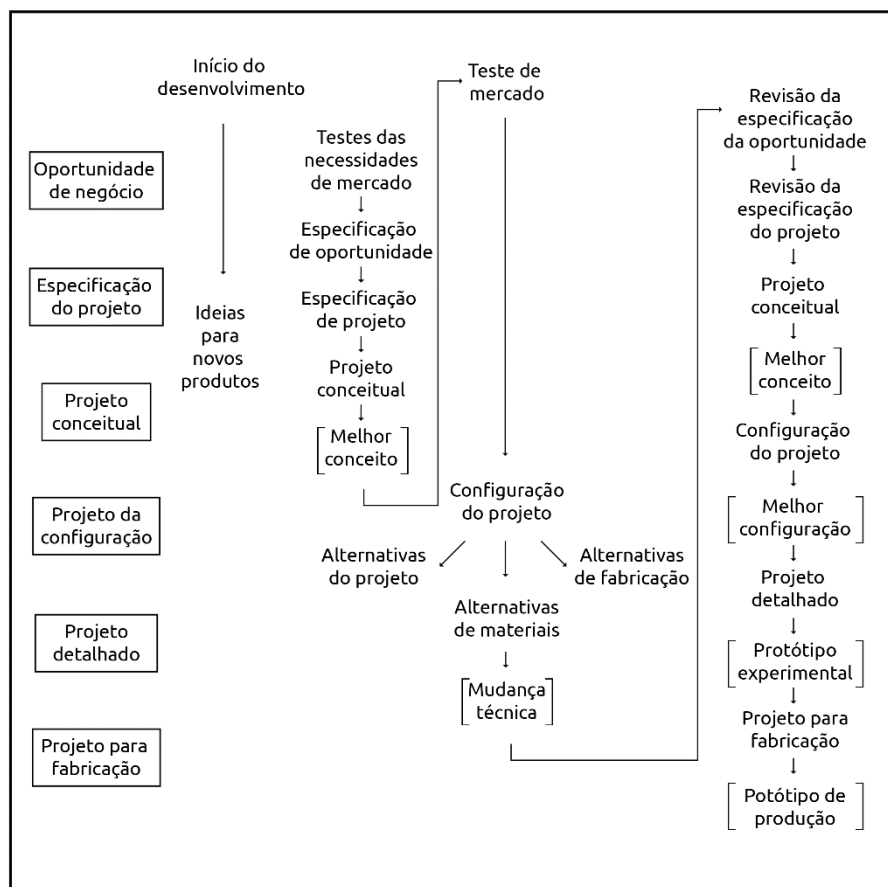
Sobre as atividades para o desenvolvimento do produto, elas são classificadas em quatro etapas, prevendo-se a possibilidade de retorno às etapas anteriores na medida em que o projeto sofre ajustes. A primeira etapa tem início com o projeto conceitual; na segunda, especifica-se a oportunidade e do projeto e depois é preciso voltar para o projeto conceitual a fim de aperfeiçoar o conceito; na terceira, o conceito é submetido a um novo teste de mercado e se aprovado, inicia-se a configuração do produto, a quarta etapa. Intenciona-se com a representação gráfica das atividades (figura 9) facilitar o entendimento, essas não são lineares, ao contrário, caracterizam-se por avanços e retornos (BAXTER, 2008).

Figura 8 – Funil de decisões de Baxter.



Fonte: Baxter (2008), adaptada pela autora.

Figura 9 – Atividades de projeto nas etapas propostas por Baxter.



Fonte: Baxter (2008), adaptada pela autora.

Há, então, na trajetória da metodologia de design um arrefecimento nos modelos funcionalistas e um distanciamento na busca por um modelo, linear ou com

realimentação, de um processo projetual geral, orientado pela resolução de problemas e delineado pela tríade problema – análise - solução.

Diante da crise contemporânea e dos avanços tecnológicos e suas repercussões nos modos de vida, o que torna ainda mais complexos os problemas, os atuais processos projetuais vão ao encontro do real entendimento do comportamento dos usuários e de seus diversos desejos e diferentes necessidades, proporcionando o surgimento de novas abordagens como Design Thinking e Design participativo.

O Design Thinking é o processo adotado e popularizado pela empresa de design IDEO, em que uma equipe multidisciplinar, e não só de designers, conduz um processo flexível, exploratório, centrado no usuário e em busca de conceitos inovadores. Segundo Tim Brown (2008), esse processo compreende três fases não lineares e passíveis de repetição, são elas: inspiração, ideação e implementação. A inspiração corresponde ao entendimento sobre o que será explorado, na compreensão minuciosa do problema e do usuário; a ideação se refere à codificação das informações encontradas na primeira fase e à geração de ideias e conceitos que poderão gerar uma solução; e na implementação, a solução, inspirada fortemente nas necessidades dos usuários, é gerada e avaliada.

O design participativo tem como alicerce o valor social da democracia e tem na sua origem, na década de 70, importante participação dos trabalhadores sindicalizados, na Escandinávia, que reivindicaram a participação conjunta nas decisões sobre a absorção de novas tecnologias de automação (EHN, 2008). Diante desse contexto de avanço tecnológico, os trabalhadores organizaram estudos próprios que lhes permitissem debater com a gerência sobre as condições de trabalho.

Para tomarem a decisão de fazerem eles mesmos estudos sobre C&T e sobre os efeitos de NT sobre a classe trabalhadora, os trabalhadores escandinavos tiveram que perceber que a tecnologia não é neutra, que ela tem um caráter político, que se manifesta no domínio exclusivo que a gerência quer ter sobre o trabalho e os trabalhadores (OLIVEIRA, 1991).

Desse modo, o design participativo, fundamentou-se no pressuposto político simples de que é legítimo que se participe de um processo de design do qual se é afetado (EHN, 2008). Nesse sentido, complementam Sanders e Stappers (2008), que nos processos de design participativo, os usuários integram as etapas iniciais do projeto e se envolvem na definição de requisitos e no desenvolvimento de conceitos.

Os autores ainda acrescentam à discussão os conceitos de co-criação e codesign, cujo uso é corriqueiramente confundido. Eles consideram o co-design uma instância da co-criação e explicam que essa tem sentido mais amplo e se refere a qualquer atividade de criação coletiva, enquanto o co-design engloba o trabalho projetual desenvolvido por designers e não designers.

Os processos de design sofreram significativas transformações em seus modelos desde a proposta projetual de Archer, na década de 60, até as aplicações dos modelos participativos e co-criativos de design atualmente. Houve uma mudança de paradigmas nos processos de design, os modelos passaram da linearidade à flexibilidade e fluidez, o foco se deslocou do produto para o usuário e para o processo, sendo assim, o profissional teve parte do seu papel redefinido.

2.3 PERSPECTIVAS DO DESIGN ATUAL

Esses conceitos de design participativo e co-design surgem a partir de uma demanda pela reinvenção dos propósitos da área que intencionem a geração de contribuições para processo de construção de um mundo mais sustentável, o que exige empenho por parte dos designers, argumenta Margolin (2014). O autor complementa que para isso, é preciso considerar as desigualdades do mundo atual, ele afirma que é preciso existir vontade entre os designers para buscar novas soluções.

Algumas iniciativas da sociedade que propõem formas colaborativas e inclusivas para solucionar problemas e gerar novas oportunidades já contam com a participação do designer. Essas iniciativas locais, chamadas de inovação social, desempenham, de acordo com Manzini (2008), importante papel na capacidade de ruptura de padrões consolidados e podem conduzir a novos comportamentos.

A transição para modos de vida mais sustentáveis, afirma Manzini (2008), será um processo de aprendizagem social e as iniciativas locais terão um papel singular. Elas serão cada vez mais capazes de romper com os padrões consolidados e indicar novos comportamentos. O autor conclui ainda que por serem casos que representam, principalmente, atividades de minorias sociais, tendem a ofuscar-se quando confrontados com comportamentos dominantes. No entanto, são de suma importância para proporcionar e guiar essa transição rumo à sustentabilidade.

Considerando que as ações organizadas pelas comunidades criativas, grupos capazes de realizar uma reorganização criativa (Meroni, 2007), são importantes guias no processo de transição para modos de vida mais sustentáveis e reconhecendo a possibilidade de enfraquecimento diante dos comportamentos padrões estabelecidos, torna-se, portanto, essencial estudá-las para favorecê-las.

Dentro do contexto da sustentabilidade social e ambiental, surgiram esforços para guiar o designer, Ezio Manzini e Carlo Vezzoli (2002), propuseram instrumentos e estratégias para dar suporte à prática projetual no sentido da sustentabilidade. Os autores trouxeram o conceito de design para a sustentabilidade, que significa atender às demandas sociais de bem-estar aliados ao baixo consumo de recursos naturais.

Para tal, afirmam Manzini e Vezzoli, faz-se necessário administrar todos os instrumentos disponíveis e isso inclui produtos, serviços e comunicações. Eles reconhecem o design para a sustentabilidade como design estratégico, para a elaboração de estratégias aplicadas por empresas comprometidas com a sustentabilidade.

3 AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA

Neste capítulo, serão abordados os conceitos de campesinato, agricultura familiar e agroecologia, dentro de uma perspectiva histórica e política, e as relações que são estabelecidas entre essas três concepções.

3.1 CAMPESINATO E AGRICULTURA FAMILIAR

As discussões conceituais sobre agricultura familiar são complexas, incluindo interpretações operacionais ou mais analíticas. Essa abordagem mais operacional foi incorporada à época da criação, na década de 1990, do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), uma política federal direcionada para esse setor que utilizou o critério de capacidade de atendimento como delimitador do grupo de beneficiários (WANDERLEY, 2003).

Na perspectiva mais analítica, considera-se o agricultor familiar como ator social na agricultura moderna, no entanto, há uma problematização sobre a constituição desse ator. Há os que acreditam que ele constitui uma nova categoria originada dos reflexos da sociedade capitalista e os que defendem uma evolução no conceito relacionando-o a questões históricas (ALTAFIN, 2017).

Dentro desse debate, Wanderley (2003) afirma que é possível compreender o campesinato de duas maneiras não antagônicas e complementares. Na primeira interpretação, o campesinato é entendido como uma civilização ou uma cultura. De acordo com Mendras (1984, apud WANDERLEY, 2003, p. 44-45), o campesinato, conformado pelas dimensões econômicas, sociais, políticas e culturais, está relacionado às sociedades camponesas e não apenas à forma de organização da produção. Essa última seria a outra forma, mais restrita, de entendimento do campesinato. Nesse caso, a agricultura camponesa está centrada na unidade de produção familiar e de sua organização colaborativa entre patrimônio, trabalho e consumo.

Essas vertentes analisam a agricultura familiar atual a partir das relações estabelecidas com as formas de viver e com a tradição camponesa. Essas avaliações são esclarecidas por Wanderley (2003):

Esse campesinato tradicional é considerado por uns numa perspectiva evolutiva. Isto é, sua presença significativa numa sociedade corresponderia a um período pretérito historicamente ultrapassado pelas condições modernas do mercado e da sociedade. As análises que são elaboradas sob tal perspectiva dão ênfase aos processos de ruptura e contrapõem as categorias de camponês (tradicional) e de agricultor (moderno). Outros estudiosos, no entanto, ao centrarem seu olhar sobre a dinâmica interna que orienta o funcionamento da unidade familiar, como é o caso dos autores dos estudos clássicos sobre o campesinato, tendem a atribuir um maior peso aos processos que representam uma continuidade entre o agricultor e o camponês (WANDERLEY, 2003, p. 47).

A autora argumenta que os novos contextos econômicos e sociais, influenciados, por exemplo, pela necessidade de utilização de novos maquinários, demandam adaptações por parte dos agricultores. Isto posto, não é possível afirmar que a agricultura familiar seja uma reprodução do campesinato tradicional, por outro lado, a modernização da agricultura não segue o modelo de empresa capitalista, mas sim, uma lógica familiar.

Sobre as adaptações, Lamarche (1993) as considera essenciais para sobrevivência camponesa e preservação de seu patrimônio sociocultural, através dos quais se torna possível encontrar soluções alternativas para as novas demandas que surgem ao passar das gerações. Ainda segundo o autor, o modo de vida, a forma de produção e a centralidade na família compõem a tradição dos agricultores familiares, que por sua vez, têm capacidade de adaptação às novas demandas de produção e novas realidades sociais. O campesinato tradicional, argumenta Wanderley (2003), não está isolado da sociedade, de forma que é incoerente interpretar seu processo de transformação como uma evolução do isolamento social e exclusão do mercado para integração econômica e conjunta com a sociedade. A autora apresenta a seguinte definição:

Numa perspectiva geral, o campesinato corresponde a uma forma social de produção, cujos fundamentos se encontram no caráter familiar, tanto dos objetivos da atividade produtiva – voltados para as necessidades da família – quanto do modo de organização do trabalho, que supõe a cooperação entre os seus membros. A ele corresponde, portanto, uma forma de viver e de trabalhar no campo que, mais do que uma simples forma de produzir, corresponde a um modo de vida e a uma cultura (WANDERLEY, 2014, p. 26).

A conceituação do campesinato também atinge a esfera política, o Estado usou termos como “pequenos produtores”, “agricultores de subsistência” e “produtores de baixa renda”, que carregavam teor depreciativo, para substituir a designação

camponês, fortemente associada ao movimento das Ligas Camponesas, que foi duramente perseguido pelos governos militares ao lutar pelos direitos trabalhistas no campo e pela reforma agrária. O conteúdo histórico e político da palavra camponês foi abrandado ainda mais na adoção da categoria “agricultura familiar” pelo Estado no momento de criação do PRONAF, que, em contrapartida, promoveu o reconhecimento do produtor agrícola e de suas particularidades de forma positiva (WANDERLEY, 2014).

Os conceitos de campesinato e agricultura familiar podem ser, defende Wanderley (2014), tidos como equivalentes, considerando a existência no meio rural brasileiro de um grupo de produtores agrícolas, que apesar de heterogêneo, possui em sua essência vínculos familiares, que estabelecem relações em torno do patrimônio familiar, cujos modos de vida e trabalho são constituídos pelos laços familiares e de vizinhança.

3.2 AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL

A história da agricultura familiar brasileira está ligada às estratégias de resistência do campesinato em construir um projeto familiar e comunitário para a agricultura diante da estrutura do latifúndio monocultor que marca a história do país. Nesse contexto, Martins (1986) afirma que a história do Brasil é excludente e urbana, contada por aqueles que fazem parte do pacto político, sendo, dessa forma, negligenciadas, não só as lutas camponesas, como também as indígenas e as dos escravos negros.

Esses atores, responsáveis pelo abastecimento alimentar interno, foram secundarizados no modelo de desenvolvimento do Brasil que privilegiou, através de incentivos governamentais, as grandes propriedades monocultoras voltadas à exportação (ALTAFIN, 2017).

Importante resgatar que o acesso à terra, no Brasil, se deu de forma precária. Segundo Wanderley (2014), após a independência do Brasil, em 1822, a legislação fundiária colonial apenas foi substituída em 1850, durante esse tempo, vigorava a posse efetiva da terra, favorecendo a ocupação precária das terras. Além disso, existiam, desde o início da colonização, grandes propriedades próximas ao litoral, contudo, nas regiões mais distantes existiam espaços passíveis de ocupações camponesas por não serem apropriados juridicamente.

Celso Furtado (1972) faz uma reflexão sobre as consequências políticas das grandes propriedades como característica fundamental da agricultura brasileira. O autor explica que as primeiras terras foram cedidas considerando a capacidade financeira para a instalação de empresas agromercantis, ou seja, a classe dirigente do país já se forma a partir do poderio econômico, que juntamente com o controle da propriedade da terra e da escravidão, lhes garantiu o monopólio no poder. Por meio da escravidão, foi possível dominar a vida rural brasileira e dificultar o surgimento de outras formas de organizações agrícolas independentes da empresa agromercantil.

Para Furtado (1972), o sistema de privilégios, implementado desde as primeiras concessões de terra e apoiado inicialmente na escravidão, sobreviveu graças à articulação entre o controle da propriedade de terras e a prática da agricultura itinerante (forma extensiva de produção). Esses privilégios são, de acordo com o autor, as causas primárias da extrema concentração de renda nacional. O autor conclui que “Sem um tratamento de fundo desse problema, dificilmente desenvolvimento significará no Brasil mais do que modernização de uma fachada, à margem da qual permanece a grande massa da população do país” (FURTADO, 1972, p. 122).

Retomando a discussão, na primeira metade do século 20, o país passa por uma transição de base primário-exportadora para urbano-industrial, esse nascente operariado brasileiro, influenciado pela revolução bolchevique da Rússia, juntamente com os partidos de esquerda, se voltam para a organização dos trabalhadores do campo. De acordo com Altafin (2017), esse movimento de lutas no campo, em conjunto com a ação política da esquerda, promove a politização do conceito de camponês que, segundo a autora, “dá unidade conceitual a uma grande diversidade de relações de trabalho e de formas de acesso à terra”.

Com a intensificação dos processos de industrialização e urbanização, no final dos anos 1950 e início dos anos 1960, e como resposta à demanda das classes dominantes da indústria e do capital financeiro, o setor agrícola e o meio rural sofreram transformações ao adotar, em seus processos, maquinários industriais. Simultaneamente, grandes empresas do setor foram beneficiadas e incentivadas, através de políticas públicas, a expandir suas fronteiras. Como resultado, algumas etapas da produção agrícola foram mecanizadas sendo, dessa forma, dispensável a atividade manual em determinados períodos, o que provocou a expulsão dos trabalhadores da propriedade, que ao perder a possibilidade de subsistência e sua

condição camponesa, migraram para a periferia das cidades e buscaram ocupação nos novos tempos de colheitas ao longo do ano (WANDERLEY, 2014).

Nesse contexto, surgem, inicialmente no nordeste, as Ligas Camponesas que mobilizaram, junto com os sindicatos, muitos trabalhadores rurais e urbanos, por todo o país, na luta pela reforma agrária e pela reivindicação de direitos trabalhistas. No início de 1964, o governo de João Goulart, além de adotar algumas medidas referentes ao direito a terras ocupadas e a desapropriações de outras para a produção de alimentos, envia ao Congresso Nacional o projeto de reforma agrária que não chega a ser votado (ALTAFIN, 2017).

Como forma de amenizar as pressões pela reforma agrária e os conflitos por terra provocados pela modernização agrícola, o governo militar implementa o Estatuto da Terra, em 30 de novembro de 1964. Esse, no entanto, foi bastante alterado por meio de vetos e emendas com o objetivo de atender aos interesses antirreformistas. Os militares com sua ideologia conservadora e através de práticas autoritárias e repressivas propiciaram a consolidação do modelo conservador de modernização do país (WANDERLEY, 2014).

Os movimentos sociais só puderam se contrapor à lógica dominante, apresentar suas demandas e propor suas estratégias no período de redemocratização, com a promulgação da Constituição de 1988. Há, portanto, uma retomada dos movimentos sociais, entre eles estão: o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), o Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) e o Movimento do Atingidos por Barragens (MAB). O ressurgimento dos movimentos e de suas reivindicações demonstra, segundo Altafin (2017), a capacidade de adaptação e de elaboração de novas estratégias produtivas e organizativas dos camponeses frente ao desenvolvimento capitalista.

Na década de 1990, como consequência das reivindicações desses movimentos, a reforma agrária é reinserida no debate político, resultando na ampliação do número de assentamentos e na criação do PRONAF. Nesse momento, esse segmento social também é estudado pela academia com o objetivo de compreender as relações desse segmento social com as estruturas política e econômica do país e também de avaliar formas de inserção de grupos ainda marginais ao processo de desenvolvimento. Nessa conjuntura, o termo agricultura familiar é consolidado e difundido (ALTAFIN, 2017).

Em 2006, a Lei 11.326, aprovada pelo congresso e sancionada pelo presidente da República em 24 de julho , apresenta um conceito amplo de agricultura familiar de forma a abranger as diversas realidades do país. Ela considera:

(...) agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (...)§ 2º São também beneficiários desta Lei: I - silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes; II - aqüicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2ha (dois hectares) ou ocupem até 500m³ (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede; III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e faiscadores; IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do caput deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente. V - povos indígenas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput do art. 3º; VI - integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais que atendam simultaneamente aos incisos II, III e IV do caput do art. 3º (BRASIL, 2006).

3.3 AGROECOLOGIA

As restrições impostas à agricultura, condição própria da relação do seu processo produtivo com o meio ambiente, têm, durante a história, impulsionado o desenvolvimento de meios tecnológicos que viabilizam a superação dessas questões. Segundo Assis e Jesus (2002), essas buscas se deram, inicialmente, pelo entendimento das melhores formas de aproveitamento dos ciclos naturais, fundamentados nos campos teóricos da física e da biologia.

Ainda segundo os autores, foram esses conhecimentos que embasaram, na maioria das regiões da Europa, no período entre os séculos XI e XIII, o que alguns autores consideram como a Primeira Revolução Agrícola, caracterizada pela transição da agricultura itinerante para a permanente, possibilitada por técnicas de rotação bienal e, posteriormente, trienal de cultura, que geraram o aumento da produtividade. Já a Segunda Revolução Agrícola, foi marcada pela difusão, nos séculos XVII e XIX,

do sistema de rotação conhecido como Norfolk em que se utilizou o cultivo de forrageiras como sistema de controle de ervas invasoras e como fertilizante orgânico. O aumento produtivo decorrente dessas mudanças viabilizou a produção de alimentos para atender aos agricultores que migraram do campo para as indústrias que surgiam. Esse período coincide com a extinção do sistema feudal e consolidação do capitalismo na Europa.

No século XIX, a adoção da química pela agricultura é tida como possibilidade para resolução dos problemas de esgotamento do solo provocados pelo sistema de monocultura, intensamente disseminado. Ou seja, acreditava-se que as limitações ecológicas podiam ser completamente superadas pela tecnologia, desconsiderando, assim, as regras ecológicas básicas de gestão da natureza (ASSIS; JESUS, 2002).

O processo de modernização da agricultura, chamado de Revolução Verde, sob o pretexto de aumento da produtividade para solucionar o problema mundial da fome, apresentou um modelo de industrialização baseado no uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos (ASSIS; JESUS, 2002; DE ANDRADES; GANIMI, 2007).

A dinâmica entre meio ambiente e agricultura assumiam, a partir de então, não mais a lógica de desenvolvimento de tecnologias balizadas no respeito aos limites da natureza, mas sim uma produção dependente de insumos industriais. A Revolução Verde é orientada pela noção de progresso conforme explicita Petersen:

(...) o aporte intensivo de insumos e equipamentos industriais nos sistemas de produção, passou a prevalecer e atuou como elemento decisivo para a penetração do capital na agricultura em detrimento do trabalho agrícola moldado culturalmente segundo as peculiaridades dos ecossistemas locais. (...) não deve ser compreendida como um fenômeno inexorável, mas sim como o resultado de um projeto político-ideológico ativamente construído: a modernização agrícola (PETERSEN, 2013, p. 71).

Esse modelo agrícola, de acordo com Petersen (2013), atrelado ao monopólio dos insumos por parcela restrita do agronegócio, favorece a conjuntura de dependência tecnológica e tem como consequência a deterioração dos ecossistemas, instabilidades climáticas, queda nos níveis de segurança alimentar pelo uso de agrotóxico, favorecimento do êxodo rural e desarticulação de economias e culturas locais.

O movimento agroecológico se coloca em contraposição a essa lógica industrial agrícola, sendo as reações a esse projeto anteriores à Revolução Verde e

representadas sob algumas rubricas como agricultura orgânica, alternativa, biodinâmica, ecológica, natural, biológica, regenerativa, sustentável e permacultura¹. (ASSIS; JESUS, 2002; BRANDENBURG, 2002).

Como reação aos modelos agrícolas nocivos, a agroecologia, orientada ao equilíbrio ambiental e ao bem comum, segundo Leff (2002), se configura através de saberes e práticas referentes às realidades de cada comunidade como ferramenta de autossuficiência. O autor define:

A Agroecologia surge como um conjunto de conhecimentos, técnicas e saberes que incorporam princípios ecológicos e valores culturais às práticas agrícolas que, com o tempo, foram desecologizadas e desculturalizadas pela capitalização e tecnificação da agricultura (LEFF, 2002, p. 42).

Brandenburg (2002) reconhece três períodos distintos no desenvolvimento desse movimento. Em um primeiro momento, as propostas “visam a potencializar os recursos produtivos, (terra, biodiversidade, água, trabalho, técnicas de produção) mediante práticas de manejo, considerando princípios ou leis naturais” (BRANDENBURG, 2002, p. 22). Simultaneamente, a produção agrícola é conduzida não só por uma racionalidade instrumental, mas por uma racionalidade humana que insere o ser humano no mundo natural e, por isso, define um estilo de vida. Essa dimensão mística ressurge em um período de expansão do mercado competitivo moderno e ao privilegiar a dimensão econômica, se mantém na marginalidade. Sobre esse outro paradigma de produção, o autor aponta:

(...) Natureza e homem permanecem ligados por elementos comuns, à medida que neles se expressa subjetividade e racionalidade. Desta forma a natureza é racionalmente cultivada e preservada, e passa a ser vista não como instrumento, como recurso, mas como elemento de preservação e de recriação da vida. Esse objetivo comum, do homem e das demais espécies vivas, reforça no homem a sua dimensão natural e com ela se identifica (BRANDENBURG, 2002, p. 22-23).

Nesse sentido, Leff (2002) estabelece uma associação entre a agroecologia e outros fazeres:

As práticas agroecológicas nos remetem à recuperação dos saberes tradicionais, a um passado no qual o humano era dono do seu saber, a um tempo em que seu saber marcava um lugar no mundo e um sentido da

¹ Expressão cunhada, na década de 70, por Bill Mollison, para designar o sistema de planejamento e manutenção de criação de ambientes humanos sustentáveis, produtivos e em equilíbrio com a natureza (MOLLISON; SLAY, 1998).

existência... como sapateiros, alfaiates ou ferreiros; como músicos e poetas (LEFF, 2002, p. 36).

Posteriormente, o segundo momento é de reconhecimento e ampla absorção do movimento pela sociedade. Há um crescimento organizacional tanto no âmbito institucional como comercial, dessa forma surgem sistemas de apoio aos consumidores e também instituições em busca de apoio técnico e político. No caso do Brasil, o movimento assume uma postura política de distanciamento das instituições com o intuito de preservação às posições conservadoras do governo.

No terceiro momento, diante dos indicadores que apresentam um cenário de crescente crise socioambiental, a sociedade e instituições são sensibilizadas pelas questões ecológicas e a agroecologia passa a ser pautada pelas políticas de desenvolvimento e fomentada pelos governos.

O autor, contudo, pondera que devido à competição do mercado, é preciso uma adaptação, por parte ecoprodutores, aos padrões de consumo do sistema hegemônico e que isso pode resultar na dispersão dos princípios ecológicos.

A agroecologia não se apresenta como uma proposta simples, e sim como um paradigma em construção que demanda empenho da comunidade como um todo, dos produtores, das instituições de pesquisa e ensino e das diversas organizações. Como defende Leff (2002), é preciso uma produção interdisciplinar de conhecimentos que deve ser concretizada através da apropriação e aplicação desses.

4 DESENVOLVIMENTO LOCAL E TECNOLOGIA SOCIAL

Este capítulo apresenta um levantamento sobre o conceito e o histórico da tecnologia social, assim como suas possíveis relações e contribuições para com o desenvolvimento sustentável. Para a compreensão da evolução do pensamento da Tecnologia Social é necessária uma discussão sobre as Tecnologias Intermediária e Apropriada. Clarificar as relações estabelecidas entre os fenômenos, além de promover o entendimento da origem e do desenvolvimento da tecnologia social, favorece a assimilação da distinção entre essas tecnologias.

4.1 TECNOLOGIA SOCIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A Tecnologia Apropriada, como designamos na atualidade, tem sua origem, na luta anticolonialista pela autodeterminação dos povos e pelo desenvolvimento e proteção das indústrias locais. No final do século XIX, na Índia, Mahatma Gandhi, figura central do pensamento reformista da época, tinha como objetivo a popularização e reabilitação de técnicas tradicionais de produção como estratégia de resistência contra o domínio britânico e de boicote aos produtos ingleses (BRANDÃO, 2001; DAGNINO, BRANDÃO E NOVAES, 2004).

Gandhi defendeu a necessidade de criação de um governo nacional e entre 1924 e 1927, realizou uma peregrinação pelo país, em que, além de questionar o sistema de castas, disseminou e popularizou a fiação manual da charkha, uma roca de fiar giratória (figura 1), acreditando ser essa uma das alternativas para a diminuição da pobreza (BRANDÃO, 2001).

Figura 10 – Gandhi e a charkha.



Fonte: <https://www.nationalheraldindia.com/opinion/mahatma-and-the-spinning-wheel>

Dessa forma, Gandhi conceituou e materializou o desenvolvimento de uma tecnologia local que visava atender às demandas essenciais da população, adaptada

às condições ambientais e à realidade do país, através de um processo de mudança endógeno, sem a ingerência externa. A roca de fiar manual é considerada por alguns autores, como Dagnino, Brandão e Novaes (2004), o primeiro equipamento tecnologicamente apropriado.

Ainda sobre a relação desse desenvolvimento com o princípio da Tecnologia Apropriada, de acordo com Amílcar Herrera (1983, p. 10-11), conforme citado por Brandão (2001, p. 31):

O conceito de desenvolvimento de Gandhi incluía uma política científica e tecnológica explícita, que era essencial para sua implementação. A insistência de Gandhi na proteção dos artesanatos das aldeias não significava uma conservação estática das tecnologias tradicionais. Ao contrário, implicava o melhoramento das técnicas locais, a adaptação da tecnologia moderna ao meio ambiente e às condições da Índia, e o fomento da pesquisa científica e tecnológica, para identificar e resolver os problemas importantes imediatos. Seu objetivo final era a transformação da sociedade Indú (sic), através de um processo de crescimento orgânico, feito a partir de dentro, e não através de uma imposição externa. Na doutrina social de Gandhi o conceito de tecnologia apropriada está claramente definido, apesar dele nunca ter usado esse termo. (HERRERA, 1983, p. 10-11)

A proposta de Gandhi do desenvolvimento de tecnologia associado às questões social, econômica e cultural se expandiu pra outras regiões, atingiu primeiramente, a República Popular da China e, em seguida, alcançou o ocidente. Contudo, apesar concebida na década de 1920, essa tecnologia contra hegemônica, apenas foi multiplicada a partir de 1960, período em que foram elaboradas teorias críticas que apontavam a importação de tecnologia como causa determinante do subdesenvolvimento dos países, àquela época, chamados de terceiro mundo (BRANDÃO, 2001).

Nesse contexto, Lewis Mumford, em seu artigo *Authoritarian and Democratic Technics*, publicado em 1964, trouxe fortes contribuições conceituais para a tecnologia apropriada. Nele, o autor afirma que as tecnologias em larga escala, acompanhadas por suas características centralizadoras e autoritárias, provocavam influência negativa na democracia política. Mumford defendeu o desenvolvimento de tecnologias democráticas, que seriam orientadas para produção em pequena escala, embasada nas habilidades humanas, energia animal ou pequenas máquinas, sob liderança ativa da comunidade e com uso moderado dos recursos naturais (THOMAS, 2009).

Outra importante colaboração para a temática foi promovida pelo economista alemão Ernst Friedrich (Fritz) Schumacher que, em seu livro *Small is beautiful: economics as if people mattered*², publicado em 1973, amplia as discussões sobre os limites do crescimento. Na publicação, o autor endossa a crítica de Gandhi à produção em massa, em seu lugar, defende a produção pelas massas para atender a população pobre e explicita a diferenciação entre elas:

O sistema de produção em massa, baseado em tecnologia requintada, a qual requer a aplicação intensiva de capitais, a elevada dependência do suprimento de energia, a máxima automação e economia de mão-de-obra, pressupõe um país que já é rico, na medida em que é necessário recorrer a grandes investimentos de capital para instalar uma só unidade industrial. O sistema de produção pelas massas, pelo contrário, mobiliza os recursos inestimáveis que todos os seres humanos possuem, seus cérebros perspicazes e suas mãos habilidosas, e apóia-os com ferramentas de primeira-classe (SCHUMACHER, 1983, p. 163).

O autor ainda lança, na obra, o termo tecnologia intermediária, essa seria propícia a descentralização, ecologicamente adequada e mais humana. Nela, a mão de obra é de uso intensivo, de forma a se adequar às pequenas propriedades, e seus equipamentos se ajustam melhor às oscilações do mercado por serem mais simples, viabilizando, assim, a manutenção local. Segundo Brandão (2001), essa tecnologia, além da preocupação com questões ambientais e com a geração de emprego, teria como características, a simplicidade, a pequena escala e o baixo investimento, por consequência, mais adequada aos países periféricos. A essa definição, Barbieri (1989), complementa que as tecnologias intermediárias têm caráter relativo, considerando as diferentes realidades locais, e que estariam situadas entre as tecnologias tradicional e moderna.

A proposta de tecnologia intermediária de Schumacher surge em um momento de ampliação dos estudos sobre as tecnologias apropriadas, durante as décadas de 1970 e 1980. De acordo com Dagnino, Brandão e Novaes (2004), muitos pesquisadores se debruçaram sobre o tema e mantinham uma postura comum contrária à tecnologia convencional (de uso intensivo de capital, poupadoras de mão-de-obra, desenvolvida e utilizada pela iniciativa privada e inadequada às realidades dos países periféricos). Como resultado, ao longo do tempo, associadas ao termo

² Traduzido para o português, em 1983, com o título *O Negócio é ser pequeno*.

tecnologia apropriada, muitas expressões, dotadas de algumas especificidades, foram criadas, tais como:

(...) tecnologia alternativa, tecnologia utópica, tecnologia intermediária, tecnologia adequada, tecnologia socialmente apropriada, tecnologia ambientalmente apropriada, tecnologia adaptada ao meio ambiente, tecnologia correta, tecnologia ecológica, tecnologia limpa, tecnologia não-violenta, tecnologia não-agressiva ou suave, tecnologia branda, tecnologia doce, tecnologia racional, tecnologia humana, tecnologia de auto-ajuda, tecnologia progressiva, tecnologia popular, tecnologia do povo, tecnologia orientada para o povo, tecnologia orientada para a sociedade, tecnologia democrática, tecnologia comunitária, tecnologia de vila, tecnologia radical, tecnologia emancipadora, tecnologia libertária, tecnologia liberatória, tecnologia de baixo custo, tecnologia da escassez, tecnologia adaptativa, tecnologia de sobrevivência e tecnologia poupadora de capital. (BRANDÃO, 2001, p. 34)

O movimento da tecnologia apropriada também colocava como objetivo imediato o desenvolvimento social, o que ia de encontro ao modelo de cadeia linear de inovação, que concebia o desenvolvimento social no final da cadeia, apenas como resultado das pesquisas científica e tecnológicas e do crescimento econômico (BRANDÃO, 2001; DAGNINO, BRANDÃO E NOVAES, 2004).

Os autores complementam ainda que o debate sobre as tecnologias apropriadas também abordou a questão do desemprego, a exemplo dos estudos, apoiados pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), que analisaram o uso e a elaboração das tecnologias apropriadas realizados na Ásia e na África.

De forma geral, segundo Barbieri (1989), as concepções tecnológicas alternativas, apesar de possuírem alguma heterogeneidade, têm em comum a oposição às concepções convencionais, que privilegiam os aspectos econômicos, tendo como foco, ao invés da acumulação do capital, a defesa da tecnologia à serviço das necessidades da sociedade. O autor, apresenta, no quadro 1, elaborado por Robin Clarke, as principais diferenças entre a sociedade baseada nas tecnologia convencional (hard technology) e suave (soft technology), conceito formulado por Clarke.

O movimento da tecnologia apropriada, apesar do esforço de superação da exclusão social, foi alvo de duras críticas, dentre elas, apontava-se a necessidade do questionamento da concepção neutra e determinista da tecnologia. Nessa perspectiva, David Dickson (1978) argumentou contra a visão determinista e unidimensional de progresso, na qual a viabilidade do desenvolvimento social é, única

Quadro 1 – Comparativo entre Tecnologia Convencional e Tecnologia Alternativa.

Sociedade baseada em tecnologia convencional (hard technology)	Sociedade baseada em tecnologia alternativa (soft technology)
Ecologicamente doente	Ecologicamente sadia
Grande consumo de energia	Pequeno consumo de energia
Alto índice de poluição	Baixo índice de poluição
Uso irreversível de materiais e energia	Uso reversível de materiais e energia
Funcional somente por tempo limitado	Funcional por tempo ilimitado
Produção em massa	Indústria artesanal
Especialização em alto nível	Pouca especialização
Núcleo familiar	Unidades comunais
Importância às cidades	Importância às vilas
Política de consenso	Política democrática
Fontes técnicas estabelecidas pela riqueza	Fronteiras estabelecidas pela natureza
Alienação da natureza	Integrada à natureza
Comércio internacional	Intercâmbio local
Destruidora da cultura local	Compatível com a cultura local
Tecnologia passível de ser mal-usada	Medidas de segurança contra mau uso
Altamente destruidora de outras espécies	Dependente do bem-estar de outras espécies
Inovação regida por lucros e perdas	Inovação regida pela necessidade
Economia orientada para o crescimento	Economia estabilizada
Capital intensivo	Trabalho intensivo
Centralista	Não-centralista
Aliena jovens e velhos	Integra jovens e velhos
A eficiência geral aumenta com grandeza	A eficiência geral aumenta com a pequenez
Métodos operacionais muito complicados para compreensão geral	Métodos operacionais compreensíveis para todos
Acidentes tecnológicos freqüentes e graves	Acidentes tecnológicos raros e sem gravidade
Soluções únicas para problemas técnicos e sociais	Soluções diversas para problemas técnicos e sociais
Na agricultura, importância da monocultura	Na agricultura, importância à diversificação
Crêditos de quantidade altamente valorizados	Crêditos de qualidade altamente valorizados
Trabalho empreendido principalmente por dinheiro	Trabalho empreendido principalmente por satisfação
Produção alimentar feita por indústrias especializadas	Produção alimentar feita por todos
Ciência e tecnologia alienadas da cultura	Ciência e tecnologia integradas à cultura
Pequenas unidades totalmente dependentes	Pequenas unidades auto-suficientes
Ciência e tecnologia exercidas elites especializadas	Ciência e tecnologia exercidas por todos
Ciência e tecnologia separadas das outras formas de conhecimento	Ciência e tecnologia integradas com outras formas de conhecimento
Distinção acentuada entre labor/lazer	Distinção leve ou não existente entre labor/lazer
Desemprego em grande escala	(conceito não válido)
Metas técnicas válidas somente pequena proporção do globo, por tempo limitado	Metas técnicas válidas “para todos os homens, em todos os tempos”

Fonte: Barbieri (1989, p. 44), adaptado pela autora.

e exclusivamente, atrelada aos avanços tecnológicos. O autor comenta ser comum, no julgamento das sociedades como avançadas ou atrasadas, usar como critério o grau de sofisticação tecnológica das mesmas.

Essas tecnologias também foram tidas como paternalistas, desenvolvidas sem a participação local, voltadas a problemas específicos e insustentável a longo prazo (Thomas, 2009). Houve também dúvidas sobre a real capacidade de mudanças às quais o movimento denunciava, sob a alegação de que a tecnologia apropriada era produto de um “sentimento de culpa” de pesquisadores e empresários dos países à época reconhecidos como do primeiro mundo. Sobre esse ponto, Dagnino, Brandão e Novaes (2004), reconhecem que, de fato, esses pesquisadores estavam preponderantemente nos países centrais, tendo sido baixas as atuações nos países periféricos, assim como também foi discreta a ação, nesses países, dos seus próprios pesquisadores, excetuando-se o caso da Índia.

A partir dessa reflexão, os autores inferem o pressuposto que seria o ponto frágil do movimento: apenas a ampliação das alternativas tecnológicas, disponíveis para os países periféricos, proporcionaria mudanças no processo de adoção da tecnologia. Não foi assimilada, por alguns pesquisadores, a compreensão de que, para adesão das tecnologias alternativas pelos grupos beneficiados, o desenvolvimento dessas tecnologias era condição necessária, mas não suficiente. Como consequência, conforme Dagnino, Brandão e Novaes (2004, p. 14):

(...) não foram capazes de conceber processos de geração e difusão de conhecimentos alternativos aos usuais que pudessem, por meio do envolvimento dos atores sociais interessados na mudança de estilo de desenvolvimento que propunham, fazer com que a TA fosse, de fato, adotada e, muito menos, que tais processos fossem se incorporando, como força motora, num movimento auto-sustentado semelhante ao que caracteriza a TC (apud HERRERA, 1983).

Alguns críticos também sugeriram que, ao promover o aumento da produção e o barateamento da força de trabalho, essa concepção tecnológica pluralista cumpriria papel funcional no processo de acumulação capitalista ao apenas mitigar os problemas sociais dos países periféricos e contribuir, assim, para a manutenção da baixa remuneração de trabalhadores não qualificados. No entanto, Dagnino, Brandão e Novaes (2004) ponderam que a tecnologia:

(...) embora centrada no objetivo de desenvolvimento social, sua postura era defensiva, adaptativa e não-questionadora das estruturas de poder dominantes nos planos internacional e local. Não propunha, ao contrário do que alegavam seus críticos, uma generalização “miserabilista”, “radical” e “retrógrada” do emprego de TA. Este era propugnado nos “setores atrasados”, aos quais as TCs não chegavam ou, quando o faziam, resultavam

em evidentes distorções sociais e econômicas. DAGNINO, BRANDÃO E NOVAES, 2004, p. 15).

Dessa forma, no início dos anos 1980, período de expansão do pensamento neoliberal, o movimento da tecnologia apropriada perdeu forças, dando continuidade apenas em algumas instâncias como Consortium Rural Technology, na Índia; a Asian Alliance of Appropriate Technology Practitioners, nas Filipinas; o Appropriate Technologies for Enterprise Creation, no Quênia; e Intermediate Technology Development Group, na Inglaterra (RODRIGUES E BARBIERI, 2008).

4.1.1 Conceituação da tecnologia social

As concepções formuladas no movimento da tecnologia apropriada, apesar de algumas distinções, compartilharam a ideia de contestação às tecnologias convencionais e de busca de alternativas para mudança sociais e superação da pobreza. Essas proposições proporcionaram reflexões e fundamentaram a elaboração do conceito de tecnologia social. Esse foi, segundo Dagnino (2010), desenvolvido no Brasil, então, para melhor conceber suas definições, é preciso entender as organizações que compõem o cenário da Tecnologia Social no país.

O Instituto de Tecnologia Social (ITS) é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), fundada em 2001, que promove debates e ações que visam o fortalecimento de um desenvolvimento que viabilize a relação entre ciência, tecnologia, inovação e inclusão social. O ITS tem como missão “Promover a geração, o desenvolvimento e o aproveitamento de tecnologias voltadas para o interesse social e reunir as condições de mobilização do conhecimento, a fim de que se atendam as demandas da população” (ITS, 2004, p. 118).

A organização, em 2004, implementou, em parceria com a Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social/Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o projeto Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS), através do qual formulou o conceito de Tecnologia Social: “conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (ITS, 2004, p. 130). Essa proposição é circunscrita na atuação e produção das ONGs balizada nos seguintes argumentos:

Nomear tais práticas, possibilitando sua visibilidade, é um modo de legitimar as ONGs junto ao sistema de CT&I³ (permitindo que tenham acesso a recursos destinados à produção científica, tecnológica e inovativa do país) e também organizar e disseminar experiências que contenham elementos de TS – o que, sem dúvida, significa contribuir para a melhoria das práticas de intervenção social dos diversos atores que se propõem desenvolvê-las (ITS, 2004, p. 123).

Outra iniciativa para promoção das tecnologias sociais é a Rede de Tecnologia Social (RTS), lançada oficialmente em 2005, com a participação de ONGs, órgãos de governo, universidades e empresas. A RTS tem como missão “reunir, organizar, articular e integrar um conjunto de instituições e ações, com o propósito de contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável, mediante a difusão e a reaplicação, em escala, de Tecnologias Sociais” (RTS, 2012).

Nesse contexto, outra contribuição importante deu-se através da abordagem proposta por Renato Dagnino para a tecnologia social (embasada nos ideais construtivistas, na Teoria Crítica da Tecnologia, na Teoria da Inovação), intitulada adequação sócio técnica (AST), que contribui com o marco conceitual da tecnologia social ao acrescentar, ao movimento de tecnologia apropriada, uma dimensão processual, uma visão ideológica e um elemento de operacionalidade. Dessa forma, transcende a definição de que a tecnologia social é apenas um produto, mas um processo de construção social e, por isso, político, que deve considerar as condições locais e as interações entre os atores envolvidos (BRANDÃO, 2001; DAGNINO, BRANDÃO E NOVAES, 2004).

Dessa maneira, para Mezzacappa e Zanin (2012), a adequação sociotécnica juntamente com as experiências do movimento da tecnologia apropriada, permitiram um desenvolvimento tecnológico socialmente mais adequado, ao assumir os princípios da tecnologia apropriada, a não neutralidade da ciência e da tecnologia e necessidade de construção coletiva pelos atores envolvidos no processo. Concluem, então, que o contraponto entre as tecnologias apropriada e social seria o processo de construção do conhecimento.

A definição da adequação sociotécnica é conceituada, por Dagnino, Brandão e Novaes (2004) da seguinte maneira:

Nesse sentido, a AST pode ser compreendida como um processo que busca promover uma adequação do conhecimento científico e tecnológico (esteja ele já incorporado em equipamentos, insumos e formas de organização da

³ Ciência, Tecnologia e Inovação.

produção, ou ainda sob a forma intangível e mesmo tácita) não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico-econômico, como até agora tem sido o usual, mas ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental que constituem a relação CTS⁴. (DAGNINO, BRANDÃO E NOVAES, 2004, p. 38).

Nessa concepção, segundo os autores, a tecnologia social nasce da desconstrução da tecnologia convencional através de um novo código sócio técnico com base nos critérios da tecnologia apropriada, somando-se a eles: a participação democrática no processo, o atendimento a requisitos do meio ambiente, a saúde dos trabalhadores e consumidores e a capacidade autogestionária.

É possível perceber, no cerne das propostas de concepção da tecnologia social, o processo de produção como questão essencial, em que as alternativas endógenas são elaboradas colaborativamente, com a participação do usuário de forma que haja apropriação do conhecimento e emancipação da população.

4.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

4.2.1 Histórico, conceitos e dimensões

Ao falar em desenvolvimento sustentável, faz-se importante uma contextualização histórica sobre as características da sociedade e sobre seus processos de mudança. Sergio Buarque (2001) inicia essa contextualização relacionando o declínio do modelo econômico fordista, na década de setenta, a uma mudança no paradigma de desenvolvimento. O autor explica que até a década de 70, o modelo de desenvolvimento fordista proporcionava um crescimento da economia estimulada pela expansão do consumo pelas massas e pelo aumento da rentabilidade das empresas.

Tido, à época, como um modelo consistente não só nos países industrializados, mas também nas nações com economia emergente, o fordismo apoiava-se na abundância de recursos naturais e energéticos, no aumento da produtividade do trabalho e na presença do Estado de Bem-Estar ou no caso do Brasil, Estado desenvolvimentista. Esse modelo reforçou o lugar de subordinação e dependência dos países emergentes na divisão internacional do trabalho. A abundância de matéria

⁴ Ciência, tecnologia e sociedade.

prima, o frágil controle ambiental e o baixo valor da mão de obra garantiram um reduzido custo de produção, sendo assim, atrativos para o investimento do capital externo nos países periféricos.

Buarque (2001) afirma que o fordismo conviveu com um conflito entre os interesses privado e coletivo já que o acúmulo de capital e a multiplicação dos lucros empresariais dependiam dos baixos salários, no entanto, para tal, era preciso o consumo em massa. Dessa forma, a distribuição de riqueza também se fazia necessária. O autor explica o crescimento econômico dentro desse conflito da seguinte forma:

Enquanto a produtividade do trabalho se ampliava, aumentava a renda e a acumulação, distribuindo os ganhos entre salário e capital, permitindo a expansão da demanda e da acumulação reproduzida em novos investimentos, que levavam ao crescimento econômico (BUARQUE, 2001, p. 7).

Esse crescimento, acreditava parte da sociedade, seria capaz, de através da expansão do setor moderno, absorver a força de trabalho do setor tradicional, em vias de extinção, e, assim, assegurar prosperidade a todos. Contrariamente, como resultado, tanto nos países pobres como nos ricos, há a formação de uma minoria privilegiada e uma maioria de excluídos (SACHS, 1997).

No início da década de 1970, tem início uma mudança de paradigma, quando, com a crise do petróleo, a finitude dos recursos naturais é evidenciada. Simultaneamente, inicia-se a desaceleração do ritmo de crescimento da produtividade, resultante da rigidez dos sistemas de regulação. Também há um declínio no Estado de Bem-Estar Social. Aqui no Brasil, houve nesse período a substituição do sistema centralizado e estatista, na promoção da modernização e industrialização, pelo modelo de substituição de importações, somando-se ao endividamento público externo (BUARQUE, 2001).

Nesse novo paradigma de desenvolvimento, argumenta o autor, as transformações foram desencadeadas pelas consequências políticas e sociais da revolução tecnológica, que promoveu mudanças nos pilares da competitividade. A abundância de recursos naturais, o baixo custo de mão de obra e o reduzido controle ambiental foram substituídos pela tecnologia, pelo conhecimento, pela informação, pelos recursos humanos e, por fim, pelo controle e qualidade ambiental.

Alguns eventos, concernentes à questão ambiental e decorrentes de debates anteriores, contribuíram para essa transição de paradigmas, um deles foi a publicação do primeiro Relatório do Clube de Roma – Os limites do Crescimento em 1969. Esse relatório apresentou um futuro pessimista para a humanidade:

(...) segundo ele, o crescimento da população, do consumo e do uso dos recursos naturais era exponencial ao passo que estes últimos eram finitos e limitados. (...) o Clube de Roma anunciava o esgotamento próximo das principais reservas de minérios uma explosão demográfica nas décadas seguintes e também um aumento exponencial da poluição e degradação dos ecossistemas naturais, que implicaria a diminuição da qualidade de vida principalmente entre os países industrializados. A proposta final, no entanto, tinha um caráter nitidamente neomalthusiano, em que a variável a ser controlada prioritariamente era o crescimento demográfico nos países do Terceiro Mundo (DIEGUES, 1992, p. 24-25).

Três meses depois da publicação do relatório, realiza-se a Conferência das Nações sobre o Meio Ambiente, em 1972, em Estocolmo, onde, segundo Diegues (1992) foram debatidos, pela primeira vez, temas centrais relativos ao crescimento econômico, desenvolvimento e proteção ambiental.

Aqui no Brasil, tivemos a Conferência das Nações Unidas de Desenvolvimento e Meio Ambiente (ECO-92) que acontece no Rio de Janeiro, em 1992. Nessa, são aprovados os postulados do modelo de desenvolvimento sustentável, conhecida como Agenda 21. Foi na Conferência das Nações Unidas de Desenvolvimento e Meio Ambiente, no Rio de Janeiro, que a expressão “desenvolvimento sustentável”, segundo Manzini (2008), tornou-se palavra-chave nas discussões sobre questões ambientais, no entanto, surgiu internacionalmente, pela primeira vez, no documento da Comissão Mundial para o Ambiente e o Desenvolvimento, intitulado “Nosso futuro comum”.

Sobre o assunto, Ignacy Sachs (2008) estabelece cinco dimensões a serem entendidas como pilares do desenvolvimento sustentável:

a-Social, fundamental por motivos tanto intrínsecos quanto instrumentais, por causa da perspectiva de disrupção social que paira de forma ameaçadora sobre muitos lugares problemáticos do nosso planeta;

b-Ambiental, com as suas duas dimensões (os sistemas de sustentação da vida como provedores de recursos e como "recipientes" para a disposição de resíduos);

c-Territorial, relacionado à distribuição espacial dos recursos, das populações e das atividades;

d-Econômico, sendo a viabilidade econômica a condido *sine qua non* para que as coisas aconteçam;

e-Político, a governança democrática é um valor fundador e um instrumento necessário para fazer as coisas acontecerem; a liberdade faz toda a diferença (SACHS, 2008, p.15-16)

As dimensões, propostas por Sachs, fazem distinção entre os conceitos de desenvolvimento e crescimento econômico, tantas vezes confundidos. Esse último é uma condição necessária, mas não suficiente para a prosperidade da sociedade como um todo.

Sachs (2008) defende que o desenvolvimento sustentável está intrinsicamente relacionado ao desenvolvimento local. A incorporação da preocupação, pelas comunidades locais, com o aproveitamento consciente e sustentável do meio ambiente, é uma estratégia para o desenvolvimento e podem, com o tempo, tomar proporções globais.

O desenvolvimento local, de acordo com Buarque (2001), tem potencial para promover mudanças sociais em comunidades periféricas ao romper com a dependência do subdesenvolvimento através de ações complementares e convergentes. O autor traz o seguinte define:

O desenvolvimento local pode ser conceituado como um processo endógeno de mudança, que leva ao dinamismo econômico e à melhoria da qualidade de vida da população em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos. Para ser consistente e sustentável, o desenvolvimento local deve mobilizar a explorar as potencialidades locais e contribuir para elevar as oportunidades sociais e a viabilidade e competitividade da economia local; ao mesmo tempo, deve assegurar a conservação dos recursos naturais locais, que são a base mesma das suas potencialidades e a condição para a qualidade de vida da população local (BUARQUE, 2001, p. 13).

Buarque (2001) afirma que o desenvolvimento local sustentável demanda mudanças no padrão de consumo da sociedade, na base tecnológica dominante no processo produtivo e na estrutura de distribuição de rendas, apresentando o conceito:

O desenvolvimento local sustentável é, portanto, um processo e uma meta a ser alcançada no médio e longo prazos, gerando uma reorientação do estilo de desenvolvimento, redefinindo a base estrutural de organização da economia, da sociedade e das suas relações com o meio ambiente natural (BUARQUE, 2001, p. 45).

4.2.2 Design e desenvolvimento sustentável

No campo do design, uma das primeiras abordagens relacionadas à sustentabilidade, segundo Souza (2007), conhecida como green design, foi promovida por Buckminster Fuller, a partir da década de 1920, por meio de uma nova proposta para atuação dos designers cujo foco projetual deveria ser o bem-estar da sociedade e, além disso, deveriam também seguir alguns dos princípios como: revisão e análise das fontes mundiais de energia e usos mais eficientes dos recursos naturais.

Aprofundando o debate sobre green design, Papanek (1971), considerado uma referência na área de design e sustentabilidade, em seu livro *Design for the real world*, trata da natureza social do designer e os convoca a projetar para o mundo real, orientados para o atendimento das demandas sociais, considerando as realidades regionais e utilizando materiais de menor custo. O autor defendia que os designers deveriam, com senso de responsabilidade, reaprender a projetar, e ao definir o princípio do menor esforço (em que se deveria fazer o máximo com mínimo) reciclar materiais e evitar o desperdício, antecipando, assim, ações que viriam a ser mantras da sustentabilidade décadas depois: reduzir, reutilizar e reciclar.

Papanek fez parte dos pensadores que contestaram o sistema industrial e capitalista nos anos setenta, se contrapondo a transferência do modelo produtivo capitalista ocidental para os países periféricos, como o Brasil, que buscavam, naquele período, a modernização e industrialização. Moraes (2006) aponta que Papanek acreditava ser a tecnologia alternativa, um caminho para os países periféricos contra a agressividade do expansionismo do ocidente, por sua vez, baseada no consumo e cujo objetivo era o lucro.

O autor explica que as teorias de Papanek, que abordavam a necessidade de se pensar os modelos de desenvolvimento dos países periféricos, tiveram influência no Brasil, no entanto, o autor defende que as tecnologias alternativas já existiam nos países periféricos. Elas foram conceituadas nos países industrializados e retornaram como modelo projetual para o design periférico. A defesa, por Papanek, dessas tecnologias em detrimento da indústria convencional, conclui Moraes (2006), foram de encontro às ações do governo da época para efetivar o projeto de industrialização, não conseguindo, assim, apresentar soluções para os desafios locais.

5 METODOLOGIA

5.1 TRAJETÓRIA DA PESQUISA

No início da pesquisa, com o objetivo de obter uma maior aproximação do tema e do objeto de estudo e, conseqüentemente, facilitar a coleta de dados, efetuou-se a pesquisa bibliográfica e documental. Além de buscar materiais disponíveis no site do SERTA, como textos, fotos e vídeos, também foram feitas buscas gerais na internet sobre a organização, assim, reportagens e documentos gerais também contribuíram para essa melhor compreensão.

Ainda nessa etapa inicial, foi estabelecido um primeiro contato com o diretor da organização e foi realizada, presencialmente, uma entrevista informal. Segundo Gil (2008) esse tipo de entrevista oferece uma visão geral do problema pesquisado e uma aproximação da realidade estudada. A partir desse contato, foram obtidas publicações (livros e dissertações) do SERTA e também alguns contatos de pessoas envolvidas no desenvolvimento das tecnologias sociais.

Uma segunda entrevista, então, foi feita. Dessa vez, optou-se pela entrevista focalizada, recorrentemente empregada em situações experimentais e que visam o entendimento mais profundo, o entrevistador também tem liberdade para desenvolver a situação, no entanto, diferentemente da entrevista informal, ele enfoca no assunto específico (GIL, 2008). Essa escolha foi feita, pois identificou-se o entrevistado, Sebastião Alves, como ator importante no processo de criação das tecnologias, por isso a importância de conduzir a entrevista de modo a ter informações mais precisas sobre o tema. Reconhecido por suas invenções tecnológicas, Sebastião concentra suas atividades, principalmente, na Unidade de Ibimirim, sertão pernambucano. Na ocasião, o educador relatou um pouco da sua trajetória no SERTA e discorreu sobre o que ele chamou de “dispositivos tecnológicos transitórios”, as tecnologias sociais.

Foi, então, realizada uma primeira imersão (com a duração de dois dias) na unidade do SERTA de Glória de Goitá, zona da mata de Pernambuco. Nessa etapa foi empregada a técnica de observação assistemática ou simples. Como define Gil (2008):

Por observação simples entende-se aquela em que o pesquisador, permanecendo alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observa de maneira espontânea os fatos que aí ocorrem. (...) coloca-

se num plano científico, pois vai além da simples constatação dos fatos. Em qualquer circunstância, exige um mínimo de controle na obtenção dos dados. Além disso, a coleta de dados por observação é seguida de um processo de análise e interpretação, o que lhe confere a sistematização e o controle requeridos dos procedimentos científicos (GIL, 2008, p. 101).

Através da observação, foi possível melhor conhecer as tecnologias, conversar com alunos, educadores e monitores. Também, nesse momento, foi realizada uma nova entrevista focalizada, dessa vez presencialmente, com Sebastião. A partir dessa primeira imersão, surgiram algumas informações novas e bastante relevantes como, por exemplo, a existência de uma semana tecnológica em que, alunos do SERTA, juntamente com colaboradores e professores do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), desenvolvem, na unidade de Ibimirim, durante uma semana, tecnologias sociais.

Uma segunda imersão foi, então, realizada na unidade do SERTA de Ibimirim. Dessa vez, no entanto, optou-se pela observação participante artificial. Foi feita a opção por essa técnica, visando aproveitar a oportunidade de vivenciar experiências próximas das dos alunos. Esse tipo de observação, como aponta Gil (2008, p.103) “consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada”. Houve uma imersão durante três dias, em que foi possível participar do tempo comunidade (atividade em que os alunos apresentam para o coletivo as ações que promoveram, em suas comunidades, a partir das aulas), realizar incursões à caatinga, registrar as diversas tecnologias sociais expostas no pátio, conviver e conversar com alguns alunos, educadores e monitores. Foi um momento extremamente rico, em que foi possível ter uma melhor compreensão do perfil dos alunos e professores, dos trabalhos que eles desenvolvem em suas comunidades, da proposta educacional do SERTA e também propiciou um aprofundamento da compreensão das tecnologias sociais.

Com a intenção de obter um melhor entendimento do processo de desenvolvimento que ocorre na semana tecnológica, foi realizada uma entrevista focalizada, por telefone, com o professor do IFPB, Francisco Fachine, responsável juntamente com Sebastião pela organização do evento. No entanto, algumas questões a respeito da metodologia utilizada não foram totalmente compreendidas. Sendo assim, uma terceira imersão (com duração de dois dias) foi realizada, dessa vez em Campina Grande, no estado da Paraíba. Utilizou-se a observação assistemática para acompanhar uma capacitação, facilitada por Francisco, sobre inovação social para professores da rede estadual das escolas técnicas do estado.

Havia um indicativo, descartado após a imersão, de que a metodologia utilizada seria a mesma da semana tecnológica, realizada em Ibimirim juntamente com Sebastião. Além da participação na capacitação, foram realizadas entrevistas focalizadas com o professor.

Com base nos dados coletados na pesquisa exploratória preliminar, vislumbrou-se a possibilidade de selecionar uma tecnologia para analisar o processo de desenvolvimento, apropriação e adaptação de tecnologias sociais. Dando prosseguimento aos estudos, foi elaborado um piloto de pesquisa, a partir das informações obtidas na pesquisa bibliográfica, nas imersões e nas entrevistas, com o propósito de realizar novas entrevistas com os atores envolvidos no processo de desenvolvimento do sistema de aquaponia durante a semana tecnológica, realizada no SERTA de Ibimirim. Buscando, assim, entender algumas questões a respeito do processo e averiguar a possibilidade de utilizar esse sistema como unidade de análise no estudo. A eleição da aquaponia se deu pelo fato de ser essa a tecnologia mais reproduzida pelo SERTA naquele momento o que viabilizou uma maior quantidade de dados.

Nessa etapa, optou-se pelas entrevistas por pautas com o intuito de guiá-las por tópicos de interesse da pesquisa e de tornar a análise mais objetiva. Gil (2008) esclarece sua estruturação, condução e vantagens:

(...) As pautas devem ser ordenadas e guardar certa relação entre si. O entrevistador faz poucas perguntas diretas e deixa o entrevistado falar livremente à medida que refere às pautas assinaladas. Quando este se afasta delas, o entrevistador intervém, embora de maneira suficientemente sutil, para preservar a espontaneidade do processo. (...) À medida que o pesquisador conduza com habilidade a entrevista por pautas e seja dotado de boa memória, poderá, após seu término, reconstruí-la de forma mais estruturada, tornando possível a sua análise objetiva (GIL, 2008, p. 112).

Para a elaboração do roteiro das entrevistas, além dos dados coletados nas imersões e entrevistas, foram utilizadas, de forma adaptada à realidade da pesquisa, as dimensões contextuais para a orientação do desenvolvimento da tecnologia social sugeridas por Dagnino (2014). Dessa forma, os entrevistados foram provocados a falar sobre as seguintes questões:

a) Participantes do processo

Nesse item, desejava-se abordar questões sobre quem participou do processo, quais seus conhecimentos prévios sobre a tecnologia e quais habilidades individuais e conhecimentos específicos que influenciaram no desenvolvimento.

b) Processo de desenvolvimento

Aqui, foram abordadas questões sobre de que forma ocorreu o desenvolvimento do artefato, como foi feita a escolha da tecnologia, como foi a dinâmica de aprendizado, quem conduziu o processo etc.

c) Matéria prima e equipamentos

Nesse tópico, intencionava-se desenvolver questões sobre quais materiais e equipamentos foram utilizados na confecção do artefato, como foi feita a seleção dos materiais, o custo deles etc.

d) Impactos da tecnologia

Esse ponto tratava de questões sobre os impactos ambientais e sociais da tecnologia e sua reaplicabilidade, a relação da tecnologia com a cultura da comunidade envolvida, questões relativas ao perfil dos usuários etc.

Em sequência, foram realizadas, por telefone, quatro entrevistas com atores que participaram do processo de desenvolvimento da aquaponia durante a semana tecnológica. Foram elas: Leonardo Navarro, responsável pela condução da montagem do sistema de aquaponia; João Victor, aluno do SERTA que reaplicou a tecnologia em sua comunidade, São Bento do Una, após a semana tecnológica; Sebastião e Francisco (ambos desempenharam papel de monitores da formação).

O piloto obteve resultados satisfatórios e, juntamente com os achados da pesquisa de campo, possibilitaram um aprofundamento do contexto e um melhor entendimento do problema, ambos fundamentais para a estruturação da pesquisa, tornando, assim, possível a clara definição dos objetivos e objeto de estudo.

Após a formulação do problema e o delineamento da pesquisa, foi definida a amostra do estudo. Essa escolha foi feita com base nas informações obtidas na etapa exploratória, de forma a selecionar um grupo representativo da população. Importante salientar, que, nessa etapa, a escolha dos atores não ficou restrita àqueles que participaram da semana tecnológica, como ocorreu no piloto.

Considerando o objetivo da pesquisa, em que se almeja a compreensão de como ocorre o desenvolvimento da tecnologia social praticado pelo SERTA,

especificamente do sistema de aquaponia, a amostra foi constituída por pessoas que fizeram parte desse processo. Foi constituída, então, por dois pesquisadores que, em parceria com o SERTA, construíram uma aquaponia na unidade de Ibimirim e promoveram alguns cursos relacionados à atividade. Além desses, compuseram a amostra ex-alunos do SERTA que já haviam montado outras unidades de aquaponia, não necessariamente para uso pessoal. Para essa etapa, também foi considerada a viabilidade de visita à unidade montada pelo egresso do curso de agroecologia, seja pela própria possibilidade de acesso a ela ou pela localidade em que se encontra, já que algumas estão fora do estado, o que dificultaria a pesquisa *in loco*.

Estabelecidos esses critérios, foram realizadas entrevistas com Francis Lacerda e com Heitor Branco, ambos componentes do Projeto Ecolume, que desenvolveu essas atividades em parceria com o SERTA. Nesses dois casos, fez-se uso das entrevistas focalizadas, pois se intencionava apreender por outra ótica a visão e a narrativa de atores que guardavam maior distanciamento do objeto de estudo, em comparação com os alunos e ex-alunos.

Também foram entrevistados três ex-alunos da organização: Anderson Severino (de Glória do Goitá), Iraldo Santos (de Bethânia) e João Victor da Silva (de Ibimirim). Já nesses casos, foi utilizada a entrevista por pauta, guiada pelo roteiro anteriormente estabelecido e testado.

Na ocasião da entrevista com Iraldo, em Bethânia, foi realizada uma nova imersão (de dois dias), utilizando a técnica de observação participante artificial, na etapa final de um curso oferecido pelo SERTA com agricultores do interior do estado (contemplados com o projeto de construção de cisterna). Nessa ocasião, foi inaugurada uma aquaponia na propriedade de uma das famílias do projeto. Devido à pandemia da Covid-19 e ao necessário distanciamento social, infelizmente, não foi possível realizar as demais entrevistas previstas. Houve tentativas de contato para realizar a entrevista por telefone, no entanto, não se obteve êxito.

A etapa de análise, de acordo com Tesch (1990, apud GIL, 2008, p. 176), ocorre no decorrer da coleta de dados e gera o registro do processo que contribui para o desenvolvimento conceitual. Esses dados, por sua vez, não têm função apenas descritiva, mas devem promover explicações.

A compressão dos processos que envolvem o desenvolvimento das unidades de aquaponia, bem como as contribuições mútuas entre esse fazer e os processos de

design de produtos foram subsidiados pelo cruzamento dos resultados das pesquisas bibliográfica e documental, das entrevistas e da observação no campo.

6 ESTUDO DE CASO

6.1 SERVIÇO DE TECNOLOGIA ALTERNATIVA (SERTA)

O SERTA tem suas origens no Centro de Capacitação e Acompanhamento aos Projetos Alternativos da Seca (Cecapas). O centro funcionava em Pesqueira- PE e foi criado, em 1984, pela Confederação Nacional dos Bispos do Brasil (CCNBB) com o objetivo de minimizar os efeitos da seca na agricultura familiar e fortalecer, através das comunidades rurais, o movimento associativista do Nordeste (SANTANA, 2016).

Entre os anos de 1987 e 1989, a Cecapas desenvolveu capacitações em agricultura orgânica, apicultura, piscicultura, caprinocultura, plantas medicinais e nutrição alternativa. As capacitações aconteceram por meio de mutirões e foram conduzidas por técnicos instrutores e dirigidas a agricultores locais. O centro ofereceu quatro vagas de estágio para técnicos recém-formados em agropecuária, após o período de dois meses, os estagiários voltavam para suas casas para dar oportunidade a outros quatro técnicos. Esse convívio entre estagiários e agricultores, oportunizou a ampliação do tempo de estágio, dessa forma, para alguns o estágio que seria de dois meses, transformou-se em anos (MOURA, 2015).

Em 1989, já havia agricultores atuando nas Comunidades Eclesiais de Base, em sindicatos e cooperativas, quando o Cecapas encerrou suas atividades por questões internas da Igreja Católica. No entanto, um grupo de estagiários e agricultores decidiu continuar o trabalho de difusão das tecnologias para agricultura orgânica. Fundava-se, então, o SERTA em seis municípios do Estado de Pernambuco (Gravatá, Chão Grande, Orobó, Bom Jardim, Surubim e João Alfredo). Composto por agricultores, técnicos e educadores que tinham como objetivo a valorização da agricultura, do meio ambiente, das tecnologias alternativas e a participação dos agricultores nas decisões sobre o meio rural (SANTANA, 2016).

À época da criação da organização, a conjuntura econômica do país após ditadura militar não estava favorável, com os altos índices de inflação do governo de José Sarney, muitos agricultores acreditavam ser mais seguro aplicar na poupança, por isso, venderam suas terras e seu gado. Crise essa aprofundada no governo de Fernando Collor de Mello que confiscou a poupança e abriu a economia para o mercado externo. Internacionalmente, a queda do muro de Berlim e as mudanças nos países socialistas europeus, que de alguma forma inspiravam os movimentos sociais

por uma sociedade mais justa, também afetaram a trajetória do SERTA. Nesse período de insegurança para a agricultura familiar, o SERTA enfrentou os desafios de pensar os caminhos e possibilidades da atividade dentro do sistema neoliberal (MOURA, 2015).

Atualmente, o SERTA é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público e atua na educação profissional do campo através da pedagogia da alternância⁵ com enfoque na agroecologia, objetivando o fortalecimento da agricultura familiar e a promoção do desenvolvimento sustentável.

A organização possui uma metodologia sistematizada para alternativa de educação nas escolas na zona rural do Agreste e na Zona da Mata de Pernambuco. A metodologia surgiu com o propósito de rompimento de paradigmas da agricultura familiar e na educação no campo com propostas de referencial teórico e metodológico balizados pelo conhecimento popular e pelos direitos da natureza.

A sistematização da Proposta Educacional de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável (PEADS), criada pelo SERTA e reconhecida pelo Ministério da Educação, teve início em 2003 e foi concluída em 2005. A metodologia da PEADS está dividida em quatro etapas:

- a. Ver, observar, levantar informações, pesquisar, identificar os primeiros conhecimentos que as pessoas já têm sobre um objeto;
- b. Analisar, desenvolver, desdobrar os dados da pesquisa aprofundar, elevar o patamar do conhecimento trazido pelas pesquisas;
- c. Transformar em ação o conhecimento constituído, intervir na comunidade a partir do conhecimento novo, desenvolver o conhecimento produzido para quem ajudou a gerá-lo;
- d. Auto avaliar e heteroavaliar os processos, os conteúdos, as pessoas envolvidas no processo de construção da aprendizagem e das ações (MOURA, 2003, p. 105 – 120).

A metodologia é aplicada nos processos formais e não formais de educação: como escolas públicas do campo, instituições de profissionalizante e na capacitação de quilombolas, de assentados da reforma agrária de comunidades indígenas etc.

⁵ Pedagogia da alternância tem sua origem, em 1935, na insatisfação com o sistema educacional francês por parte de um grupo de agricultores do país, que reivindicavam uma educação condizente com a realidade do meio rural. Essa proposta pedagógica trata de uma metodologia que articula o Tempo-Escola (período em que os educandos permanecem na escola em regime de internato) e o Tempo-Comunidade (período de aplicação dos conhecimentos adquiridos no Tempo-Escola nas suas comunidades). A primeira experiência brasileira com a Pedagogia da alternância ocorreu, no Espírito Santo, em 1969 (TEIXEIRA; BERNARTT; TRINDADE, 2008; RIBEIRO, 2008).

O SERTA, credenciado como instituição de ensino desde 2009 pelo Conselho Estadual de Educação de Pernambuco (CEE), no âmbito da Câmara de Educação Básica (CEB), oferece um Curso Técnico em Agroecologia. A organização atua também em processos formativos junto a agricultores familiares por meio de capacitação e de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) a famílias e propriedades rurais da agricultura familiar e da reforma agrária (SERTA, 2016 apud SANTANA, 2016, p.26).

A atuação da escola se dá a partir de duas Unidades Pedagógicas Permacultura de Observação (UPPO), uma em Ibimirim e outra em Glória de Goitá. Nessas unidades, são desenvolvidas - pelos agricultores, alunos e profissionais - tecnologias de manejo de solo, água, animais e plantas que serão posteriormente aplicadas nas propriedades dos agricultores. Cada propriedade ao aplicar as tecnologias do SERTA, passa a também exercer, na localidade, o papel de uma UPPO. Objetiva-se através das tecnologias (somam mais de 120), reinventar realidades a partir de recursos locais.

A proposta do SERTA engloba o debate sobre modelos e alternativas de desenvolvimento e de políticas destinados à geração de mudanças sociais, tendo suas atividades embasadas por contra hegemônicos paradigmas filosóficos, científicos, políticos e econômicos. O reconhecimento da ciência não como fim em si, mas como meio e instrumento para promover o bem-estar da humanidade, vai de encontro ao paradigma tradicional ocidental e positivista⁶ que privilegia o conhecimento cognitivo em detrimento de valores éticos e culturais. Alicerçada a esse paradigma filosófico, a grande questão, nas ações do SERTA, não é sobre o que foi aprendido, mas sim em que se passou a acreditar. Isto significa que não se trata apenas da capacidade do aluno em aplicar a tecnologia, mas sim na crença nas suas próprias capacidades e nas potencialidades no meio onde vive (MOURA, 2015).

Também se questiona a imiscibilidade entre o método científico e a subjetividade sob o argumento de garantia de verdade e universalidade. No paradigma científico desenvolvido pela instituição, o conhecimento é utilizado, juntamente com a cultura e com a subjetividade do ser humano, como ferramenta para

⁶ O positivismo tem em Augusto Comte (1798-1895) sua grande referência e defendia a necessidade de se estabelecer uma relação fundamental entre a técnica e a ciência, sendo essa considerada como único conhecimento, negando, dessa forma, a participação da filosofia, arte e ética na educação (ISKANDAR; LEAL, 2002).

melhorar a relação com entorno e com a natureza. Segundo Moura (20015), esse posicionamento diante da ciência parte do pressuposto de que apenas a detenção do conhecimento pelos alunos e agricultores não é capaz de produzir mudança efetiva frente às resistências culturais, psicológicas e financeiras. É preciso uma visão da ciência que estabeleça outra relação com o meio ambiente, imbuída de cultura, história e política.

Uma nova relação com a natureza também requer novo paradigma econômico, assim como a ciência, o dinheiro, a infraestrutura e as máquinas mantêm uma condição de subordinação às pessoas e à natureza. Ainda segundo o autor, há uma mudança na política de gestão dos bens naturais de forma a serem conservados em equilíbrio.

Na dimensão política, há uma problematização sobre os casos em que destinação dos recursos públicos favorece a relação de exploração da natureza e sobre o não reconhecimento dos potenciais humanos, que são frequentemente vistos, pelos gestores, como despesa e não como oportunidade.

Há um reconhecimento de que essas dimensões são incipientes, concebidas em alguns projetos, no entanto, a procura pela comunidade e pelas instituições têm legitimado essa concepção e prática. Moura (2015) acrescenta:

Essas dimensões nem sempre estão explícitas nos técnicos, nos educadores, nas professoras, nos produtores e nos demais atores que atuam com o SERTA. Não se encontram em forma de ideias claras, mas nos gestos, nas vivências, na convivência. Precisamos trazer para o nível da sistematização, da clareza intelectual, da reflexão (MOURA, 2015, p. 118).

Para a reconstrução de paradigmas, na educação no campo, defende-se como fator indispensável a mudança cultural, considerando que as interpretações e significados atribuídos, pela cultura dominante, ao campo influenciaram sobretudo a educação. De acordo com Moura (2015, p. 28), “(...) as pessoas e as instituições precisam ter de forma explícita e clara o debate filosófico, a questão dos valores, das concepções de educação de campo, de cidade, de desenvolvimento.” Também exige a compreensão da parcialidade da ciência e de sua participação na construção histórica de grupos privilegiados e de grupos marginalizados. O autor acrescenta sobre o processo educacional no campo:

Pensar, fazer Educação do Campo supõe um processo como esse, uma superação ou uma libertação dos paradigmas transmitidos pela cultura dominante; em outras palavras, supõe a desconstrução de conhecimentos, valores de eventuais preconceitos e a reconstrução de outros princípios, de outras maneiras de conhecer o mundo, a história, as pessoas, a natureza, a educação, a escola, o país, a política, o estado, o campo, as gerações etc (MOURA, 2015, p. 24).

O desenvolvimento de tecnologia social do SERTA tem Sebastião Alves como ator fundamental no processo. O professor, biólogo e técnico em agroecologia, foi um dos fundadores da organização, sua experiência com a temática é originada na Fecapas, primeira organização a trabalhar com o plantio orgânico com os agricultores no estado. Conhecido como “professor pardal”, ele idealiza, constrói e testa, juntamente com os técnicos e alunos da escola, várias tecnologias sociais para a convivência dos pequenos agricultores com o semiárido. As tecnologias sociais fazem parte da filosofia da educação no campo, portanto, seguem a lógica de criação colaborativa, de aprendizagem a partir das realidades locais e principalmente de aproveitamento das potencialidades do semiárido.

6.2 AQUAPONIA

A aquaponia é um sistema integrado de cultivo de vegetais e produção de peixes. De acordo com Carneiro et al (2015), a tecnologia é uma junção entre as produções de organismos aquáticos e de plantas sem solo, respectivamente conhecidos como aquicultura e hidroponia.

A origem da aquaponia não é precisa, no entanto, há evidências da utilização dessa técnica, nos séculos XII e XIII, no México, onde os astecas desenvolveram a agricultura sobre as chinampas (ilhas flutuantes construídas de madeira, folhas, galhos e lama), também, na China e na Tailândia, o mesmo princípio foi utilizado na criação de peixes no arrozal (RICHARDS, 2014; JENNINGS, 2002).

A entrada de insumos mais relevante no sistema de aquaponia é o fornecimento de ração aos peixes, que produzem excretas ricos em amônia, essa substância é tóxica para o animal, contudo, são transformadas em nitrito e nitrato, pelas bactérias geradas nos filtros, e servem de nutrientes para as plantas, que por sua vez filtram a água através de suas raízes. Assim, a água retorna não tóxica para o tanque dos peixes. Carneiro et al (2015), esclarecem:

(...) há um fluxo contínuo de nutrientes entre diferentes organismos vivos que estão relacionados por meio de ciclos biológicos naturais, notadamente a nitrificação promovida por bactérias. Bactérias nitrificantes dos gêneros *nitrosomonas* e *nitrobacter* são responsáveis pela conversão da amônia (NH_3) em nitrito (NO_2^-) e este em nitrato (NO_3^-), transformando substâncias tóxicas produzidas pelos peixes em nutrientes assimiláveis pelas plantas. Ao consumir esses nutrientes as plantas, juntamente com as bactérias, desempenham papel importante na filtragem biológica da água, garantindo sua condição adequada para o desenvolvimento normal dos peixes (CARNEIRO et al, 2015, p. 7).

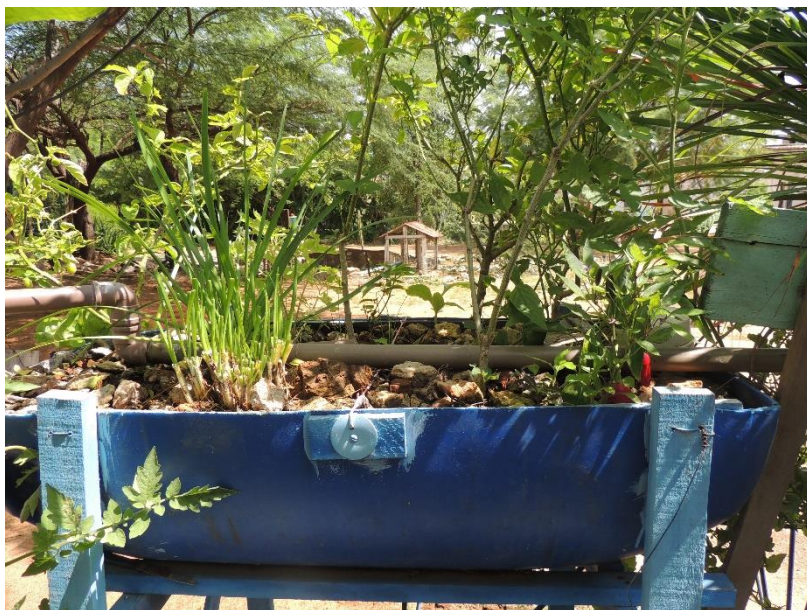
Nessa tecnologia, que consiste na integração do cultivo de plantas - sem utilização do solo - com a integração da criação de peixes, a água com os resíduos produzidos pelos peixes passa, primeiramente, por um filtro de partículas sólidas - constituídos por brita, seixo, resto de cerâmica, argila expandida, dentre outros (figura 11), onde ocorre o processo de filtragem mecânica, nessa etapa, os resíduos gerados podem ser reaproveitados como biofertilizante. Há uma segunda etapa de filtragem, a bioquímica, em que as colônias de bactérias presentes nesse filtro (figura 12), transformam a amônia (derivada dos excretas dos peixes) em nitrito e nitrato, que por sua vez, nutrem as plantas. A água, agora filtrada e livre da amônia, retorna para o tanque dos peixes. O sistema aquapônico apresenta um processo cíclico, de circulação fechada e de simbiose entre planta, bactéria, o que garante o equilíbrio nesse meio (figura 13).

Figura 11 – Filtro de partículas sólidas.



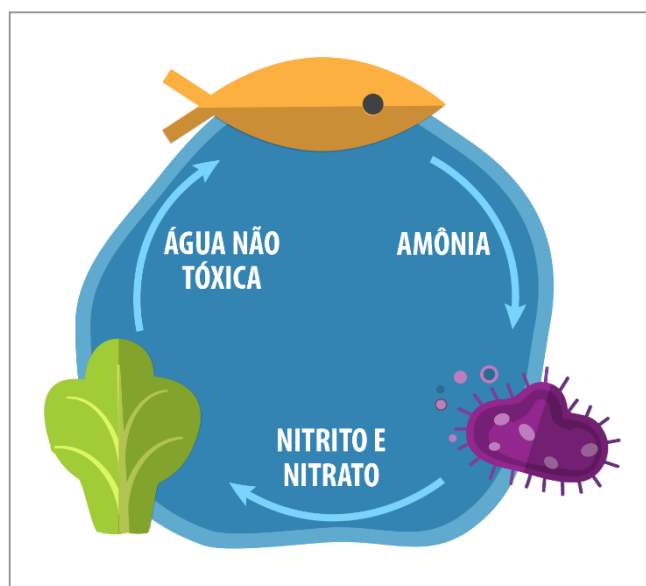
Fonte: a autora (2020).

Figura 12 – Filtragem bioquímica.



Fonte: a autora (2020).

Figura 13 – Esquema do sistema de aquaponia.



Fonte: a autora (2020).

Uma das características importantes da aquaponia é a utilização total da água, o volume necessário, quando comparado a sistemas tradicionais de agricultura e aquicultura, é baixo, sendo preciso apenas repor a água perdida pela evaporação. Esse é um dos motivos pelos quais O SERTA tem se empenhado em aprofundar os estudos sobre a tecnologia e reuplicá-la entre as famílias de agricultores no sertão.

A adoção, pelo SERTA, do sistema de aquaponia como tecnologia social foi resultado de um esforço de diferentes organizações. A construção do primeiro protótipo (figuras 14 e 15) aconteceu na semana tecnológica, realizada juntamente com Francisco Fechine, professor do IFPB, e Leonardo Navarro, técnico da mesma instituição e especialista no tema. A semana tecnológica é uma atividade promovida, na escola, em que durante cinco dias são criadas, aprimoradas ou adaptadas algumas tecnologias sociais em conjunto com alunos, técnicos e professores.

Figura 14 – Sistema de aquaponia.



Fonte: a autora (2020).

Figura 15 – Produtos da aquaponia.



Fonte: a autora (2020).

Outro importante parceiro do SERTA, na elaboração desse sistema, foi o Ecolume, projeto financiado pelo CNPq, coordenado pela pesquisadora do IPA Francis Lacerda e construído em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e com o Instituto Nacional do Semiárido (INSA). Entre outras atividades realizadas pelo projeto, houve a criação de um protótipo de aquaponia integrado a um sistema agrovoltaico (aproveitamento de uma mesma área para geração de energia solar e de cultivo de agrícola). Então, nessa unidade (figuras 16 e 17) as placas solares, além de produzirem energia para alimentar o sistema, cujo excedente energético é direcionado para abastecer a escola, possibilitam a captação da água da chuva para a alimentação do tanque dos peixes.

Figura 16 – Sistema agrovoltaico integrado com a aquaponia.



Fonte: a autora (2020).

Figura 17 – Sistema agrovoltaico integrado com a aquaponia.



Fonte: a autora (2020).

Fundamentada nessa proposta de aproveitamento do espaço, montou-se outra solução, sob a aquaponia foi posto um galinheiro (figura 18). Dessa forma, em um mesmo local, pode haver produção de energia, captação e aproveitamento da água da chuva, cultivo agrícola e de duas fontes de proteína animal, peixes e galinhas.

Figura 18 – Galinheiro sob aquaponia.



Fonte: a autora (2020).

6.2.1 Locais de visita

Para a realização dos estudos foram visitadas unidades de aquaponia construídas nas cidades de Betânia, Ibimirim e Glória do Goitá (figura 19).

Figura 19 – Mapa das cidades visitadas.



Fonte: wikimedia.org, adaptada pela autora.

a) Betânia

O município faz parte do semiárido pernambucano, pertence à região do Sertão do Moxotó, cujo bioma é a caatinga. A aquaponia estudada teve sua construção conduzida por Iraldo Santos, técnico em agroecologia pelo SERTA, finalizou o curso em 2012 e desde então trabalha na organização como educador social. Esse sistema de aquaponia (figuras 20 e 21) foi instalado, através de um mutirão com a participação de outros técnicos e da família beneficiada pelo projeto realizado pela escola. Para essa instalação, foram aproveitadas madeiras que já existiam na propriedade para fazer o suporte da cobertura de tela. No momento da visita, a montagem do sistema havia sido finalizada há poucos dias e a proprietária estava aguardando os peixes para colocar a tecnologia em funcionamento.

Figura 20 – Aquaponia instalada no município de Betânia.



Fonte: a autora (2020).

Figura 21 – Visita técnica de outros agricultores à unidade.



Fonte: a autora (2020).

b) Ibimirim

O município também faz parte do semiárido pernambucano, pertence à região do Sertão do Moxotó, cujo bioma é a caatinga. A aquaponia estudada teve sua construção conduzida por João Victor da Silva, técnico em agroecologia pelo

SERTA, finalizou o curso em 2018 e desde então trabalha na organização como educador social. Esse sistema de aquaponia (figura 22) foi instalado pelo técnico a pedido de um morador do município, ambos construíram o sistema juntos. Foram aproveitados um tanque, madeiras e palhas que já existiam na propriedade. No momento da visita, o sistema estava desativado. João Victor explicou que o proprietário não seguiu suas orientações e inseriu mais peixes do que o recomendado, o que desequilibrou o sistema.

Figura 22 – Aquaponia desativada em Ibimirim.



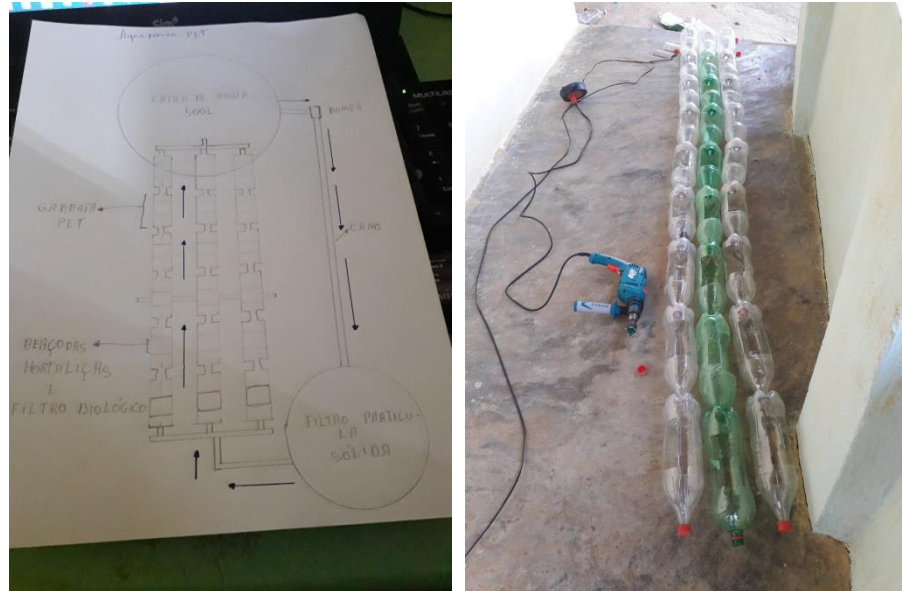
Fonte: a autora (2020).

c) Glória do Goitá

O município está situado na Zona da Mata Norte do estado de Pernambuco. A aquaponia estudada foi construída por Anderson Severino, técnico em agroecologia pelo SERTA, formado em 2019. Também fez o curso técnico em zootecnia no Instituto Federal de Pernambuco – Campus Vitória. Anderson idealizou e montou o sistema, em sua propriedade, utilizando garrafas pet ao invés de cano de PVC, caixa d'água, telhas e madeiras que já existiam em sua propriedade. Foram realizadas muitas mudanças no projeto inicial (figuras 23 e 24), os filtros de partícula e biológico, por exemplo, estão no mesmo recipiente das plantas, já no projeto inicial, esses filtros ocupam um espaço à parte. O

agricultor acompanhou o desenvolvimento da muda para verificar a eficiência do seu projeto (figuras 25 e 26). No momento da visita, a aquaponia estava funcionando e já havia passado por modificações do formato inicial (figura 27).

Figura 23 – Desenho do projeto e início da montagem com garrafa pet.



Fonte: Anderson Severino (2019).

Figura 24 – Montagem com aproveitamento de materiais.



Fonte: Anderson Severino (2019).

Figura 25 – Mudas recém-plantadas.



Fonte: Anderson Severino (2019).

Figura 26 – Aquaponia com alfaces desenvolvidos.



Fonte: Anderson Severino (2019).

Figura 27 – Sistema após modificações no formato inicial.



Fonte: a autora (2020).

6.2.2 Resultados e discussão

As técnicas aplicadas durante o estudo asseguraram a compreensão do fenômeno estudado, foi possível constatar as seguintes questões:

- a) Existe um modelo do sistema de aquaponia adotado pelo SERTA - que funciona a partir dos princípios de reaproveitamento de matéria orgânica, recirculação da água e filtragem da mesma pelas plantas - porém, as adaptações, através do uso de materiais disponíveis na propriedade, são estimuladas a fim de baratear o custo da unidade e reutilizar materiais que seriam destinados ao lixo. Essas adaptações são facilmente realizadas pelos técnicos, que apresentaram pequenas queixas apenas na etapa de ajuste do cavalete de madeira.
- b) A dinâmica de aprendizado acontece a partir das etapas teórica e prática, a essa última é dedicado a maior parte do tempo. A etapa teórica é composta principalmente por recursos visuais como vídeos e fotos. O registro escrito diz respeito basicamente às medidas técnicas como nível, altura de cano, corte da madeira etc.
- c) Existe um estranhamento inicial dos alunos e dos agricultores em relação à aquaponia pelo fato de não se utilizar terra. Essa dificuldade é

superada através da visualização do sistema em funcionamento e de seus resultados.

d) O processo de reaplicação da aquaponia é realizado de forma colaborativa, através de mutirões formados pelos técnicos e pelos agricultores que implementam a tecnologia na sua propriedade, para que ele possa se apropriar do conhecimento, de forma a conquistar autonomia para realizar as manutenções e resolver possíveis problemas.

e) Tanto o processo de melhoria do sistema quanto a resolução das dúvidas são viabilizados pelas redes sociais. Existem grupos sobre aquaponia entre os alunos e parceiros do SERTA e também grupos nacionais. Nesses grupos, são compartilhadas experiências, dúvidas e melhorias desenvolvidas.

f) A aquaponia é um sistema de autossuficiência familiar, para se conseguir retorno financeiro, é preciso maior investimento.

g) O processo de controle de qualidade da água, dos peixes e das plantas é empírico.

h) As ferramentas utilizadas na construção do sistema pertencem ao SERTA e o manejo delas é desenvolvido, pelos alunos e técnicos, durante o curso de agroecologia e nas demais atividades da escola.

i) A aquaponia é entendida pelos técnicos, professores e pesquisadores com um laboratório, como um sistema em construção e em fase de aperfeiçoamento, no entanto, já é reconhecida como potencial para atender às famílias do semiárido por gerar produção agrícola orgânica com pouca água, e sem a necessidade de grandes lotes de terra.

j) O professor Sebastião tem papel fundamental no processo de desenvolvimento das tecnologias e no processo de aprendizagem e apropriação pelos alunos.

k) O processo de desenvolvimento da tecnologia está embebido na percepção, dos alunos e técnicos, quanto à importância do SERTA na quebra de paradigmas sócio culturais relacionados ao semiárido.

Durante a realização do estudo foi possível perceber que a aquaponia é construída, pelo SERTA, através de um processo colaborativo e que essa vivência dos alunos e agricultores com o processo de construção, e não somente com o produto final, favorece um melhor entendimento da tecnologia e possibilita, assim, a apropriação do conhecimento. A adoção da dimensão processual pelo

desenvolvimento da tecnologia social é trabalhada na adequação sócio técnica proposta por Renato Dagnino, segundo o qual a tecnologia é mais do que um produto final, mas sim um processo de construção social, por isso deve considerar as interações entre os atores envolvidos (BRANDÃO, 2001; DAGNINO, BRANDÃO E NOVAES, 2004).

O agricultor, ao se apropriar do conhecimento, além de conquistar autonomia para realizar a manutenção e resolver possíveis problemas no sistema, também pode se tornar um agente multiplicador da tecnologia. Essa autonomia é capaz de atingir a dimensão social dos pilares do desenvolvimento sustentável, como proposto por Sachs (2008), pois o agricultor reconhece sua potencialidade produtiva tecnológica e de transformação da realidade. Ele passa da posição de vítima para protagonista. Há, dessa forma, uma quebra no paradigma sócio cultural.

A apropriação do conteúdo também é condição para que sejam realizadas as adaptações no sistema. É o acúmulo do conhecimento que permite que o técnico ou o aluno identifique, no local a ser instalada a aquaponia, que materiais podem ser reaproveitados de forma a diminuir o custo de produção e contribuir com a preservação ambiental. Dessa forma, também alcançando as dimensões econômica e ambiental do desenvolvimento sustentável (SACHS, 2008).

A priorização do conteúdo prático e dos recursos visuais (fotos e vídeos) torna o processo de aprendizagem mais democrático o que converge com as características da tecnologia social definidas por Dagnino, Brandão e Novaes (2004).

O sistema de aquaponia tem um papel também didático e pedagógico, pois mostra que é possível aproveitar as potencialidades locais e promover o desenvolvimento local, que de acordo com Buarque (2001), eleva ao dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida de pequenas comunidades.

A proposta de inserir a dimensão processual no desenvolvimento de tecnologia social converge com o momento mais recente no design para incluir os usuários no processo de desenvolvimento, em ambos, são valorizadas as pessoas e também a subjetividade. Esse tipo de abordagem, no entanto, não se encontra nos modelos clássicos de design.

O desenvolvimento de tecnologia social do SERTA tem caráter processual, contínuo, horizontal e é realizado a partir das realidades locais, essas características influenciam no envolvimento, do técnico ou aluno, referente às questões culturais, o que possibilita mudanças comportamentais e quebra de paradigmas. Essa lógica que

também compõe a metodologia de educação no campo utilizada pela escola, acolhe a subjetividade e utiliza a ciência como ferramenta a favor do bem-estar humano. Esse pensamento pode ser absorvido pelo campo do design, considerando os novos caminhos sustentáveis que veem sendo traçados pela área. Conforme Manzini (2008), as iniciativas locais têm papel singular no processo de aprendizagem social.

O design pode contribuir, estrategicamente, com ferramentas de criação colaborativa nos processos interdisciplinares de desenvolvimento de tecnologia social considerando os diferentes autores. Assim como também pode colaborar com a comunicação entre os agricultores e a tecnologia social de maneira a oportunizar a crença nas mesmas.

Como sugestão para a realização de estudos futuros, sugere-se um maior aprofundamento na relação estabelecida entre a tecnologia social e o usuário para aprimorar entendimento sobre o perfil do usuário e os impactos da tecnologia em sua vida.

7 CONCLUSÕES

A filosofia que guia a metodologia de educação no campo desenvolvida pelo SERTA, também é fator condutor para a lógica de criação colaborativa da tecnologia e da aprendizagem observando essencialmente as realidades locais de forma a reconhecer e usufruir suas potencialidades.

O sistema de aquaponia desenvolvido pelo SERTA demonstra enquadramento dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável local.

Para que haja apropriação do conhecimento, reaplicação do sistema de aquaponia e conquista de autonomia é preciso que ocorra a integração dos atores nos processos de construção da tecnologia social.

A inclusão dos usuários nas etapas processuais do desenvolvimento, assim como a construção colaborativa da tecnologia é comum à prática do SERTA e aos modelos mais atuais de design.

REFERÊNCIAS

- ALTAFIN, Iara. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília: CDS/UnB, p. 1-23, 2007.
- ASSIS, Renato Linhares de; JESUS, Eli Lino de. Histórico, conceitos e princípios da agroecologia. PADOVAN, Milton Parron et al. **Agroecologia em Mato Grosso do Sul: princípios, fundamentos e experiências**. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2002.
- BARBIERI, José Carlos. **Sistemas tecnológicos alternativos**. Revista de Administração de Empresas, v. 29, n. 1, p. 35-45, 1989.
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. Editora Blucher, 2008.
- BOMFIM, Gustavo Amarante. **Metodologia para desenvolvimento de projetos**. Editora Universitária, 1995.
- BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade**. Editora Blucher, 2013.
- BONSIEPE, Gui; KELLNER, Petra; POESSNECKER, Holger. **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq/Coordenação editorial. 1984.
- BRANDÃO, Flávio Cruvinel. **Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas - PTA: avaliação de um programa de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CNPq**. 2001. 171p. Dissertação (Mestrado de Política e Gestão de Ciência e Tecnologia) - Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.
- BRANDENBURG, Alfio. **Movimento agroecológico: trajetória, contradições e perspectivas**. Desenvolvimento e meio ambiente, v. 6, 2002.
- BRASIL, Lei 11.326, de 24 de Julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Diário Oficial da União, dia 25/07/2006.
- BROWN, T. (2008). **Design thinking**. Disponível em: <https://readings.design/PDF/Tim%20Brown,%20Design%20Thinking.pdf>. Acesso em: 06 de setembro de 2020
- BUARQUE, Sergio. **Construindo o desenvolvimento sustentável**. Recife: 2001
- BÜRDEK, Bernhard E. **Design-História, teoria e prática do design de produtos**. Editora Blucher, 2010.
- CARNEIRO, Paulo César Falanghe et al. **Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015a. 23p.(Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 189), 2015.
- CHAYANOV, Alexander V. **La organización de la unidad económica campesina**. 1974.
- CROSS, Nigel. **Engineering design methods: strategies for product design**. John Wiley & Sons Inc, 2008.

DAGNINO, Renato et al. **Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, p. 65-81, 2004.

DAGNINO, R. **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade.** Campinas: Komedi, 2010.

DE ANDRADES, Thiago Oliveira; GANIMI, Rosângela Nasser. **Revolução verde e a apropriação capitalista.** CES Revista, v. 21, p. 43-56, 2007.

DE MORAES, Dijon. **Análise do design brasileiro: entre mimese e mestiçagem.** Editora Blucher, 2006.

DE SOUZA MARTINS, José. **Os camponeses e a política no Brasil: as lutas sociais no campo e seu lugar no processo político.** Vozes, 1981.

DICKSON, David. **Tecnología alternativa y políticas del cambio tecnológico.** H. Blume, 1978.

DIEGUES, Antonio Carlos S. **Desenvolvimento sustentável ou sociedades sustentáveis: da crítica dos modelos aos novos paradigmas.** São Paulo em perspectiva, v. 6, n. 1-2, p. 22-29, 1992.

EHN, P. **Participation in Design Things.** In: PARTICIPATORY DESIGN CONFERENCE, 30 September–4 October, Bloomington. Proceedings... New York: ACM, 2008, p.92–102

HEEMANN, Adriano; LIMA, Patrícia Jorge Vieira; CORRÊA, Jeandrey Scuissiatto. **Fundamentos para o Alcance da Colaboração em Design.** Estudos em Design, v. 18, n. 2, 2010.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. **Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social.** In: Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento, Fundação Banco do Brasil - Rio de Janeiro, 2004, p. 117-134.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. **Sobre positivismo e educação.** Revista Diálogo Educacional, v. 3, n. 7, p. 89-94, 2002.

JENNINGS, Gary. **Azteca**, 5.ed. México: Planeta, 2002. 866p.

LAMARCHE, H. Agricultura Familiar: **Uma Realidade Multiforme**, v. I, coord. Hugues Lamarche, Campinas, SP: Editora UNICAMP, 1993.

LEFF, Enrique. **Agroecologia e saber ambiental.** Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável, v. 3, n. 1, p. 36-51, 2002.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial: Bases para configuração dos produtos industriais.** Tradução Freddy Van Camp. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 2001.

MANZINI, Enzo. **Design para a Inovação Social e Sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais.** Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MANZINI, E., VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo: EDUSP, 2011.

MARGOLIN, Victor. **Política do artificial: ensaios e estudos sobre o design**. 1ªed. Rio de Janeiro: Record, 2014.

MERONI, A. 2007. **Creative Communities: People inventing sustainable ways of living**. Milano, Edizioni Polidesign, 182 p. Disponível em: www.sustainable-everyday.net . Acesso em 16 de julho de 2019.

MEZZACAPPA, G.; ZANIN, M. **Uma revisão históricoconceitual sobre a tecnologia social**. In: HOFFMANN, W.; MIOTELO, V.; PEDRO, W. (eds.). Tecendo a interdisciplinaridade no campo CTS. São Carlos: Pedro & João Editores, 2012.

MOLLISON, Bill; SLAY, Reny Mia. **Introdução à permacultura**. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998.

MOURA, Abdalaziz de. **Uma filosofia da Educação do Campo que faz a diferença para o campo**. Edição comemorativa dos 25 do SERTA - Serviço de Tecnologia Alternativa. Recife: Via Design Publicações, 2015.

MOURA, Abdalaziz de. **Princípios e Fundamentos da Proposta Educacional de apoio ao Desenvolvimento sustentável. Uma proposta que revolucionou o papel da escola diante das pessoas, da sociedade e do mundo**. 2 ed. Glória do Goitá/PE: Serta, 2003. 210p.

OLIVEIRA, Graziela de. **Democratização das relações de trabalho na empresa. Revista de administração de empresas**, v. 31, n. 4, p. 91-95, 1991. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901991000400009 Acesso em: 04 de setembro de 2020

PAPANEK, Victor; FULLER, R. Buckminster. **Design for the real world**. London: Thames and Hudson, 1972.

PETERSEN, P. Agroecologia e a superação do paradigma da modernização. In: Nierdele, P. A.; Almeida, L. & Vezzani, F. M. (Org.). **Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura**. Curitiba: Kairós, 2013. p. 69-103.

RIBEIRO, Marlene. **Pedagogia da alternância na educação rural/do campo: projetos em disputa**. Educação e Pesquisa, v. 34, n. 1, p. 27-45, 2008.

RICHARDS, A. **Aquaponia em Casa**. Canadá: Babelcube INC, 2014.

RODRIGUES, Ivete; BARBIERI, José Carlos. **A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável**. Revista de Administração Pública, v. 42, n. 6, p. 1069-1094, 2008.

RTS. Rede de Tecnologia Social. **Relatório de 6 Anos da RTS**: abril de 2005 a maio de 2011. 2012.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento numa economia mundial liberalizada e globalizante: um desafio impossível?** Estudos Avançados, v. 11, n. 30, p. 213-242, 1997.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SANDERS, Elizabeth B.-N.; STAPPERS, Pieter Jan. **Co-creation and the new landscapes of design**. Co-design, v. 4, n. 1, p. 5-18, 2008.

SANTANA, P. **Avaliação do impacto e do retorno econômico em projetos sociais: a experiência da formação técnico-profissional em agroecologia ministrada pelo Serviço de Tecnologia Alternativa (Serta) no Estado de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável) – Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco, Universidade de Ensino Superior da Universidade de Pernambuco. Recife, p.179. 2016.

SCHUMACHER, Ernst Friedrich. **O negócio é ser pequeno (Small is beautiful). Um Estudo de Economia que leva em conta as pessoas**, v. 4, 1983.

SIQUEIRA, Otavio Augusto Guerra et al. **Metodologia de Projetos em Design, Design Thinking e Metodologia Ergonômica: convergência metodológica no desenvolvimento de soluções em Design**. Cadernos UniFOA, v. 9, n. 1 (Esp.), p. 49-66, 2017.

SOUZA, P. **Sustentabilidade e responsabilidade social no design do produto: rumo à definição de indicadores**. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

TEIXEIRA, Edival Sebastião; BERNARTT, Maria de Lourdes; TRINDADE, Glademir Alves. **Estudos sobre Pedagogia da Alternância no Brasil: revisão de literatura e perspectivas para a pesquisa**. Educação e pesquisa, v. 34, n. 2, p. 227-242, 2008.

THOMAS, Hernán. **Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas en América Latina**. Tecnologías sociais: caminhos para a sustentabilidade, 2009.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. **Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade**. Estudos sociedade e agricultura, 2003.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. **O campesinato brasileiro: uma história de resistência**. Revista de economia e sociologia rural, v. 52, p. 25-44, 2014.

APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS

Transcrição da entrevista

Entrevistado: Francisco Fechine

Dia da entrevista: 17/07/19

Horário da entrevista: 9h30

Duração da entrevista: 30 minutos

Entrevistadora: Pronto, vamos lá. Eu estou... eu não sei se eu cheguei já a explicar ao senhor. Eu vou pegar algumas tecnologias e vou estudar elas especificamente. Vou conversar com algumas pessoas que participaram do processo de desenvolvimento dela, é... pra entender mais ou menos esse processo criativo, sabe? E aí vou fazer um piloto com a aquaponia pra apresentar na minha qualificação pra ver quais são as contribuições da banca. E aí eu estou falando... falei com Hernando... Falei com Leonardo, foi ótima a... a... conversa com ele, a entrevista com ele. E foi bem esclarecedora, assim... Aí conversei com Tião hoje e vou conversar com Hernando, estou conversando contigo e estou vendo se eu consigo conversar com algum outro aluno sabe? Que participou. E aí, pra... a ideia é ter uma conversa pra entender um pouco como foi que aconteceu e aí eu dividi ela mais... em quatro tópicos mais ou menos só pra orientar um pouco a conversa. É... a primeira parte... são cinco na verdade... A primeira parte é pra entender um pouquinho quem é a pessoa né? Qual a sua relação com... Muita coisa o senhor já me falou e eu já tenho, mas eu vou aproveitar pra deixar registrado aqui na entrevista a sua formação, a sua relação com tecnologia, com tecnologia social, é... essas coisas. E a outra parte é em relação a aquaponia, né?! Se já tinha construído alguma antes daquela do SERTA especificamente, é...

Entrevistado: Certo.

Entrevistadora: É porque isso... É isso... é pra entender qual era a sua relação com a aquaponia antes daquela... daquele desenvolvimento lá do SERTA. A segunda parte é mais pro processo de desenvolvimento mesmo, como foi que ele aconteceu quem foi que conduziu, como foi a dinâmica de aprendizagem, se teve a parte teórica, a

parte prática. É, modificações no projeto. Pra entender mesmo quem participou, como foi que aconteceu. E aí a outra parte é a de matéria prima e equipamentos né? O que é que foi usado, o custo e a última são os impactos sociais e culturais. Isso é mais pra nortear a conversa da gente. Não precisa ser uma coisa tão rígida não... E aí é isso, eu queria começar é... se o senhor pudesse falar um pouquinho de novo. Eu sei que já perguntei isso, mas pra ficar registrado... da sua formação né e aí a gente a conversar sobre aquaponia mesmo.

Entrevistado: Certo, quanto tempo você acha que a gente vê esses assuntos? Só pra eu poder me programar aqui. Meia hora?

Entrevistadora: Eu acho... Hoje com Tião foram vinte minutos.

Entrevistado: Certo, tá bom. Não tudo bem... Então, eu sou professor do instituto federal da Paraíba em João Pessoa há trinta anos. Sou engenheiro eletrônico. É... formado em engenharia elétrica e minha área de atuação é... sempre foi essa área de eletroeletrônica, área industrial até o ano de 2012. Nessa... Nesse ano eu conheci o trabalho que o pessoal aqui do... fazia aqui em assentamento da reforma agrária na área de tecnologia. Na realidade na área de assistência técnica e extensão rural que é... só fazia aqui com os editais do INCRA né? ONGs que atuam nessa área. E foi por convite de um amigo aqui vizinho que eu fui visitar alguns assentamentos e algumas atividades que eles faziam e percebi que é... tinha muita coisa pra ser feita nessa área de tecnologias sociais. Eu nunca tinha trabalhado com isso né. Trabalhava mais área urbana, industrial e aí eu vi que... me convidaram pra trabalhar com energias alternativas, dissecadores solares e coisas desse tipo, né?

Entrevistadora: Certo.

Entrevistado: Enfim... Aí eu percebi que muita coisa era feita de modo muito empírico e assim... pegava alguma coisa da internet e fazia, mas sem nenhum... sem nenhuma base científica nem é... coisa feito muito... muito artesanalmente mesmo né? Então precisava de uma ajuda pra otimizar esses... e também a tecnologia. Oficinas mais estruturadas, com pessoal. Questão de ter ferramentas, materiais... então foi aí que a gente começou a propor melhorar essas, esses equipamentos, essas tecnologias que a gente... que o pessoal já trabalhava, tal.

Entrevistadora: Certo.

Entrevistado: E aí foi... lá eu me apaixonei por essa área e logo em seguida que eu conheci o Tião e aí visitei o SERTA pela primeira vez lá em Ibimirim né. E aí você conheceu lá né? Toda aquela questão da oficina... e eu também levei minhas ferramentas e tal. A gente já planejou uma primeira oficina mais simples, dois dias e tal. E depois foi... pronto, só aumentou. A gente começou a escrever editais nessa área... editais internos aqui do instituto pra algum recurso que a gente bancava pra compra materiais... Normalmente coisas que devem ser utilizadas nas oficinas. Então o projeto... Fez alguns trabalhos juntos nessa área. Principalmente nessa área de água né? Desinfecção de água e também de energia. Vários tipos, gerador eólico, aquecedor de água pra desinfecção. Várias, várias coisas.

Entrevistadora: Certo.

Entrevistado: Enfim... e depois eu visitei o SERTA lá de Glória e também fizemos algumas coisas lá mas aí a gente teve a ideia de fazer oficinas mais estruturadas de cinco dias, onde a gente convidava alunos que se destacavam ali é... no curso de agroecologia. Então, inicialmente o pessoal a gente convidou, depois começaram a se animar e nas próximas já queriam participar voluntários, sabe?

Entrevistadora: Sei.

Entrevistado: A gente fez de lá pra cá umas dez oficinas dessas. Imagino dez ou mais com, com... Em torno, média vinte a trinta estudantes. E nós trabalhávamos várias tecnologias, inclusive essa de aquaponia.

Entrevistadora: Qual foi o ano que o senhor conheceu... começou a trabalhar com Tião?

Entrevistado: Dois mil e... final de dois mil e dose, comecinho de dois mil e treze. Finalzinho de dois mil e doze... é foi... que eu visitei lá. É... então... Então a gente tem essa experiência. A gente faz coisas semelhantes, hoje em dia, em outros locais com... aqui com o LES que a associação aqui... que é uma ONG que a gente fundou em 2016 porque o Flávio saiu lá da ONG que atuava nos assentamentos e a gente abriu... fundou essa outra ONG com... onde eu sou voluntário e a gente capta... submete projetos pra editais e tal, né? Captar recursos diversas formas. Então hoje a gente já executou um projeto grande no Rio Grande do Norte. É... de um ano e meio... é 2017 e 2018 e... agora a gente tá submetendo outros editais e também tem outros

projetos rodando, de menor volume, mas sempre tá acontecendo... tá acontecendo coisa.

Entrevistadora: Certo, e em relação a aquaponia qual foi teu primeiro contato com ela? Como foi que surgiu a ideia de levar ela lá pro SERTA?

Entrevistado: É... a aquaponia... aquaponia foi um projeto original de Leonardo, certo? Que ele que começou lá na casa dele, que ele mora lá perto do instituto lá no interior e ele é... realmente eu não sei exatamente a origem dele, é... ele pode ter falado, mas esqueci... Exatamente quando ele teve essa ideia de mexer com aquaponia...

Entrevistadora: Sim.

Entrevistado: Mas quando eu soube né, ele já tinha feito a aquaponia na casa dele, no sítio dele e tinha ficado surpreendente e aí agente fez lá uma semana de tecnologia lá em Patos, onde eu fui convidado a gente fez uma geodésica lá no campus e tal e ele participou e depois a gente foi visitar lá... nessa época eu já conhecia a aquaponia da casa dele e aí ele construiu uma lá também no próprio instituto. É... e aí eu vi que isso podia interessar ao Tião lá, por tudo a ver com o que a gente fazia lá né? Aí eu liguei as duas coisas, convidei o Leonardo pra ser o tutor né... Nessa oficina... numa das oficinas que a gente fez. Então a gente escolheu umas quatro ou cinco tecnologias e uma delas foi a aquaponia e o Leonardo foi o instrutor. Então ele reproduziu lá... lá no SERTA com alguns alunos né, divididos em grupos, reproduziu o que ele tinha feito lá na casa dele.

Entrevistadora: Certo, mas o senhor estava nessa semana também? Estava né?

Entrevistado: Também estava, só que como faz muitas... dividiu os grupos né? Então são quatro ou cinco grupos de alunos... cada cinco pessoas ficam com um professor e tal... Aí, no caso eu não acompanhei diretamente. Eu estava... Tava todo mundo trabalhando... A gente vê sendo feito, mas quem era o líder né, do... lá da experiência lá foi o Leonardo.

Entrevistadora: O senhor falou que vocês selecionaram cinco tecnologias pra desenvolver durante essa mesma semana?

Entrevistado: Nessa semana. É... por que é... é muita gente né? Vinte e cinco, trinta pessoas que a gente quer dar um impacto maior aí... aí como tem oficina maior lá e a

gente quer... É pra testar... Então a gente previamente discute, por telefone mesmo aí eu já levo coisas, materiais relacionados com o que a gente vai fazer entendeu? E... e aí fica, enfim... o restante a gente compra lá, material mesmo lá em Ibimirim, nas... nos materiais de construção o que faltar e tal, e parte pra... Aí divide os grupos, então... filtro com luz UV aí fica um grupo... A questão da... Eu tava querendo fazer um teste com dessalinização com vácuo que um experimento... mas assim de ver... testar o funcionamento. Não que a gente fosse conseguir fazer tudo numa semana, mas a gente conseguiu fazer uma parte e aí fez o teste. E aí são várias coisas né? Várias coisas em paralelo. Normalmente é quatro a cinco paralelos com grupos divididos.

Entrevistadora: Aconteceu simultaneamente né?

Entrevistado: Simultaneamente, é... simultaneamente. Claro que mistura ali tal, mas é uma coisa... está organizada. Cada grupo cuida do seu... é, daquele projeto que está sendo tocado né? E no final na quinta... na sexta de manhã a gente socializa todos os resultados, entendeu?

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistado: É uma reunião que tem avaliação... normalmente tem avaliação da semana, pessoal da o depoimento do que aprendeu e tal. E aí... aí pronto.

Entrevistadora: Entendi, mas o senhor participou diretamente da de aquaponia?

Entrevistado: Não... eu participei diretamente... eu já construí outros. Construí uma lá no meu cunhado lá no Piauí parecida... Aí Tião depois construiu uma segunda né com galinheiro em baixo, que ele já melhorou... Então a gente tá ali e vê tudo... Eu não tô ali naquele grupo... eu não tava naquele grupo no caso lá do Tião né mas aí já fiz outras.

Entrevistadora: Entendi. E o senhor chegou a ver como foi o processo de aprendizado da construção do... da unidade? Parte teórica, parte prática? É, modificações que houve do projeto inicial? O senhor consegue lembrar de alguma coisa nesse sentido?

Entrevistado: Lembro... Assim, a gente sabe o processo todo né, por que eu tinha acompanhado um pouco lá... do tempo lá de... de... É muito simples, relativamente, né? O conceito é... e o Leonardo tem um manualzinho que eu acho que era bom você pegar com ele porque ele passou... tem uma folhinha que tem o desenho todo.

Entrevistadora: Eu acho que ele passou.

Entrevistado: Passou né? Pronto. Ai esse desenho, ali a gente pega e... nós fizemos aquele desenho lá né. De canos, furos, inclinação, a borda tal... É... aí, enfim, é muito parecida com a que ele já tinha feito. O que foi interessante é que... é uma coisa que o pessoal... os alunos não estão muito acostumados que é a questão de você produzir com pouca... com quase nada né? Por que é só uma unidade ali e não precisa de terra... de terra pra plantar, você planta ali na...na hidroponia... Nos canos né? Então o... é um conceito que eles não tavam acostumados. A...mas, mas... precisa de terra... Não precisa de terra não. Precisa só de nutrientes do... da filtração das fezes dos peixes, então né... e do resto da ração... então é um processo que acontece do biofiltro... Essa questão é que o Leonardo destaca bem. Como que... que... é o ganha/ganha né? O filtro, a água... O filtro e a planta filtram a água do peixe e o peixe fornece alimento pra planta. Então é uma coisa... ganha/ganha... é um sistema fechado muito interessante.

Entrevistadora: Sim, e o senhor lembra se teve alguma alteração do projeto inicial para o projeto final?

Entrevistado: Olha, o original que a gente fez a oficina é muito parecido com o que ele tinha feito lá em Patos. Depois o Tião mudou né? O Tião mudou com outro filtro, botou outra bomba, botou a galinha, o galinheiro... que já teve resultados melhores... enfim... é uma... a evolução né? Aproveitou, conheceu ali e já melhorou... É isso que a gente sempre quer né? Que um vá melhorando o do outro.

Entrevistadora: Sim... é, professor e em relação as matérias primas e equipamentos que foram utilizados? Sabe falar em relação ao custo pra fazer a tecnologia? Se tinha todos equipamentos no local, suficientes ou precisou trazer? O que é que tinha lá do SERTA que foi aproveitado? Enfim...

Entrevistado: Na... é... a construção é uma construção relativamente simples. Tem... o que precisa é... o que a gente conseguiu de legal é que a gente usa essa bomba de máquina de lavar que ela é muito interessante, muito robusta pra trabalhar, só que ela tem... ela aquece, não é feita pra ficar trabalhando direto. Então você tem que da uma... dissipar o calor... tem que botar um dissipador pra... isso também já é uma... uma adaptação que a gente fez pra que ela conseguisse ficar trabalhando vinte e quatro horas né? É... e aí a gente conseguiu fazer isso. A questão... o restante das

ferramentas tem lá na oficina. É, furadeira de bancada, furadeira... serra copo... e o resto é martelo, serra, madeira, tudo é... fazer estrutura de madeira, então é... fazer furos, o fio de cortar bombona plástica. Então eu diria que não houve nenhum... claro que por que lá você tem uma oficina bem montada né?

Entrevistadora: Sim.

Entrevistado: E a gente leva também mais ferramentas, então... é, uma coisa ou outra a gente compra lá, mas não tem problema, no caso da aquaponia, operacional não. Só questão de tempo mesmo, de fazer devagar e explicar ao pessoal. E normalmente os rapazes têm... alguns tem experiência de marcenaria, de solda, de serralharia, de carro... então eles ajudam muito, improvisam, conseguem fazer...

Entrevistadora: Quanto é um custo pra fazer uma unidade, hoje?

Entrevistado: Olha... Tu não perguntou a Leonardo não? Eu acho que uns quatro mil reais... três a quatro mil. Pra uma unidade com duas caixas d'água né? Com filtro, estrutura...

Entrevistadora: Depende do tamanho também né?

Entrevistado: Varia muito, é pra dois mil litros né? A gente tem aí até quinze mil com geodésica coberta, com... com sistemas pra quatro, com dezesseis canos que é quatro mil litros, então é tudo proporcional. Varia muito, mas eu diria que uma unidade... uma unidade típica simples... três mil reais porque é caixa plástica e tem que comprar as caixas e tal. Eu acredito que Leonardo sai bem mais barato porque ele mesmo que co... compra metalon sei lá... aí bota, sai improvisando né?

Entrevistadora: Entendi. E professor, depois da do SERTA o senhor já replicou, já fez outras né? O próprio... lá no SERTA mesmo já fez outras né?

Entrevistado: Tem pelo menos mais uma né... tem a original e tem outra que Tião fez com os alunos depois essa que tem o galinheiro. Não sei se as duas estão operacionais mas na época que eu fui lá tavam.

Entrevistadora: O senhor já replicou alguma?

Entrevistado: Se eu já repliquei? Já... já repliquei lá no Piauí

Entrevistadora: Certo. Eu falei com Tião hoje e ele tava fazendo uma lá. Era alguma coisa com as placas solares... ele tava lá fazendo com os alunos... fazendo alguma coisa por lá. Tião não para né?

Entrevistado: É... com a energia solar dos painéis eu acho que ele quer alimentar a bomba com a energia solar né?

Entrevistadora: É... professor em relação aos impactos ambientais e sociais da tecnologia? Ambientais acho que... tem? Não sei...

Entrevistado: Não, eu acredito o seguinte, a ideia é usar o máximo possível de materiais é... assim... materiais simples né? Reutilizar materiais e tal. Agora o que a gente tem feito lá é com a... com a... o Leonardo tem feito com as caixas d'água de plástico, mas alguns peixes... tanto lá no Piauí já tinha um tanque... uma cisterna velha que foi tirada a tampa, então aproveitou a cisterna... tem gente lá no SERTA tem feito com a cisterna de plástico... ou na cisterna que tinha de ferro e cimento. Então são outras tecnologias associadas aí pra não precisar comprar né? Tanque e coisas do tipo. A coisa mesmo que não tem jeito são os canos de PVC né que também poderia ser... pode variar também, poderia fazer outras calhas de ferro e cimento também, mas por questão de praticidade e de tempo também a gente optou por usar... por usar cano mesmo né. Canos de PVC e a bomba de água... basicamente isso. O restante é coisa que pode ser improvisada. É muito factível. Pode pegar um tonel velho e fazer um filtro... A estrutura não precisa ser de madeira, pode ser de tijolo empilhado sabe? Tem muita... muita flexibilidade pra você... Eu tô... Vou até te mandar um link aqui de uma... tô vendo aqui de um professor lá da... quer dizer é pesquisador lá da EMBRAPA de... de Aracaju e ele trabalha com isso. Então você pode ver como é que ele fez um lá da unidade experimental deles lá.

Entrevistadora: E em relação aos impactos sociais o senhor tem notícia de como tá sendo a recepção dessa... dessas tecnologias pela comunidade pelos agricultores?

Entrevistado: É... eu vi algumas... tem um grupo aqui do WhatsApp do pessoal do SERTA né? Ex-alunos e eu vejo aqui algumas... já vi uns três ou quatro... reproduções aí de alunos... daqueles que participaram e eu... assim... muito parecido com o que eles viram né... reproduzido e tal..., mas não sei dizer, assim... hoje né? Fazer um levantamento e dizer mesmo quantos estão operacionais entendeu?

Entrevistadora: E como tá sendo a recepção deles? Eu pergunto isso porque o pessoal... os agricultores estão acostumados com isso né... com outra cultura, com a terra, com a criação de animais e fico pensando como tava sendo essa recepção de uma tecnologia que não... que a planta não tá na terra né? Que é a água que mistura com o peixe... Como é que tava sendo essa recepção dos agricultores, das pessoas com essa novidade né? Vamos dizer assim...

Entrevistado: Realmente a gente não tem uma quantidade grande que hoje... que possa dizer... eu particularmente muita coisa eu não tô acompanhando né? Assim, o que foi construído fora do instituto... Na realidade a gente tem atuado... eu tenho atuado mais na capacitação, digamos inicial né... Nessas oficinas onde eles aprendem a fazer. Aí alguns eu sei que já reproduziram... e por isso que eu vou te mandar esse link e eu acho que também era bom você tentar falar com esse professor lá da... especificamente de aquaponia lá da EMBRAPA né? Que ele tá... vive isso aí né... tá trabalhando isso a muito tempo e ele pode ter vários casos onde você pode ir visitar, imagino né... ele tá especializado nisso aí né... Que a gente faz muita coisa diferente... agora mesmo a gente tá construindo uma geodésica aqui... aquele que te falei de memorial das ligas camponesas que a gente tá aqui fazendo... Eu tava essa semana lá, tava o Elias, o Aloísio que tão indo, inclusive tão construindo lá, tem horta, tem várias coisas lá que tão sendo feitas nesse final de semana. Então são outras atividades..., mas especificamente de aquaponia e não... eu tenho... eu sei de um que o Leonardo também me apresentou e visitei pessoalmente lá de... chama Passagem, é uma cidade ali no sertão aí paraibano... foi um aluno, um rapaz que fez a oficina com ele e tava desempregado, tava... sei lá por que alguém disse que era legal e ele foi lá, gostou do negócio pegou um sítio dele lá e começou a fazer e a gente visitou e ficou impressionado por que ele em uma ano já tava produzindo cinquenta quilos de peixe por semana...

Entrevistadora: Eita que massa...

Entrevistado: É... cinquenta quilos com a cisterna de dezesseis mil litros, com mil pés de coentro... Ele começou... é incrível... a história dele é incrível. É outro que merecia... se você quiser ver peça ao Leonardo o contato desse rapaz. É aqui perto de Patos também. É um pouco longe aí, mas se você quiser conhecer um caso real assim, que mudou radicalmente a vida dele essa história da aquaponia.

Entrevistadora: Sim, muito legal. Qualquer coisa eu falo com Leonardo. Pois pronto professor é isso... Era isso. Obrigada mais uma vez pela colaboração.

Transcrição da entrevista

Entrevistado: Sebastião Alves

Dia da entrevista: 12/09/19

Horário da entrevista: 13h45

Duração da entrevista: 20 minutos

Entrevistadora: Pronto, Tião, é isso. Eu queria entender um pouquinho melhor o processo de desenvolvimento de vocês dessa unidade de aquaponia. Eu falei essa semana com Leonardo, que foi quem conduziu o processo aí, não foi?

Entrevistado: Conheço.

Entrevistadora: Pronto e aí estou conversando com mais algumas pessoas que participaram. Ele me deu o telefone de Ernando também que é ex aluno daí, né?

Entrevistado: Isso.

Entrevistadora: Pronto, vou falar com ele hoje à noite também. São basicamente quatro tópicos que eu preciso entender um pouquinho. Quem foi que participou do processo e, no teu caso, se tu tinha contato anterior com a aquaponia, qual era a relação; como foi que se deu o processo...

Entrevistado: Já, antes eu já tinha, né? Há tempo que eu vinha estudando aquaponia, mas eu não ainda construído, né? E aí, quando eu resolvi construir, convidei Fechini, que ele veio naquelas semanas tecnológicas que a gente promove, e Fechini convidou Leonardo que já tinha experiência com isso lá no IFPB. Então, aí, a gente juntou e a gente conseguiu numa semana aqui – eu, Leonardo e Fechini – fazer a condução da primeira aquaponia que montamos aqui. Ela funcionou tranquilo, funcionou bem, mas a gente percebeu que precisava fazer diversos ajustes e diversas adaptações, então fomos trabalhando nisso, né?

Entrevistadora: Esses ajustes foram depois da semana tecnológica?

Entrevistado: Depois da semana, exatamente. Então a gente montou o protótipo básico, digamos o esqueleto todo montamos. Ficou legal e tudo, mas depois a gente continuou adaptando, melhorando tecnicamente a aquaponia. Então o processo foi esse, mas foi muito com a participação de Fechini e de Leonardo. Leonardo porque ele já tinha uma prática, então, ele ajudou demais na questão da prática porque quando você sai da teoria para a prática, é muito diferente, sabe?

Entrevistadora: Sim.

Entrevistado: A gente está montando uma aqui agora já bem diferentes das outras que a gente já montou porque a gente vai cada uma que vamos montando, vamos melhorando vamos adaptando, mas esse foi o processo. Então teve, inicialmente, a participação do Ecolume também, né? Porque o pessoal do Ecolume fez parte, do IFPB e do SERTA.

Entrevistadora: Aí teve.. tu selecionou as pessoas que participaram?

Entrevistado: São estagiários do SERTA, estudantes do SERTA. Não é uma seleção propriamente dita. A gente abre o campo de estágio e aí as pessoas chegam, alunos do SERTA.

Entrevistadora: Tião, são alunos com algum perfil específico? Um pessoal que já tem alguma habilidade?

Entrevistado: Sempre tem, quando você anuncia que o estágio vai tratar de determinado assunto, sempre tem aqueles que dão preferência. Tem gente que não tem nenhum interesse de aquaponia, mas tem gente que tem muito e por aí vai, né? Cada tecnologia tem um público digamos e tem também aqueles que são ratos de eventos, né? O que tiver na frente eles estão lá, mas normalmente essas pessoas produzem muito pouco porque eles não têm foco, né? Sempre o que tiver na frente “eu quero, eu quero, eu quero”, também acontece isso, mas a gente não pode excluir ninguém e acolhe né?

Entrevistadora: O pessoal do Ecolume está sempre participando dessas atividades aí com vocês?

Entrevistado: Sempre, sempre participa.

Entrevistadora: Tu acha que eu consigo falar com algum deles, Tião? Tu tem o contato?

Entrevistado: Consegue com a coordenadora, Francis Lacerda do IPA.

Entrevistadora: Depois eu pego o contato dela contigo.

Entrevistado: Eu te envio o contato dela.

Entrevistadora: Tião, tu já...

Entrevistado: Você pode dizer que falou comigo, que conversou comigo e eu indiquei o nome dela.

Entrevistadora: Tião, o teu primeiro contato com aquaponia foi por algum motivo específico? Tu viu em algum lugar? Foi só curiosidade?

Entrevistado: Eu vi aquele sistema fazendinha da Embrapa, não é... esse foi a minha primeira... e a partir daí eu comecei a procurar nos sites aquaponia, tem um monte de coisa tem muita coisa, tem aquaponia de tudo que é jeito. Quer dizer aquaponia não é uma técnica nova, né? Já se conhece aquaponia há muito tempo. O que não é disseminada, não é difundida porque é uma tecnologia que gera uma certa independência, sabe?

Entrevistadora: Sim...

Entrevistado: E o Governo não tem interesse, né? O mercado não tem interesse, por isso que é pouco difundida, mas a aquaponia já vem de muito tempo.

Entrevistadora: O SERTA de Ibimirim chegou aí em que ano?

Entrevistado: Chegou há 14 anos atrás, já vamos completar 15, em janeiro vamos completar 15 anos aqui.

Entrevistadora: O teu trabalho com tecnologia vem desde antes do SERTA, né?

Entrevistado: Muito antes, eu venho do FECAPAS que foi a instituição mãe que deu origem ao SERTA. A primeira organização a trabalhar diretamente com agricultores nessa área de orgânico, a primeira de Pernambuco, mais velho que nós só a ASPAM aí de Recife, mas a ASPAM não trabalhava muito com agricultores, era mais com o pessoal do mangue, Região metropolitana, né?

Entrevistadora: Tião, quando eu estava falando com Leonardo ele disse que vocês dividiram a semana em uma parte teórica e uma parte prática, né?

Entrevistado: Sim, claro. Sempre é assim.

Entrevistadora: Aí tu pode falar um pouquinho de como foi? Quem foi que conduziu? Se foi ele? Se foi mais alguém? Como foi o processo mesmo, né? Para vocês fazerem...

Entrevistado: A parte prática mesmo, né? A primeira palestra eu fiz apenas uma introdução e aí Leonardo conduziu numa apresentação que ele tinha preparado, então, aí ele fez a parte teórica, uma bela apresentação, muito bem feita. Depois da teoria, a gente foi para a prática e na prática e tudo no rolo, é tudo junto, né? É tudo junto, mas foi exatamente isso. Eu fiz só uma apresentação inicial, uma abertura e depois Leonardo conduziu.

Entrevistadora: Nessa apresentação inicial tu já introduziu alguns conceitos de aquaponia para os alunos?

Entrevistado: Desculpa, eu não entendi.

Entrevistadora: Nessa introdução que tu fez, tu já apresentou alguns conceitos de aquaponia para os alunos? O que era?

Entrevistado: É, o básico, o mínimo, o básico, né? Para as pessoas entenderem o que é a tecnologia, mas no âmbito geral, aquaponia, né? A criação de peixes, a produção de alimentos a partir de águas fertilizadas por dejetos de peixes, que isso é uma coisa alternativa, que a gente pode suprir as nossas necessidades alimentares, que é de baixo custo e pouca mão de obra e etc. E Leonardo fez a parte técnica toda, a parte técnica mesmo. Como é que... materiais utilizados, as vantagens, as desvantagens, a experiência que ele já tinha lá em Patos. Então ele fez uma boa apresentação, mas da parte mais técnica mesmo.

Entrevistadora: Entendi. E teve alteração, né, Tião? Do projeto inicial pra... ele disse que quando chegou aí, mudou um bocado de coisa, que vocês usaram um tanque que já tinha e uma cisterna...

Entrevistado: Mudou porque quando ele chegou aqui, ele percebeu que o SERTA trabalha com os recursos que tem, entendeu? Não é um pacote tecnológico. Como

alguém aí da assistência técnica oficial, normalmente, se eles forem fazer uma aquaponia, eles levam um pacote oficial, “tem que comprar isso e isso”, não tem muita preocupação de ver os recursos locais, reutilização dos materiais, entendeu? É pacote fechado, né? Quando ele percebeu isso, então a gente já tinha um tanque feito, pronto ali, então isso já foi facilitando muito. Aí fomos fazendo as adaptações já na parte prática mesmo, entendeu? Ele chegou com o conceito do que ele fazia, do que tava acostumado a fazer lá no IF, mas chegou aqui, ele adaptou o conceito, mas adaptando, entendeu? Isso foi muito rico, acho que ele percebeu também que podemos ter vários modelos, várias formas de fazer tecnologia, né?

Entrevistadora: Sim, dependendo da realidade, né? Adaptando para a realidade.

Entrevistado: Isso, perfeito.

Entrevistadora: Tião, a que vocês fizeram foi a que eu vi?

Entrevistado: Foi sim. Você viu duas aqui. É aquela maior a que a gente fez. A outra já foi uma adaptação que eu fiz.

Entrevistadora: e essa que tu tá fazendo agora já é outra?

Entrevistado: Essa é vinculada ao projeto ecolume. É o que a gente está chamando de “sistema agrovoltáico”. É uma aquaponia que é construída debaixo das placas solares, aproveitando o mesmo espaço. Então, vamos produzir alimentos e energia e recirculação de água. Então, mexemos com três aspectos fundamentais: produção de alimento, produção de energia e uso mínimo de água.

Entrevistadora: Em relação aos impactos da tecnologia, os impactos no ambiente e os impactos sociais? Ela afeta, ajuda a recuperar de alguma forma?

Entrevistado: Na realidade, nós estamos fazendo aqui num quintal produtivo morto há mais de 80 anos. Quer dizer, uma área degradada. Do ponto de vista agrícola é zero. É uma tecnologia que se aplica também a condições urbanas, urbanas e periurbana. Então o pessoal que tem um pequeno quintal em casa, que mora num apartamento que tem uma laje, entendeu? Porque o espaço é muito pouco que gasta, que você utiliza. Então, ela se aplicada tanto para as áreas urbanas como para a área rural, com o conceito novo de utilização de água porque a água entra como um sistema circulatório. Você não despeja água no solo, mas a água fica circulando. Tudo tem vantagem e desvantagem, né? A desvantagem é você não poder produzir alguma

coisa nela, como por exemplo tubérculos, né? Porque é de solo, entende? Não tem solo, mas alguns (inaudível) tomate, pimentão, pimenta dá para produzir sem problemas e todas as folhosas, quer dizer, todas entre aspas, né? Deve ter alguma que não se adapta. Mas a maioria vai se adaptar. A outra coisa boa é a questão de tempo, você gasta em torno aí de 10 15 minutos, de manhã e 15 à tarde então 25 minutos, meia hora é a manutenção. E a desvantagem é exatamente não usar solo, né?

Entrevistadora: Tem diminuição de praga, né?

Entrevistado: É as pragas ficam muito mais fácil de ser controladas porque você não tem uma monocultura, numa pequena área você tem uma cultura diversificada. Então, se aparecer alguma praga, faz até mecanicamente, quer dizer manual, né? Coisa muito simples, muito pequena, você tem dois pés de pimentão, três. Então isso não justifica você aplicar nada.

Entrevistadora: Tião, e como está sendo a receptividade da comunidade em relação à aquaponia? Eu digo porque é uma...

Entrevistado: As pessoas que veem, as pessoas que veem adoram. O problema ainda é o domínio técnico que poucas pessoas têm.

Entrevistadora: Entendi, para poder...

Entrevistado: E (inaudível) também que tem um custo, né? Apesar de ser uma tecnologia relativamente barata, tem um custo. Fica em torno de R\$1.800 uma aquaponia hoje.

Entrevistadora: Entendi. E os agricultores que estão mais acostumados a trabalhar com terra, com gado, com os animais... eles ficam desconfiados?

Entrevistado: Veja bem, tem agricultor que quer muito, tem agricultor não interessa muito porque a aquaponia está muito mais para um sistema domiciliar do que para comercialização. Então, quando você pensar numa aquaponia para comercializar, você tem que pensar numa estrutura maior, então, tem que investir mais dinheiro, certo? Mas é... para abastecimento domiciliar e aí atinge também um grande número de pessoas, um público nosso aí que merece o nosso respeito que é aqueles que não têm oportunidade de produzir nada, né? Que não tem nada. Então se ele produz alimento, melhora substancialmente a vida dele, da família, né?

Entrevistadora: E tu consegue, é possível traçar um perfil, Tião, de usuário, de quem são as pessoas que estão utilizando essa tecnologia hoje aí?

Entrevistado: Olhe, aí é complicado porque vem aqueles que querem fazer por necessidade, produção de alimento ou porque não ter água para produzir, tem pouquíssima água, não é? Outros por hobby, tem dinheiro, inclusive, podem comprar, mas eles querem produzir. Outros porque têm uma consciência ecológica e não querem consumir produto cheio de veneno. Então, é muito difícil definir assim. Pega aí todo mundo entendeu? Isso vai de um médico, a um agricultor a um catador de lixo.

Entrevistadora: entendi. E é homem, mulher? Tem alguma classe social? Se consegue definir isso?

Entrevistado: Não, mas eu percebo que as mulheres são mais, mais... propensas porque são as mulheres que sabem quanto é que é o custo disso, são as mulheres que fazem a comida, são as mulheres que cuidam da alimentação, são as mulheres que entendem que isso traz inclusive autonomia para elas, são as mulheres que cuidam da economia doméstica. Então a mulher, como elemento vital, como integrante da sociedade assim, a mais, a mais... próxima da perfeição, eu acho, são elas quem têm a sensibilidade para perceber que essas coisas pequenas resolvem muita coisa e são elas exatamente que aproveitam isso para educar os filhos, para ensinar aos filhos, não é?! Para dar um tom beleza, para dar um tom de arrumação, tudo isso está incluído no cultivo da aquaponia.

Entrevistadora: Entendi. Então é isso, Tião. Acho que já consegui resolver aqui. Eu vou te pedir depois o contato da pessoa da Ecolume que é Francis Lacerda.

Entrevistado: Ah! Eu te mando, eu te mando agora, senão eu esqueço.

Entrevistadora: E tem algum outro aluno, fora Ernando, ou aluna com quem eu possa falar, Tião? Que tu lembre que tenha participado?

Entrevistado: Tem, tem! Tem João Victor, tem dois João Victor. Tem um em São Bento do Una, que inclusive está montando aquaponia na região dele, e tem outro aqui, outro João Victor, que são egressos nosso. Tem mais outros.

Entrevistadora: Tem alguma mulher?

Entrevistado: Fabiana, uma mulher índia inclusive, é Bia.

Entrevistadora: É, eu tentei ligar para ela, mas acho que ela está ocupada com vocês aí fazendo as coisas, né?

Entrevistado: Não, comigo não, mas ela está ocupada mesmo que ela está desenvolvendo uma prática ali com o pessoal.

Entrevistadora: Qualquer coisa eu falo com ela depois, então.

Entrevistado: É, liga para ela à noite.

Entrevistadora: Então pronto, Tião. Tu me passa o telefone de Francis e do dois João Victor, por favor. Vocês têm aula até quando esse semestre?

Entrevistado: Não, a gente está... até o próximo ano tem aula aqui com essa turma.

Entrevistadora: Eu estou perguntando para ver se eu chego por aí de novo, mas eu te aviso. Eu falo contigo.

Entrevistado: Ok. Tá bom.

Entrevistadora: Obrigada, viu, Tião? Mais uma vez!

Entrevistado: Nada! Um abraço.

Entrevistadora: Tchau

Entrevistado: Nada! Tchau!

Transcrição da entrevista

Entrevistado: Leonardo Navarro

Dia da entrevista: 12/09/19

Horário da entrevista: 15h14

Duração da entrevista: 59 minutos

Entrevistadora: deixa eu te explicar um pouco melhor. Eu vou qualificar no final do ano e vou fazer um piloto dessa entrevista para apresentar à banca, para ver quais as contribuições deles. Eu sou formada em design e estou fazendo mestrado em design lá na federal também e estou estudando tecnologia social. O SERTA é meu objeto de

estudo. E aí eu vou, se tudo der certo nesse piloto, eu vou fazer um estudo reverso, vou pegar os artefatos que foram desenvolvidos lá, alguns deles, vou aplicar entrevistas com algumas pessoas que participaram do processo de desenvolvimento daquela tecnologia para poder entender como foi o processo criativo deles, sabe? Como foi que ele aconteceu ali. E aí, o piloto vai ser com a aquaponia, que se não me engano, foi um dos últimos que foi desenvolvido lá. Eu iria entrevistar Fechine hoje, mas ele estava doente e me passou teu contato porque ele disse que você participou do processo. A ideia é que a gente troque uma ideia, eu preciso te ouvir, tu vai me contar como foi que aconteceu o desenvolvimento, pra isso eu preciso só ter uma mini biografiazinha tua, o que tu estuda, com o que tu trabalha, como foi que tu conheceu o SERTA, a ligação que existe. E aí, eu dividi, por uma questão metodológica só, porque eu acho que ela pode ser mais fácil, eu dividi a entrevista em quatro pontos, aqueles que eu te falei (via primeiro contato por whatsapp): os participantes do processo, que é pra entender quem participou do processo, o que a pessoa conhecia ou não conhecia daquela tecnologia ou de outras tecnologias, se você já tinha alguma habilidade anterior ou qual o conhecimento específico, é pra entender um pouco melhor sobre o ator do processo, sobre o participante. A segunda parte é sobre o processo de desenvolvimento do artefato em si, como foi feita a aquaponia, como foi escolhida essa tecnologia, quem conduziu o processo, entender como foi que aconteceu, o tempo que durou enfim. A terceira parte é sobre a matéria prima e os equipamentos, o que foi usado, os custos, se tinha tudo no SERTA, se veio de fora. E a última são os impactos da tecnologia, quais são os impactos ambientais e sociais e a replicabilidade dela. Se ela já está funcionando, se já foi replicada por algum aluno...

Entrevistado: No meu mestrado também vou usar. Só que como o meu é na área de tecnologia, minha formação é em computação, né? A gente tá quase começando já né? Minha formação é na área de tecnologia, terminei análise de desenvolvimento de sistemas, fiz eletrônica no IF (IFPB), foi quando conheci

Entrevistadora: tu fez então, tu tem uma graduação e fez o curso técnico no IF?

Entrevistado: não. Foi o curso técnico no IF, a graduação foi na (inaudível)

Entrevistadora: mas eu digo assim, tu já tinha uma graduação anterior, né?

Entrevistado: já estou terminando o mestrado agora, também estou caminhando pra qualificar o mestrado em ciência da computação aí na UFPE. Só que o meu, eu vou

utilizar, como a aquaponia se transformou numa atividade que pra mim é um hobby e uma coisa que realmente está surtindo efeito social, como você disse já é a última resposta ali quase, então eu senti uma certa responsabilidade em valorizar isso que já venho caminhando com ele com pesquisa, com extensão, com tudo. Aí eu queria envolver no meu mestrado, apesar que ninguém queria assumir essa bola porque meu mestrado é em computação e aquaponia está ligada à agricultura, aí dentro da aquaponia, eu criei uma linha que seria o que? Seria trabalhar com tecnologia na agricultura familiar, inovações tecnológicas na agricultura familiar. Como? Tentando resolver problemas corriqueiros e recorrentes da agricultura familiar com automação, com inovações tecnológicas de baixo custo, facilitando a vida do agricultor do campo. Outras vezes a gente está no campo, mas que aquele agricultor está precisando de uma ajuda, ele não sabe fazer a leitura de um parâmetro de qualidade da água, mas se eu der um sinal a ele de vermelho, de verde e de amarelo, ele sabe identificar que vermelho está perigoso, que amarelo está mais ou menos e com verde está ok.

Entrevistadora: entendi.

Entrevistado: então, assim, procurar tecnologias que possam inserir realmente essas pessoas no contexto de inovação e de tecnologia sem perder o contexto local da questão da condição, da formação acadêmica, tudo isso. Então, esse seria meio que a linha de trabalho, a gente vai usar o design thinking para fazer essa metodologia para identificar esse autor e vai ser meio que reverso porque eu já tinha o problema, meio que.. assim.. eu estou tentando fazer a engenharia reversa. Eu sei onde é que eu quero aplicar, mas para chegar nela, eu tenho que fazer toda a parte teórica e literária para poder chegar na parte prática do design e estudar realmente o agricultor. Aí assim, a ideia inicial da aquaponia..

Entrevistadora: como foi teu contato com o SERTA?

Entrevistado: foi através de Fechine na semana de tecnologia, na semana de tecnologia... eita! Agora você me pegou. Uma daquelas semanas de tecnologia sociais, alguma coisa do tipo que eles fazem lá no SERTA, é uma semana de ações...

Entrevistadora: tu lembra o ano?

Entrevistado: 2017. Deixa eu ver aqui, te digo agora a semana, tenho aqui o certificado...

Entrevistadora: tu tava dizendo que é uma semana de ações

Entrevistado: eu tenho aqui registrado isso. Semana tecnologia em 2017.

Entrevistadora: certo.

Entrevistado: o projeto começou em 2016 no IFPB. Ele partiu de uma demanda da comunidade. A gente tem aqui na coordenação de extensão, a gente tem uma das atividades anuais que é uma... a câmara de extensão, a gente convida a comunidade para visitar a Instituição e a comunidade começa a demandar atividades, demandar necessidades e a gente enquanto Instituição, como agente transformador a gente vai através da pesquisa, extensão e ensino, a gente tenta solucionar esses problemas, a gente não se compromete, mas a gente tenta solucionar de alguma maneira aqueles problemas que estão sendo corriqueiros e que pra eles está sendo uma demanda grande, né? Então, chegou até o Campus aqui da UFPB, o Campus Patos na Paraíba, chegou a demanda de novas tecnologias, novas maneiras de se trabalhar com a agricultura, já que a gente está enfrentando umas das maiores crises hídricas da história. A gente não tem água, o solo está seco. Então assim foram “n” problemas. Aí, minha área por ser tecnologia, eu disse: não, vou tentar trabalhar com tecnologia, com automação, com alguma coisa. E um colega disse: Léo, dá uma olhadinha nessa parte de aquaponia, eu já trabalho com isso na Bahia. Aí comecei em 2016 a ler a estudar, montei um protótipo e comecei a fazer testes. Aí disse: vai dar certo. Aí, montei um projeto e submeti a um edital aqui no Campus em 2017. Aí em 2017, comecei executar realmente o projeto através de um edital. Então, agora eu tinha fomento. Agora a pesquisa em si do projeto estava fundamentada e estava registrada. Aí, era para atingir em torno de 20 agricultores da comunidade aqui ao entorno do Campus. A gente chegou a quase 20 comunidades.

Entrevistadora: massa

Entrevistado: aí foi quando a gente despertou. A gente disse: a gente está trabalhando num negócio aqui que está dando certo. Aí, por um acaso Fachine chega aqui no Campus pra semana de extensão do Campus. Quando Fachine chega aqui no Camus, a gente se encontra, Fachine foi meu professor enquanto escola técnica em 98. Aí Fachine: não credito não, Léo que tu tas aqui hoje como servidor e tas desenvolvendo esse trabalho com a parte de sustentabilidade e transformação social. Aí ele disse: é e eu enveredando por essa área faz um tempinho. Vamos juntar esse

teu trabalho com o da gente e vamos tentar desenvolver um projeto macro. Aí foi quando surgiu a oportunidade de ir no SERTA, conhecer o SERTA. Aí ele disse: mas leva tudo porque é a semana de tecnologia. Eu disse: não, não acredito não. Ele disse: é e você vai pra lá. Aí quando a gente chegou lá, um calor terrível lá do SEETA lá em Ibimirim, aí a gente começou. A gente vai fazer uma oficina, uma oficina sobre aquaponia e Léo que vai ministrar essa oficina. A gente já estava vindo fazendo essa jornada, essa caravana de oficinas nas comunidades. Estavam sendo oficinas rápidas de aquaponia de dois dias, a gente mandava a listagem de materiais e o pessoal providenciava. A gente chegava com parte prática, fazia uma capacitação teórica, explicar o que é, como é que funciona e o segundo momento, a gente partia para a prática que era para botar a mão na massa e aproveitar os materiais. Aí a gente parte dos materiais que você falou. Quando a gente parte pra parte de materiais, o que que a gente vai utilizar pra construir? Eu tenho uma receita de bolo, mas quando eu chego na comunidade. “ah! Tem uma cisterna que está abandonada”. Então, vamos usar o reservatório a cisterna. “ah! Eu tenho um tubo de irrigação que foram desativados”, “ah! Eu tenho brubu que está sendo lá, tenho um brubu que a gente pode utilizar”. Sim, a gente está utilizando o que a gente tem na localidade, o que é mais fácil para eles e é um custo ainda mais baixo, né? A gente está precisando que o custo baixe cada vez mais. À princípio, a gente está usando caixas d’água e canos de PVC, tubos de PVC, o motor a gente está utilizando um motorzinho de máquinas de lavar que é o que a gente chegou no quantitativo que é o mais barato que tem, que atende às nossas necessidades. E no SERTA, quando a gente chegou no SERTA, aí Tião disse: e aí, a gente vai fazer aonde? Eu disse: não sei. Você vai escolher o lugar e a gente vai fazer. Ele disse: tem um tanque ali. Pronto! Vamos usar o tanque. A gente tinha até comprado uma caixa d’água. Não, vamos usar o tanque que já está pronto. A gente usou o tanque de pedra e um resto de cano que tinha por lá. Aí fez um sistema de bombeamento diferente, não sei o que, ficou funcionando. Hoje eu acho que eles inovaram, botaram um galinheiro embaixo. Então, assim é uma troca de informações que a gente, ele vai fazendo, a gente vai fazendo aqui, a gente vai trocando essas figurinhas depois. Eu ainda hoje mantenho meu contato com o pessoal do SERTA, é bem assim distante ainda do pessoal, mas a gente está sempre se falando, o pessoal está sempre comentando. Acho que aquele Ernando lá do SERTA que hoje virou um multiplicador também dessa parte de aquaponia, volta e meia ele está fazendo capacitações, também está conversando com o pessoal, capacitando e montando o

sistema de aquaponia. Também seria uma outra pessoa, talvez se você quiser, assim também, Ernando seria outro contato que também está trabalhando hoje com aquaponia, que eu sei como multiplicador, né? Como agente multiplicador. Aí essa está sendo a nossa função. Então, 17 (2017) foi edital, no ano de 2017, a gente ficou premiado em 21º no PROGREDIR do ministério de desenvolvimento social, a gente aprovou um projeto de pesquisa, aprovou mais dois projetos de extensão sempre com aquaponia. Aí o de pesquisa já enveredou para a área da pesquisa de ensino da parte de tecnologia, que foi a base para o meu mestrado já. A gente está estudando o uso de tecnologia para facilitar a vida no campo do agricultor, entendendo quais são as dificuldades dele e tentando solucionar através da tecnologia. Com relação aos impactos.. .

Entrevistadora: deixa só eu te perguntar uma coisa, desculpa te interromper. Mas deixa eu só perguntar, quem foi que participou, essa semana tecnológica durou uma semana mesmo? Tu sabe as datas?

Entrevistado: foi de 30 de outubro a 3 de novembro.

Entrevistadora: quantas pessoas participaram do processo? Tu sabe?

Entrevistado: eita! Agora você me pegou, sabe por quê? Porque a gente, na verdade, o grupo era um grupo gigantesco. Aí o que foi que a gente fez? A gente começou a dividir por etapas. O primeiro grupo participava da primeira... todos participavam da parte teórica e quando foi pra parte prática, a gente começou a dividir os grupos. Posso até ver, tenho algumas fotos, posso te mandar umas fotos de lá do SERTA, do treinamento que a gente fez no SERTA, que aí a gente tem um quantitativo aproximado. Assim, em números eu acho que quem vai ter isso é Tião.

Entrevistadora: quem foi que escolheu as pessoas que iam participar? Foi tu, Tião?

Entrevistado: não, foi Tião. Foi o pessoal que estava, eu acho que eram uns alunos do SERTA e alguns convidados da região.

Entrevistadora: da Paraíba só veio tu e Fechine?

Entrevistado: só. Eu, Fechine e o professor de Campina Grande que não lembro como é o nome dele, mas que ele foi para uma outra oficina. Ele ia para participar de outra oficina e a gente se encontrou por lá.

Entrevistadora: entendi. Ele não fez essa..

Entrevistado: não, de aquaponia não. Ele tinha uma outra oficina lá envolvida.

Entrevistadora: entendi. E antes de te desenvolvido essa aquaponia, tu já tinha desenvolvido alguma outra tecnologia social ou algum outro tipo de contato com tecnologia?

Entrevistado: não, eu nunca tinha trabalhado com tecnologia social. Assim, eu já tinha trabalhado com a parte social, né? A gente trabalhava com música com crianças que são em vulnerabilidade social, drogas, violência domiciliar essas coisas. Então, a gente trabalhou com essas crianças com música. Aí no ano seguinte foi que eu comecei com aquaponia que foi essa demanda que chegou da comunidade.

Entrevistadora: entendi. Mas aí tu já tinha tua experiência com tecnologia da tua graduação e do teu curso do IF, né, de alguma forma?

Entrevistado: é, exato. Mas da aquaponia não tinha nada.

Entrevistadora: fosse buscar, tivesse que ir estudar né?

Entrevistado: foi. Tive que estudar para poder aprender e entender. Aí comecei a encontrar algumas pessoas que já trabalhavam, tirar dúvida, não sei o que e terminou virando um hobby, terminou virando uma rotina da gente, hoje, esse curso de aquaponia.

Entrevistadora: sim. E, aí, Léo, em relação à matéria prima, vocês usaram muita coisa que tinha lá, né, disponível no SERTA, mas foi preciso trazer alguma coisa lá do IF também? Em relação à equipamento?

Entrevistado: não.

Entrevistadora: tudo foi pelo SERTA?

Entrevistado: foi. Tudo feito por lá.

Entrevistadora: tem noção do custo?

Entrevistado: o custo, hoje, se a gente for montar... Tu fala do SERTA ou uma normal? Uma para montar do zero?

Entrevistadora: dos dois.

Entrevistado: o custo, hoje, aproximado que a gente faz é em torno de R\$500. Uma unidade que a gente chama, uma unidade seria uma base dessa experimental, uma caixa d'água, com três canos, com seis canos de três metros, o filtro com decantador seria em torno de R\$500. Tem uma variação muito grande de região para região por conta do custo dos materiais. Então, vamos supor, aqui a gente tem cano mais barato, porque tem uma indústria aqui perto que só. Quando a gente vai para outra região, aí é mais caro. Então, assim tem uma variação, mas é em torno de R\$500 para montar uma unidade. A do SERTA se tornou mais barato, porque a gente reutilizou madeiras que tinham lá, a gente reutilizou para poder montar os cavaletes para segurar as bancadas. Aí reutilizou o reservatório, então a gente já não precisou comprar a caixa d'água. Eu acho que, se eu não me engano, só os canos que foram adquiridos que eram novos. Então vamos botar aí cano que foi adquirido. Acho que sai em torno disso a estrutura. Ernando está montando uma estrutura de lona hoje, a caixa. Em vez de usar a cada d'água, ele está usando a estrutura de madeira e fazendo de lona. Aí aqui a gente já tentou com a ferro cimento, a gente tentou aqui no Campus, deu certo também construindo com ferro cimento. Sai mais barato que uma caixa d'água, né? Então os custos são de acordo com o tipo de material e a localidade onde vai ser aplicado o projeto.

Entrevistadora: entendi. Leonardo, em relação ao processo, quem conduziu a construção? Foi tu?

Entrevistado: foi eu que conduziu.

Entrevistadora: fechine e Tião não tinham conhecimento ainda da aquaponia, né?

Entrevistado: não. Fechine conheceu a aquaponia aqui no Campus, aí foi quando ele me convidou para gente ir para o SERTA, aí que ele conversou com Tião e Tião disse: não, traz ele pra cá pra gente tentar fazer isso aqui no SERTA. Aí a gente fez essa oficina aí, todo mundo passou a conhecer e hoje, a gente, na verdade, a gente aprende com os meninos hoje, né? Os meninos que estudaram, que estão lá mexendo todo o dia, todo dia a gente aprende uma coisa diferente. Meu filtro já mudou umas dez vezes, mas é uma construção contínua, a gente sempre está inovando. “oh! Léo, se usar menos cano aqui, melhora”, aí eu faço o teste. “Não, mas se mudar, botar uma curva, fica melhor”. Então cada um vai se ajudando, a gente tem alguns grupos de aquaponia hoje, tem essa troca de informações, nessa construção contínua, né?

Entrevistadora: esse grupo é da Paraíba e do SERTA?

Entrevistado: não, esse de aquaponistas é nacional, é um grupo nacional que a gente tem hoje.

Entrevistadora: entendi. Então quando tem um melhoramento vocês se falam pelo grupo...

Entrevistado: a gente publica e diz lá “ó, minha água está ficando transparente”, outro diz “minha água esverdeou”, “faz isso aí pra ver se melhora”. Pronto! É mais ou menos isso.

Entrevistadora: isso é pelo whatsapp?

Entrevistado: pelo whatsapp. E hoje tem whatsapp, tem facebook, tem vários grupos...

Entrevistadora: várias ferramentas, né?

Entrevistado: exato, de comunicação.

Entrevistadora: e tu falou que vocês dividiram o grupo, na parte teórica estava todo mundo junto, na prática estavam separados. Tu pode me falar mais um pouquinho sobre isso? Se levou algum material impresso, como foi essa parte?

Entrevistado: a gente levou um material visual. O material que eu estava trabalhando, é um material que a gente trabalha com os agricultores de zona rural que geralmente o nível de formação é baixo. Então, a gente não está trabalhando mais com lista de frequência, os registros são visuais. Então, você me pergunta “Léo, tinham quantos presentes”. Não sei. Vamos contar nas fotos. Por quê? Na primeira oficina que a gente fez, alguns agricultores, a lista de presença passou e parou nomeio do caminho. Por quê? Porque o agricultor não sabia assinar. A gente começou a constranger as pessoas porque não sabia assinar, mas eu precisava que ele estivesse lá. Aí, o que foi que eu fiz, recolhe a lista de presença. Ninguém precisa saber o nome de ninguém aqui. A gente precisa que eles participem e que eles se tornem multiplicadores dessa tecnologia. É o efeito transformador, eu não quero números. Eu quero saber que a gente está transformando. Então a gente retirou a lista de frequência, não uso mais lista de frequência em minhas capacitações. Só se o evento realmente precisar é que a gente vai fazer uma lista de frequência. Aí, a gente não está levando material

impresso, a gente só está levando um mapa que é o quê? Com as medidas das peças e a lista de materiais que ele precisa comprar. Então a gente não usa ais nenhum tipo de material para ele aprender, estudar. Não. Não funciona. A capacitação é feita na parte teórica com a maior parte em imagens, menos textos e mais imagens...

Entrevistadora: vocês apresentam em slides é?

Entrevistado: slide, vídeos é o material que a gente está utilizando hoje porque facilita a compreensão deles. Eles tiveram essa parte teórica que seria em sala de aula para a gente mostrar o que é aquaponia, fotos e vídeos. Aí, beleza, vamos para a prática agora.

Entrevistadora: a parte teórica durou quanto tempo mais ou menos?

Entrevistado: em torno de uma hora, duas horas, no máximo. Depende da turma, aí a gente estende mais. Depende do nível de escolaridade da turma a gente pode estender mais. Mas geralmente é em torno de uma hora.

Entrevistadora: e a maioria deles não anota também, né?

Entrevistado: não anota. Eles não sabem nem escrever a maioria. Então, assim um ou outro que anota alguma coisa. “Léo, cabem quantos peixes nesse tanque”. Aí, sei lá, cabem 125 peixes, aí ele vai lá 125 peixes. Ele anotou ali a informação que ele precisa. Mas aí justamente, nesse mapinha que a gente dá a ele que é a base de construção com as medidas, com o quantitativo de material, “você vai precisar de meio metro de mangueira”, “vai precisar de casco de telha e tijolo”. Então a gente dá todo o descritivo para ele, todo bonitinho para ele chegar numa loja de material de construção, eu quero esse material daqui, não precisa nem ler, eu quero esse material. Aí elevai lá, entrega e leva para casa. Quando ele chegar em casa, ele sabe montar porque ele participou da parte prática. Aí a gente adotou essa metodologia de ensino porque a gente identificou que deu certo. No início era muito teórico, era manual, não funcionou. Chegou lá não sabia escrever o nome, então não adianta entregar a ele uma apostila com 20 páginas, 30 páginas. A gente teve esse efeito transformador no projeto que era mudar todo o material e adequar à realidade do agricultor. Então, a gente nivelou para que todo mundo tivesse o mesmo tipo de capacitação através de vídeos, imagens e fotos que resolveu nosso problema.

Entrevistadora: e a parte prática, que tu falou que separou em grupos, como foi isso?

Entrevistado: foi porque quando foi partir para a parte prática, aí vamos supor, a gente tinha pouco tempo dentro do espaço lá da semana, o primeiro dia foi mais a parte da apresentação da gente, abertura, não sei o que. Então a gente começou a partir do segundo dia, praticamente. Então o tempo da gente era limitado, a gente ficou com medo de não conseguir terminar, concluir até o último dia de evento. Então, o que foi que eu fiz? Quando a gente partiu para a parte prática a gente “ó, tem que cortar os canos”, então vou separar uma equipe, “eu vou cortar os canos desse jeito”, mostrava a todo mundo. Então, essa equipe vai cortar os canos, “o cavalete a gente vai fazer de madeira”, então a “gente vai fazer dessa maneira, cortar aqui, fazer isso”. Então, todo mundo viu. “Agora esse grupo vai montar essa parte de estrutura de madeira”. A gente saiu de acordo com as atividades dentro da...todo mundo junto mas dividido em atividades dentro da capacitação.

Entrevistadora: e durante esse processo teve alguma modificação do que tu imaginava do que ia ser feito e do que foi no final?

Entrevistado: no SERTA foi, no SERTA tudo se transformou lá. O tanque foi de pedra, a energia foi solar. A gente tentou fazer uma bomba, não conseguimos, a gente teve que criar uma bomba de vácuo lá na hora, a gente criou uma bomba de vácuo para poder dar pressão para poder a água sair. Mas assim, tudo a gente teve que adaptar e recriar porque a situação era diferente, a gente não ia trabalhar com o convencional que a gente vinha trabalhando nos outros locais. Mas está sendo assim em quase todas as comunidades, de acordo com a comunidade que a gente chega a cisterna é submersa, é enterrada ou a cisterna é em cima da terra. Então cada um que a gente chega a situação é diferente, então a gente tem que se adaptar à realidade dele. O princípio de funcionamento é o mesmo que é o sistema de recirculação de água, reaproveitamento da matéria orgânica para as plantas e as plantas como filtro para os peixes. O princípio é o mesmo, mas o processo está sendo sempre diferente de acordo com a comunidade.

Entrevistadora: e os alunos sugerem algumas alterações, chegaram a sugerir nesse desenvolvimento do SERTA? Ou era uma coisa que eles executavam mais?

Entrevistado: não, foi extremamente prático e eles que vão botando a mão na massa. Tanto que, hoje, a unidade deles lá está bem diferente da inicial. Eles vão sugerindo “isso é melhor e tal”

Entrevistadora: mudanças no projeto?

Entrevistado: isso. É mudança no escopo do projeto. Durante... não na execução, na verdade, durante a vida do projeto lá, durante o funcionamento do projeto vão surgindo necessidades e eles vão adaptando de acordo com a necessidade.

Entrevistadora: tu consegue lembrar de alguma que te chamou atenção? Algum aluno que tenha sugerido alguma mudança no projeto?

Entrevistado: essa bomba de vácuo que eles fizeram que era justamente para, no caso de falta de energia, como bomba não trabalha com sucção ela trabalha com pressurização, só empurrando a água, ela precisava ter água sempre no motor. Então para isso, se botasse só o cano não ia funcionar, então, eles inventaram essa bomba de vácuo aí na hora para poder gerar um vácuo e ter sempre água no motor para poder ele empurrar. Então, foi ideia deles lá de criar essa bomba.

Entrevistadora: esse problema de não ter água na bomba já era conhecido por você ou foi identificado lá?

Entrevistado: não. Eu sabia que a bomba não podia funcionar vindo água por cima do tanque, eu sempre sabia que tinha que sair por baixo do tanque. Como o tanque era de pedra, a gente não ia poder quebrar o tanque lá.

Entrevistadora: feito faria com a caixa d'água né?

Entrevistado: é, a gente a fazer com caixa d'água. Aí ele disse “não a gente faz uma bomba de vácuo e vai ficar sempre com água no motor, não vai ter problema com relação a isso.” A gente colocou e realmente funcionou. Aí depois, no evento mesmo a gente substituiu a bomba por uma de 12V que era para ligar na bateria com placa solar para não precisar ligar energia nele lá.

Entrevistadora: entendi. Seguindo para a última parte, sobre a questão dos impactos. Eu estive lá, a aquaponia está funcionando em perfeito estado, Tião ainda colocou uma galinheiro embaixo ele colocou um oxigenador com energia eólica, não sei se isso estava no projeto.

Entrevistado: não. Eu acho que no início não estava, mas isso aí já foi quando a gente... foi Ernando que sugeriu lá no grupo do SERTA e eles criaram o do SERTA lá para oxigenar.

Entrevistadora: isso foi depois da semana tecnológica?

Entrevistado: foi depois da semana já.

Entrevistadora: tu sabe dizer se algum aluno que participou do processo de desenvolvimento replicou a aquaponia?

Entrevistado: Ernando foi um dos que replicou, tem um de alagoas que também replicou, não lembro qual o nome dele, mas acho que é de alagoas ele.

Entrevistadora: Ernando é de Ibimirim?

Entrevistado: Ernando eu acho que é daquela região lá de Pernambuco. Eu não tenho certeza, mas tem ele e tem um que, se não me engano, Florisval, se não me engano, Florisval... 82, 82 acho que é Alagoas, né? Florisval, ele fez também oficina lá de aquaponia, dos do SERTA né? Que eu conheço que aplicaram.

Entrevistadora: e quais são os impactos tu considera que a tecnologia provoca?

Entrevistado: o primeiro é a questão do meio ambiente, a questão do reuso de água. A gente utiliza cerca de 90% menos água quando comparado a um sistema convencional de produção. A questão da integração de hortaliças e peixes que a gente tem nesse sistema, a criação de um ecossistema artificial nesse sistema, que mais? Assim, que uma desvantagem que é a questão do custo que é elevado, mas que a vida útil do sistema é muito grande. Então, assim se você for pesar, a gente tem a questão do reaproveitamento de alguns materiais que poderiam ir para o lixo, resto de casca de telha e tijolo que geralmente é metralha que vai para o meio ambiente. A gente tira isso do meio ambiente para aproveitar nos filtros, nos decantadores. Então a gente já faz o reuso dessa metralha. A gente é... a tendência é que os alimentos sejam mais saudáveis pela incidência menor do uso de agrotóxicos porque a gente tem o sistema fora do solo, então a maior parte das pragas vêm através do solo, então a gente já reduz isso drasticamente, não necessitando de tanto veneno nas plantas para poder combater pragas.

Entrevistadora: ainda é preciso usar algum agrotóxico?

Entrevistado: eu não uso nada, eu não uso no meu. Assim, a gente não aconselha, hoje, a gente está trabalhando em parceria com a EMPAER aqui na região que é uma empresa de assistência rural aqui na Paraíba. A EMPAER, hoje, a gente tem um

convênio com eles com a parte de capacitação de defensivos agrícolas naturais. Então, o uso de defensivos sem usar veneno, usando alho, castanha, os mais diversos tipos de produtos para poder a gente evitar o uso do veneno. Mas como a cultura ela é fora do chão, ela é toda isolada, plástica, então na incidência de qualquer tipo de praga, se torna mais fácil o controle porque a gente pode eliminar as plantas que estão infectadas, higienizar o sistema todo. O sistema que eu chamo são os canos, né? A gente retira as plantas, faz a higienização dos canos e começa nova produção. Eu não preciso estar removendo terá, aplicando veneno na terra. Não, eu retirei as plantas, lavei o sistema todo, higienizei todo o sistema, posso começar novamente minha produção sem problema. O meu está há quatro anos funcionando, uma vez eu tive uma (inaudível) foi da mosca branca por conta de uma planta que eu recebi já infectada, que terminou infectando o resto das plantas. Mas que a gente não tem incidência de nenhum tipo de praga, até porque o ciclo é muito curto. A gente reduziu pela metade o ciclo de produção, na terra a alface, vamos supor, do transplante à colheita a gente leva em torno de 40 a 45 dias, na aquaponia a gente está levando em torno de 20 a 25 dias. Então a gente reduziu drasticamente esse ciclo. Então, como a gente reduz o ciclo de produção, a gente reduz a incidência de pragas porque o tempo é muito curto, então quando vier chegar a infestar a produção, eu já colhi, já estou com nova leva já de plantas. E sempre que a gente tira, faz a higienização do ambiente, lava o ambiente todo e começa nova produção.

Entrevistadora: entendi e a aquaponia tem sido desenvolvida no semiárido e sertão?

Entrevistado: já é sertão aqui.

Entrevistadora: como tu tem visto a relação dessa tecnologia com a cultura das comunidades? Como está sendo a recepção?

Entrevistado: elas estão adorando, né? A gente tem um agricultor aqui próximo da gente que ele, hoje, está só com aquaponia. Ele deixou as outras atividades agrícolas e está trabalhando só com aquaponia. E, assim, está adorando porque tem a produção de peixes e hortaliças num ambiente menor, com, vamos supor, o custo que você ia ter com a criação de cabra, ovelha essas coisas, pede um espaço gigantesco, aí reduz o espaço, reduz o trabalho e aumenta a produtividade, aumenta o lucro. Está se tornando mais rentável do que a criação de caprin o e ovinos.

Entrevistadora: eles apresentam alguma resistência à aquaponia?

Entrevistado: na primeira capacitação porque também nem eu sabia se ia dar certo. Eu não sabia também se ia dar certo porque eu não tinha feito ainda. Então, eu estava apostando que eles acreditassem para poder me dar forças para eu poder acreditar que ia dar certo, né? Porque a ideia da gente era o quê? Um exemplo, a gente vai trabalhar com mil litros de água, então em 1m³, eu ia ter num sistema convencional, 5kg de peixe. Na aquaponia, a gente passa para 100kg de peixe. Então ia pular de 5 para 100 no mesmo espaço. Eu ia reduzir o tempo da planta na metade, eu ia usar 10% da água quando comparado com o sistema convencional. Alguma coisa está errada. Se fosse dar certo isso, realmente todo mundo já teria feito isso. Foi justamente essa indagação que eles fizeram. “Se isso é tão bom, se isso dá tanto dinheiro pra quê você está ensinando isso a gente? Por que você não vai ganhar dinheiro sozinho? ”. Foi essa a pergunta que eles fizeram já no final da capacitação. E eu fiquei muito triste porque eu pensei também que não ia dar certo. Mas eu disse a eles, eu menti dizendo a eles que ia dar certo e eles acreditaram. Aí, a partir da segunda capacitação, eu fiz um teste e deu certo. Aí eu levava as fotos e vídeos dizendo “olhe, pessoal, dá certo, olha aqui o meu funcionando”. Aí foi quando eu comecei a acreditar também, comecei a deixar de mentir.

Entrevistadora: eu estou perguntando isso, porque, de repente, a aquaponia pode ser vista como uma cultura exógena, diferente do que eles estão acostumados que é lidar com terra e chega uma coisa com água e com peixe. Eu queria entender como era essa relação com essa nova tecnologia com a cultura deles.

Entrevistado: no início, foi muito difícil porque a gente não tinha nenhum tipo de experimento que comprovasse. Porque, assim, a literatura é muito bonita, né? A aquaponia começou com os maias, com os astecas lá atrás produzindo hortaliças em balsas, boiando dentro do rio. Era aquaponia, ele tinha plantas e as raízes ficavam em contato com a água, absorvendo os nutrientes, ali só em contato com a água, só. E aí isso vai se aprimorando, só que a gente não tinha nenhuma ideia porque a gente não tinha isso na prática, então, é complicado você querer dizer que o negócio vai funcionar sem você ter visto, né? Até para a gente é difícil, né? A partir do momento que a gente começou a produzir, a gente começou a ver que realmente dava certo, aí eles começaram também a acreditar, “não, realmente, o negócio funciona”. Então levava ele lá, “olhe, venha ver como é que está hoje”. Aí ele ia lá olhar. “Então, amanhã a gente vem aqui para ver de novo como é que vai estar”. Então, a gente começou a

criar essa rotina de “não, hoje, a gente faz, aí daqui a uma semana, a gente vem de novo para ver como é que está, para ver a diferença, né?” Aí, eles começaram realmente a acreditar. Aí, disse, “não, agora vai dar certo”.

Entrevistadora: essa capacitação, vocês vão lá na comunidade ou eles vão até algum lugar?

Entrevistado: a gente ainda tem um grande problema com relação às barreiras que foram criadas ao redor das Instituições de ensino. Nos tornamos castelos, onde as pessoas que não tem tanta formação acadêmica podem frequentar. É o inverso, a gente está de portas abertas, mas as pessoas não entendem porque foi criada essa cultura lá trás, não sei porquê, quem foi que foi fez isso, mas alguém fez isso. Então a gente precisa quebrar essa cultura das pessoas não poderem entrar nas Instituições. Então, a gente tenta trazê-las aos poucos, primeiro a gente vai lá, tenta conversar, tem que ser bem amigo assim, é como se fosse, é quase um bicho do mato. A gente tem que ir ali, devagarinho, tentando falar. Se chegar muito rápido, espanta todo mundo e pronto, você não consegue fazer mais nada, infelizmente, a gente precisa aprender a trabalhar com esse pessoal dessa maneira. É interessante a vivência que a gente vai tendo com a extensão, é bem prática e a gente começa a ver os olhares da Instituição de como é que a gente está agindo e como a gente deveria agir realmente como Instituição de ensino.

Entrevistadora: a tua aquaponia fica no IF?

Entrevistado: eu tenho uma no IF, tenho uma em casa como hobby. Tenho uma na comunidade com pessoal, aí tem essa daí de Ibimirim, no SERTA. E a gente, aonde a gente vai passando, tem uma em Cabedelo, lá perto de João Pessoa, no Campus. E aonde a gente vai passando, a gente vai deixando um pouquinho da gente lá em cada canto que a gente passa. Faz a capacitação, deixa a unidade funcionando. Tem Princesa Isabel que fica mais perto ali de Ibimirim também. Tem várias já espalhadas por aí.

Entrevistadora: Leonardo, e tu consegue traçar um perfil ou identificar quem são os usuários dessa tecnologia, hoje?

Entrevistado: as pessoas mais jovens, os agricultores mais jovens, que, hoje, também é bem difícil de encontrar agricultores mais jovens, são os mais fáceis de

absorver e de tentar executar porque os mais velhos ainda tem aquela cultura que quem dá dinheiro é criar um gado, é criar o caprino ou ovino. Então, assim, ainda tem aquela cultura que quem dá dinheiro é um boi porque eu vendi um boi por R\$2.000,00, entendeu? Mas infelizmente... tem os mais jovens, tem aquele de arriscar, “vou arriscar, né?”, “Deixa eu vou ver aqui, vou montar aqui uma unidade agora”. Aí um agricultor da gente montou por R1.500,00 a unidade, então ele começou a produzir alface, tirou 1.500 pés de alface em 30 dias. Aí, vendou foi o preço de um boi. Passou um ano todinho criando, dando ração, milho farelo para tirar um boi de R1.500,00 em um ano, ele tirou o mesmo em um mês a mesma quantia. Aí assim, eles começam a despertar, quando a.. na primeira capacitação, se formam como resistentes, os mais velhos, os mais novos mais fácil de absorver. A partir da segunda capacitação, quando a gente começa a ver que está funcionando, os mais velhos começam a ficar, assim a despertar um olhar mais diferenciado. Então, é uma questão de gradativa, se você fizer só uma capacitação, esse público mais velho não vai aceitar, o mais novo vai aceitar. Se a gente fizer uma capacitação contínua, de mais encontros, então, a gente vai ver que o pessoal vai começar a absorver melhor. As mulheres são mais delicadas para as hortaliças, então, a gente tenta trabalhar a parte do empoderamento feminino com as mulheres que ficam em casa, o agricultor sai para tomar conta. Então, a unidade que a gente monta cabe no fundo de um quintal, então, elas podem trabalhar isso, enquanto os homens saem, já que a atividade diária é o quê? É alimentar os peixes. Então, é uma atividade que demanda pouco tempo e que para ela ou tem uma transformação a questão da fonte de renda ou tem uma transformação na questão da qualidade da alimentação, né? Da família, então ele vai melhorar a qualidade da alimentação porque vai melhorar, vai estar produzindo hortaliça, mais saudável, vai estar com o peixe. O peixe pode virar moeda de troca, a hortaliça pode virar moeda de troca. Então, o público em si, eu acho que o que mais se agrada do projeto, seria os mais jovens e as mulheres.

Entrevistadora: entendi. E tu consegue identificar renda e raça do grupo?

Entrevistado: geralmente, o grupo que a gente trabalha de agricultores, vive do assistencialismo, né? Do assistencialismo do Governo, de bolsa família, então, geralmente a renda é baixa, muito baixa. Às vezes não tem nem renda, né?

Entrevistadora: tu falou que é difícil encontrar agricultor jovem por que está tendo um precoce de evasão do campo?

Entrevistado: exatamente. A gente está começando a perder os jovens porque procuram emprego, empregos com atividades mais leves. Estão começando a estudar, então a gente está começando a ter um diferencial. Não é que o agricultor não estude, né?! Mas os meninos mais novos estão começando a estudar, então, vão ganhando outras fronteiras, né? Eles não estão mais querendo voltar para o campo para ser agricultores como os pais.

Entrevistadora: entendi. Tu sabe se existe alguma tecnologia convencional correspondente à aquaponia?

Entrevistado: tem a hidroponia. Só que a hidroponia não trabalha com os peixes e para que você supra a questão da parte nutricional das plantas, você tem que fazer a adição química por causa dos nutrientes. Aí tem essa interferência da parte química que você vai estar adicionando. Então o hidropônico não é orgânico, às vezes as pessoas “ah! Vou comprar o hidropônico porque é mais saudável. Não, é melhor comprar o da terra, é mais saudável do que o hidropônico, o hidropônico é química, né?

Entrevistadora: Leonardo, teve algum registro do processo? Foto, filme alguma coisa escrita?

Entrevistado: já te mandei um monte enquanto a gente se falava. Tem alguns registros das capacitações, dos grupos que a gente trabalhava. Então, a gente sempre fez questão de registrar esse pessoal para poder, para a gente tentar identificar os grupos que a gente trabalha. Até como eu lhe falei, a gente não trabalha mais com lista de frequência. Aí a maior parte dos registros da gente são fotográficos agora.

Entrevistadora: você pode disponibilizar o material teórico? Os slides?

Entrevistado: posso, sem problemas.

Entrevistadora: também fiquei curiosa em relação ao mapa com as medidas.

Entrevistado: está tudo no seu whatsapp.

Entrevistadora: a última coisa, tu és de João Pessoa, né?

Entrevistado: sou de João Pessoa.

Entrevistadora: e tu fez análise de sistemas em João Pessoa?

Entrevistado: na verdade, eu comecei em João Pessoa. Só que, hoje, eu moro em Patos. Eu estou, eu sou do Campus Patos. Aí, comecei, entrei na Itaútec, fui para Salvador, aí continuei minha faculdade em Salvador. Aí, saí de Salvador e fui para Porto Seguro com a Itaútec também, aí, transferi para Porto Seguro, transferi para Petrolina. Saí transferindo para tudo que é canto. Aí parei agora em Patos, eu já era concursado, aí fiquei naquele, relaxando, né? Aí fui terminar agora eu curso e entrei no mestrado.

Entrevistadora: é análise de sistemas?

Entrevistado: é. Análise e desenvolvimento de sistemas. Mas eu comecei ciência da computação, né? A origem foi computação, terminou com análise e desenvolvimento de sistemas.

Entrevistadora: Entendi. Pronto, acho que foi tudo aqui. Obrigada mesmo!

Transcrição da entrevista

Entrevistado: João Victor (São Bento do Una)

Dia da entrevista: 23/09/19

Horário da entrevista: 13h

Duração da entrevista: 26 minutos

Entrevistadora: Alô? Tas me ouvindo bem?

Entrevistado: Estou

Entrevistadora: Pronto! Deixa eu te perguntar uma coisa, quanto anos tu tem?

Entrevistado: 25 anos

Entrevistadora: Certo. Aí, João, tu pode me dizer mais ou menos com foi teu contato com o SERTA? Se tu estudou lá? Como tu conheceu o SERTA?

Entrevistado: Meu nome é João Victor, sou egresso do SERTA, conclui em 2018. E aí o contato que eu tive com o SERTA foi transformador, ele transformou minha vida, né? Ele me formou profissionalmente e pessoalmente. O SERTA vem buscando tecnologias inovadoras, pra que a gente possa trabalhar no campo, viver no campo. No SERTA acredita que a gente não deve mudar de lugar, mas sim mudar o lugar. São as tecnologias, igual com a aquaponia que teve a semana tecnológica que foi realizada em parceria com o Fechine e Leonardo, e aí eles puderam trazer umas tecnologias pra gente experimentar, tinha umas que já eram utilizadas, e aí... uma delas é a aquaponia que eu pude ver que a gente pode produzir em pouco espaço e com pouco recurso hídrico, água, né?

Entrevistadora: Sim

Entrevistado: a gente vê que o sistema de aquaponia cria peixes com hortaliças... É, eu vou fazer uma breve apresentação...

Entrevistadora: Sim!

Entrevistado: O sistema de aquaponia é nada mais nada menos que... uma caixa de mil litros... uma caixa de mil litros que suporta em torno de oitenta a cem peixes. E aí como o peixe libera dejetos e os dejetos têm uma grande concentração de amônia...

Entrevistadora: Sim!

Entrevistado: Tem uma bombinha que a gente conhece assim... é uma bombinha que é muito utilizada nesse sistema que é uma bombinha de máquina de lavar.

Entrevistadora: Sim!

Entrevistado: Ela puxa essa água e joga para um filtro que é o filtro de partículas sólidas que prende o lodo... alguns... algumas matérias.

Entrevistadora: Certo!

Entrevistado: E aí só vai passando essa água com os nutrientes. Na verdade, é a amônia dos dejetos, é a amônia, né? Que é toxica para o peixe. Passa para o filtro biológico e esse filtro biológico que tem umas bactérias aeróbicas, entre outras, que faz um processo aí de transformar a amônia em nitrito e depois no nitrato que o real alimento das plantas.

Entrevistadora: Certo!

Entrevistado: E aí... pela encanação, né? Tem os berçários de, né? (inaudível) os berços que ali é onde surge vida.

Entrevistadora: Sim!

Entrevistado: E aí as plantas vão se alimentando desses nutrientes e ai devolve essa água própria para o bem estar do peixe. E ai o sistema se mantém controlado. E como é uma horta suspensa embaixo fica vago e aí o SERTA já integrou a galinha.

Entrevistadora: Sim!

Entrevistado: Pode falar.

Entrevistadora: Eu tive lá, eu vi o galinheiro em baixo. Ficou massa né?

Entrevistado: Aí ali foi uma ideia que o SERTA teve que integrar a galinha. Como o SERTA ele procura manter conexões... quanto mais conexões melhor, então a aquaponia já economiza o...o... um exemplo: como a gente vai produzir o solo de manhã e a tarde a gente tem aquela obrigação de aguar e ai aquela água que a gente perde no solo, num é verdade? Não recupera diretamente... Assim e na aquaponia a água volta para o nosso reservatório.

Entrevistadora: Certo!

Entrevistado: Então o que a gente perde. Não perde nada. A gente ganha. O que a gente perde é pouquinho coisa por evaporação ou se não pela necessidade da planta mesmo né? Suprir sua necessidade.

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistado: Mas ai se agente fizer uma boa cobertura com sombrinha ai evita a evaporação e ai por mês você tem que repor poucos litros de água tá entendendo? No sistema.

Entrevistadora: É, ô João, tu foi aluno... quando tu desenvolveu aquela unidade lá do SERTA tu já... tu era aluno do SERTA ainda ou já era ex-aluno?

Entrevistado: Era aluno.

Entrevistadora: Era aluno na época né?

Entrevistado: Era aluno na época.

Entrevistadora: E tu já tinha desenvolvido no SERTA alguma outra tecnologia? Ou se tu, antes de entrar no SERTA, já tinha tido contato com alguma tecnologia, ou trabalhado com alguma coisa parecida?

Entrevistado: Não! Eu aprendi que têm soluções para viver no campo. E aí foi através do SERTA que eu pude conhecer também o biodigestor, tem as miniaturas lá que nosso mestre Tião nos explica e ensina que... com bastante cautela e delicadeza né?

Entrevistadora: Sim!

Entrevistado: E aí eu pude ter o privilégio de tá nessas aulas aí junto com o mestre Tião e ele com a gente lá na tecnologia, desmontar, montar. E aí era esses contatos assim... eu... o primeiro contato foi quando eu entrei no SERTA no caso né? Essa é a resposta.

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistadora: Antes de tu entrar no SERTA tu trabalhava com o que? Ou tu só estudava? Ou trabalhava no campo já? Tu fazia o que antes do SERTA?

Entrevistado: No caso, eu trabalhava em padaria né? Meu pai é padeiro e eu sempre fui auxiliar de padeiro.

Entrevistadora: Sim.

Entrevistado: E aí não tinha nenhum contato com o campo e tal. E aí eu só podia ver os alimentos, como diz a história, cheio de veneno, na mesa. Mas aí quando eu fui conhecer o SERTA através de minha esposa que já estudou no SERTA, cursou, já contribuiu com o SERTA também. E através dela foi que despertou pra mim estudar e eu fui e acreditei né? Deixei meu serviço aqui e acreditei no SERTA e quando eu cheguei lá eu me surpreendi com... tipo assim... com as lição, com a... sei lá... com aquele olhar verdadeiro assim da gente ir formando militantes pra agroecologia mesmo né? Declarar assim de corpo e alma. Aí através desse contato com o SERTA eu pude gostar de trabalhar... comecei gostar das tecnologias dos manejos do solo voltado pra essa área de agricultura. De poder contribuir assim pra alimentos saudáveis e ver que o SERTA era a escola certa pra dar... incentivar a gente por esse caminho aí.

Entrevistadora: E aí hoje tu trabalha com... no campo ou tu trabalha na padaria ainda? Ou nas duas coisas?

Entrevistado: É, através do SERTA né, que concorreu a uma chamada pública pela Fundação Pública Banco do Brasil e ele foi contemplado. E aí o SERTA é... como é que se diz... eu fui selecionado pra trabalhar no projeto mutirão ciranda que tem a finalidade de implantar tecnologia social.

Entrevistadora: Sim. Já começou esse projeto do mutirão ciranda?

Entrevistado: Já iniciamos, é... começamos esse mês no caso né?

Entrevistadora: Esse mês agora?

Entrevistado: as primeiras atividades nesse mês agora. Começamos com as primeiras atividades e aí tamos nessa luta aí com esse processo...

Entrevistadora: Aí, como é esse mutirão ciranda?

Entrevistado: Mutirão ciranda é um projeto aí que vem para beneficiar os agricultores ne, com tecnologias inovadoras, mudar é... tipo a gente não chega pra desconstruir o que eles tem na propriedade, mas sim pra complementar, chega com um visão técnica. É a gente já assinou o projeto que disponibiliza o técnico e o recurso que já é um grande avanço ne?

Entrevistadora: Hum!

Entrevistado: E aí a gente tem esse acompanhamento técnico durante um período de dois anos e funciona através de mutirões, envolvendo os próprios beneficiários do projeto e alguns ex e atuais estudantes e algumas famílias da comunidade que queiram se envolver na ação voluntária né? E aí a gente desenvolver algumas tecnologias que venha pra suprir a necessidade do agricultor, tá entendendo?

Entrevistadora: Certo.

Entrevistado: Porque eles trabalham, mas eles trabalham muito com o físico. Isso desgasta, você pode reparar que os agricultores são assim... um pouco desgastados porque eles não uma visão assim mais ampla, eles não têm uma orientação técnica e esses projetos chega pra melhorar. Chega pra... que nem o SERTA mesmo nos fala, que a gente tem que... nosso mestre Roberto ne, a gente tem que ganhar mais energia

do que perder e com essas práticas que o SERTA nos ensina. Que eu estou aplicando e que vou continuar aplicando na área rural. Essa tecnologia chega pra facilitar, pra economizar, pra gente aproveitar os recursos que a natureza nos proporciona.

Entrevistadora: Sei. E aí tu já replicou a aquaponia nesse projeto?

Entrevistado: Nesse projeto eu não repliquei ela mas assim, no particular já repliquei sim. Já repliquei três estruturas de aquaponia que vieram aí dando certo. Já também implantei mais uns dois biodigestores e vem tendo... facilitando né? A vida do agricultor, melhorando né? E contribuindo com o meio ambiente né, que é o mais importante. Não é só implantar, a gente também tem que ver se a gente tá contribuindo... agente tá causando um impacto negativo ou positivo no meio ambiente. A gente tem que destacar também essa questão né?

Entrevistadora: Sim, e aí essas que tu replicou foi aí em São Bento? Na tua propriedade foi? Ou na de outras pessoas?

Entrevistado: Não, na de outras pessoas. De algumas famílias da comunidade aqui.

Entrevistadora: Certo. Ô João e tu já fez alguma... do projeto inicial, daquele que foi feito na semana tecnológica tu já fez alguma mudança? Alguma alteração? Quando tu replicou ela aí em São Bento teve alguma mudança no projeto ou ele ficou exatamente igual

Entrevistado: Assim, é... por conta que foi alternativa aqui. A gente alternou algumas coisas. Não sei do padrão né? Eu segui os princípios da construção, mas assim utilizando alguns materiais que se encontravam na propriedade, tá entendendo?

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistado: Assim, foi um experimento né? Porque tinha modelo que era do SERTA, com a estrutura toda padronizada. E aí fui fazer. Ter um experimento com os paus, algumas coisas que se encontravam na propriedade. E aí eu economizei muito que foi tipo de baixo custo mesmo e o sistema nota dez.

Entrevistadora: Sim, sim, ficou funcionando né?

Entrevistado: É, funcionando, tudo direitinho produzindo. Não com a estrutura que é a modelo do SERTA né? Mas assim...

Entrevistadora: Com as adaptações precisas né?

Entrevistado: Isso, ficou show de bola mesmo. A gente na semana santa a gente... foi peixe a forra, graças a deus ficamos todos bem na semana santa que teve peixe e hortaliça. Teve alface que pendulou que eu digo: meu deus, que bença! Então assim, foi uma tecnologia simples e barata, mas assim, de grande significação... bem significativa né? A gente teve o resultado.

Entrevistadora: Quanto... Tu sabe quanto foi pra replicar essas? Qual o valor?

Entrevistado: Tipo... essa que o... a mais simples ou as mais...?

Entrevistadora: Essa que você fez aí em São Bento?

Entrevistado: É a gente... ela ficou em torno de uns... rapaz... quinhentos reais viu?

Entrevistadora: E tu fez sozinho ou tu fez com a ajuda de alguém?

Entrevistado: Tipo, como o SERTA ensina sobre a ação da gente. Que a gente não deve fazer para né? A gente deve fazer com... então a gente arruma um jeito de construir com eles porque construindo com eles, quando a gente... tipo ele vai ter a continuidade ele vai ter aquele gostinho de que aprendeu, que vai ter o manejo adequado de cuidar. E se eu construir sem o proprietário, tipo assim... ele tiver uma coisa que... quando da uma paradinha no sistema ele não sabe ajeitar, ele fica totalmente de fora.

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistado: Fazendo, eu procuro um menino da família... alguém que esteja presente na construção pra ir junto comigo.

Entrevistadora: Entendi, mas do SERTA veio alguém ou só tu?

Entrevistado: Não, só eu.

Entrevistadora: É, eu ia perguntar alguma coisa, deixa eu lembrar... Sim! Antes, nessa semana tecnológica tu já conhecia a aquaponia ou tu conheceu naquela semana com Leonardo?

Entrevistado: Naquela semana com Leonardo.

Entrevistadora: E aí como foi? É... Tu já tinha visto alguma coisa parecida antes? Ou não? Foi uma coisa realmente inédita?

Entrevistado: Foi uma coisa realmente inédita viu, por que eu não acreditava. Eu digo, oxe como é que vai funcionar esse negócio rapaz, sem a terra? Eu ficava na minha mente né? Oxente?

Entrevistadora: (Risos)

Entrevistado: Aí depois eu vi que o sistema era bacana mesmo viu? Realmente funciona.

Entrevistadora: Tu já tinha feito alguma coisa de habilidade manual? Que tu acha que ajudou a construir mesmo a unidade lá?

Entrevistado: Assim, não tinha não. Eu fui assim... Eu não participei diretamente da construção, tá entendendo? Da aquaponia do SERTA. Eu fui o curioso por que a gente... é lá não foi só a aquaponia, teve outras atividades entendeu? Tipo, implantar placa solar, o dessalinizador, a aquaponia. Teve muitas tecnologias e aí eu fiquei em outra que não era a aquaponia. E eu ficava curioso, achando bem interessante né? Trabalhando e curioso.

Entrevistadora: Tu tinha ficado em qual? Tu tinha ficado com qual tecnologia?

Entrevistado: Placa solar.

Entrevistadora: Tu ficou com o de placa solar?

Entrevistado: Eu fiquei auxiliando o... por que tinha o responsável né? Que tava ali nos ensinando e tal e gente ficou auxiliando esse rapaz pra implantar uma placa solar tá entendendo? E aí eu fiquei só curiando a aquaponia. E quando foi na semana mesmo de aula eu ficava perguntando a professor Tião direto, o tempo todo eu... professor e isso? E isso? Ai depois eu criei coragem, aí eu digo rapaz... eu também tô precisando de um dinheirinho, a tecnologia da certo. Fui logo pela mão do meu sogro né? E do meu pai... do pessoal mais próximo... ai de primeiro na casa do meu sogro e deu certo. Ai eu já fui pro sítio com um rapaz que me chamou e tal... queria que eu implantasse lá e eu implantei e deu certo. E depois na escola técnica aqui também, de São Bento do Una. Eles tomaram conhecimento, sabiam que eu dominava a técnica, ai me chamaram e deu certo.

Entrevistadora: E tu decorou? Tu conseguiu decorar tudo como era que tinha feito? Tu fez alguma anotação? Ou tu ficou perguntando a Tião? Como é que tu conseguiu aprender tudo? Por que tu ficou olhando né? De curioso. Como foi que tu conseguiu decorar? Aprender mesmo como é que fazia?

Entrevistado: Sim, o que eu aprendi mesmo foi, como eu estudava no SERTA né, aí eu passei a semana estudando mesmo lá com papelzinho, olhando quantos joelhos pegava, tudo tá entendendo? Quantos canos, qual a broca ideal, tá entendendo? Pra furar aquilo. E saí anotando tudinho na semana e quando cheguei em casa... Aí como eu já tinha o material... não, eita... como eu já tinha no papel o que precisava eu só fui fazer a cabeça do meu pai pra ele fazer na casa dele

Entrevistadora: Sim, pra convencer ele né?

Entrevistado: Sim, convencê-lo. Aí ele foi e investiu. Comprou o material e botou eu pra fazer. Aí eu peguei e fiz com eles né? Com meu pai e com meu irmão. E aí agente construiu e ficou faltando uma bombinha tal... e como meu pai também já veio da cidade, aí ficou meio assim... ficou prolongando pra comprar a bombinha... o meu sogro mora ao lado disse... Eu perguntei se ele queria... meu irmão também... Aí meu pai disse: "Instale lá mesmo na casa dele". Somos uma família que não tem frescura não, aí deixou com ele e aí ele comprou a bombinha e no caso começou a funcionar lá na casa dele. Aí fica funcionando.

Entrevistadora: Sim. É... esqueci o que eu ia te perguntar... deixa ver se eu lembro... É... e aí quando tu foi montando, quando tu foi fazendo ela apareceu alguma dúvida no meio do caminho? Aí tu procurava alguém? Ou Tião ou alguns dos professores do IF pra tirar a dúvida? Ou tu já sabia tudo e já foi logo fazendo?

Entrevistado: Não, eu não sabia de tudo não. Eu perguntava ao professor Tião algumas dúvidas. Sempre que eu tenho dúvida eu vou até ele.

Entrevistadora: Perguntar a ele.

Entrevistado: Ele é que me ilumina nesse caminho aí tecnológico. É meio assim durão mais é um cabra de bom coração viu. Ele num mede esforço não pra orientar a gente

Entrevistadora: (risos)

Entrevistado: Então em todas as construções de aquaponia e biodigestor ele é o que tá na linha de frente orientando.

Entrevistadora: São... as tecnologias que tu consegue reproduzir... fazer, são essas duas né? De biodigestor aquaponia?

Entrevistado: Biodigestor, aquaponia, cisterna de ferro e cimento.

Entrevistadora: A aquaponia de lá, ela tem uma bombinha... ela é com energia eólica também né?

Entrevistado: Sim... sim... O cata-vento.

Entrevistadora: E tu também sabe fazer tudo isso?

Entrevistado: Agora o cata-vento eu não peguei o manejo não, mas eu tenho a facilidade. Seu eu observar eu desenrolo.

Entrevistadora: Entendi. Entendi. É... e as mudanças que tu fez é dependendo do... quando tu fez a aquaponia aí, as mudanças eram dependendo dos matérias que tinham disponíveis né? Tu disse que usou balde...

Entrevistado: Foi, mas assim... a gente tem um padrão né? A gente... é o padrão mesmo da aquaponia verdadeira. A que realmente... tipo... tem o nome aquaponia né. As outras a gente vai arranjando e tal e fica parecendo aquaponia como diz a história. Mas assim, todas duas dá o retorno.

Entrevistadora: Entendi. Pronto, era isso...

Entrevistado: Ei, desculpe aí qualquer coisa, tá bom?

Entrevistadora: Obrigada. Tem mais alguma coisa que tu lembre de como foi o processo? Alguma coisa que te chamou atenção naquela semana da tecnologia? Ou alguma dificuldade que tu teve? Alguma coisa que a gente não falou ainda?

Entrevistado: Não... Assim... é que nem eu disse, foi uma semana surpreendedora né. Que assim me surpreendeu muito com as tecnologias que veio de fora né? Ali, trazer pra nós... o sertanejo como eu via lá. E vê aquelas tecnologias dando certo mesmo. Isso me chamou muita atenção. É um impacto né? Um impacto muito grande. E assim... dificuldade eu tinha de manusear algumas ferramentas, tal... mas professor Tião ele sempre cobra quando a gente vai mexer em alguma ferramenta. Se tiver

alguém por perto, avisar. A gente sempre se proteger, usar os preparos... como é que eu posso dizer? Com o equipamento certo né pra que não aconteça nenhum acidente. Ele sempre... ele bate muito nessa tecla. A gente não mexe em ferramenta sem ele tá ali do lado, orientando, observando. Quando ele não tá tem alguém, tá entendendo? Que tem confiança dele.

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistado: E aí eu pude pegar esse manejo através desse cuidado e ele nos ensinando mas eu num tinha domínio não.

Entrevistadora: Aí, hoje em dia tu já tem... Tu já tem todos os equipamentos pra fazer aquaponia aí? Tudo que tem lá em Tião que usou pra fazer a aquaponia lá tu tem aí em São Bento pra fazer?

Entrevistado: Tenho, tenho. Só falta só a maquita né? A maquita mas assim, tem a serra que já foi também... a gente criou ela lá no SERTA também essa serra. Aí assim a maquita é mais rara né?

Entrevistadora: O que foi que criou no SERTA que tu falou?

Entrevistado: É um arcozinho de serra né, que ele... a gente faz a aquaponia tranquilo né, constrói com esse arco de serra, mas assim a maquita daria melhor né. Então no meu jogo de ferramenta falta a maquita.

Entrevistadora: O João, última coisa, como a recepção do pessoal aí? Porque eles nunca tinham visto aquaponia né? E... ou já tinha visto? Pelo que tu falou não né? Aí foi uma novidade quando chegou aí?

Entrevistado: Novidade e tanta.

Entrevistadora: Como é que tu convenceu eles a fazer?

Entrevistado: É, assim, eu mostrei né. Como eu tinha filmado e fotos da aquaponia que eu vi lá no SERTA e eles ficaram super encantados né, assim... E assim, como eu também tenho o domínio da fala da aquaponia, assim, do tempo que ela produz e assim, o peixe quando tá bom para o consumo, a hortaliça e tal... e tudo isso eles... poxa é mesmo e tal... a gente tem essa economia toda? Ave maria... aí eu quero ver, eu quero ver. Aí ficava naquela eu ficava mostrando vídeo, assim alguns vídeos né? E aí eles acreditaram. E aí quando implantou a primeira... esses outros que fizeram

depois, foram os curiosos que vieram tudinho. Inclusive a escola técnica de São Bento do Una que veio um grupo de professores e alunos na faixa de quarenta e cinco a cinquenta pessoas pra olhar. Tudo encantado. E foi aí que eles quiseram levar a aquaponia pras escolas técnicas. Então eles conversaram comigo e tal. Eu apresentei, dei aquela palestra sobre aquaponia e eles ficaram todos encantados e depois me chamaram no cantinho e disseram olha tu queres construir uma comigo ali? Eu digo, oxe... toda hora. Eu quero disseminar essa tecnologia. Ai pronto, aí a gente implantou na escola técnica e o agricultor... outro agricultor da comunidade veio olhar e implantou também, aí pronto... Me chamou e disse olha eu quero uma dessa. Aí eu fui e plantei de novo.

Entrevistadora: E esse agricultor antes ele plantava normal com a terra e depois passou a plantar com aquaponia foi?

Entrevistado: Sim, aí ele hoje faz algumas entregas no mercado local tá entendendo? Aí ele viu o valor da aquaponia. Ai ele agora tá super empolgado com o sistema. Ele tá encantado mesmo.

Entrevistadora: E ele usa os dois? Tá usando terra e aquaponia? Ou só aquaponia?

Entrevistado: Isso, isso. Terra e aquaponia.

Entrevistadora: Tá com os dois né? Entendi. Pronto João, muito, muito obrigada viu, por separar um tempinho do seu dia pra conversar comigo. E já ajudou muito muito mesmo. E aí, se for preciso depois, se eu tiver alguma dúvida, ou se a gente precisar conversar sobre alguma outra tecnologia, tipo biodigestor aí eu entro em contato de novo contigo.

Entrevistado: Tá legal.

Entrevistadora: Muito obrigada, viu. E parabéns aí pelo trabalho.

Resumo da entrevista

Entrevistada: Francis Lacerda

Dia da entrevista: 11 de fevereiro de 2020

Francis Lacerda, doutora em mudanças climáticas, é pesquisadora do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e coordenadora do Projeto Ecolume, desenvolvido em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o Instituto Nacional do Semiárido (INSA) e o Serviço de Tecnologia Alternativa (SERTA).

O Projeto Ecolume foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do Edital Nexus, lançado em 2017, o qual buscava soluções para os biomas do país de forma a contemplar as seguranças hídrica, energética e alimentar.

Dessa maneira, balizado nas análises que constata as mudanças climáticas, a diminuição do índice pluviométrico e o aumento da radiação solar, o Projeto Ecolume propôs o desenvolvimento de um protótipo, a ser implementado no bioma Caatinga, cujos três eixos contidos no edital, fossem integrados de forma sinérgica. O projeto foi modelado a partir do entendimento do bioma, da potência de solar e das pessoas como potencialidades naturais.

Considerando que cerca de 50% da biodiversidade da Caatinga já foi desmatada, para o eixo de segurança alimentar, foi proposto, inicialmente, o reflorestamento desse bioma através da produção de mudas de umbu, planta nativa da região. Essas seriam irrigadas por através do reuso da água.

O eixo energético foi contemplado na proposta pela integração da agricultura com painéis solares, conhecidos como sistema agrovoltáticos, pensados para aproveitar uma mesma área para captar energia e produzir alimento.

Então, no modelo inicial, o plantio era cultivado embaixo dos painéis solares, que também serviam para captar a água da chuva, que era armazenada numa cisterna, para, posteriormente, irrigar as mudas por gotejamento.

O SERTA, por ser localizado no semiárido pernambucano e por já desenvolver trabalhos com educação e tecnologia social, foi escolhido como parceiro para receber esse sistema. A primeira oficina aconteceu, em Ibimirim, em fevereiro de 2018, voltada

para o eixo hídrico, se discutiu o reaproveitamento da água através da captação da água da chuva e reuso da água cinza. Na ocasião dessa oficina, um dos integrantes do projeto, biólogo, sugeriu a integração da aquaponia ao sistema agrovoltaico.

O primeiro sistema de aquaponia integrado ao agrovoltaico foi, então, montado pelo projeto em 2019, por Sebastião Alves e Heitor Branco (membro da equipe do Ecolume). No protótipo final, as placas solares, além de produzirem energia para alimentar o sistema, cujo excedente energético abastece, possibilitam a captação da água da chuva para a alimentação do tanque dos peixes.

Ainda pensando na otimização do espaço, Sebastião sugeriu a construção de um galinheiro embaixo do sistema de aquaponia.

Também foi construída uma geodésica, estrutura em formato de cúpula, para abrigar as mudas.

Há outros atores importantes que contribuíram com o processo, um pesquisador do IPA (engenheiro de pesca e especialista em aquaponia) e dois bolsistas do projeto que eram alunos do SERTA à época.

Unidade de produção de mudas de umbu, unidade de reuso da água dos banheiros.

O projeto gerou trabalhos que já foram publicados nacional e internacionalmente e um protótipo mirim foi construído e apresentado na semana nacional de ciência e tecnologia.

Com o objetivo de liberar os espaços para reflorestamento, o projeto desenvolveu uma solução, que também adquiriu função didática e pedagógica, para mitigar os efeitos das mudanças climáticas através do aproveitamento dos potenciais locais. Além disso, também oportunizou uma mudança cultural quando assumiu uma visão contra-hegemônica ao reconhecer as potencialidades do bioma Caatinga, frequentemente visto como seco e improdutivo. Por isso, a pesquisadora afirma que, para além de um projeto de pesquisa, criou-se um conceito.

Transcrição da entrevista

Entrevistado: Heitor Branco

Dia da entrevista: 18/02/20

Horário da entrevista: 9h30

Duração da entrevista: 30 minutos

O início da gravação foi perdido. No entanto, o entrevistado retoma as informações no decorrer da entrevista.

Entrevistado: A questão foi mais de ele gostar também do local, não, é? E tá lá querendo aprender, Cícero ele é um cara prestativo também.

Entrevistadora: Tu acha que esses meninos quando fazem a montagem lá com Tião, eles conseguem implementar na comunidade deles com certa tranquilidade?

Entrevistado: Sim, se eles focarem porque o professor Tião, ele é muito bom no que faz. Se eles focarem realmente naquela, no ensinamento que Tião tá dando, eles vão conseguir fazer, certo? Porque ele pode ter o *know-how* e as pessoas lá podem ajudar ele, “Me ajuda a montar essa madeira aqui, vamos bater esses pregos e tal...”, dá pra fazer com a comunidade, entendeu? Agora se ele realmente não prestar atenção e tal ele não vai conseguir fazer não, mas o Tião ele realmente dá um ensinamento muito bom assim, ele consegue tirar da cabeça dele e levar pra prática e lecionar pro alunos. Ele é bem técnico assim, sabe? Ele é realmente o professor pardal, né? Que o pessoal chama, ele cria de tudo, tudo que vem na cabeça dele, ele vai lá, ele cria, monta e dá certo. É interessante isso.

Entrevistadora: Tu vê muita diferença... tem duas aquaponia lá, né? Uma da Ecolume e a outra.

Entrevistado: Isso, olha vê só, pelo que eu vi, pelas fotos, assim, a aquaponia que tá debaixo dos painéis solares, ela tá... ela tá crescendo as plantas bem maiores, ela tá realmente, eu tô achando que a produtividade das plantas que tão debaixo do sistema solar tá melhor do que a produção da que tá sem. Mas isso a gente vai ter que, realmente, pegar os dados, ver quanto tempo passou pra produzir nessa aquaponia aqui, quanto passou pra produzir nessa aquaponia aqui pra saber quanto realmente... estimar o peso também do alimento, nutriente. Eu fiquei de ver com Francis, quando eu fosse lá, de pegar o alface do que tá sendo produzido embaixo do sistema solar e o alface do outro pra ver, aqui no herbário do IPA, se a gente consegue ver os nutrientes, pra ver quem tem mais nutriente que o outro, pra ver quem tá mais

saudável, pra realmente constatar se é mais saudável, mais produtivo tar debaixo dos painéis solares do que se tivesse só com o sombrite mesmo, entendeu?

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistado: E o interessante desse sistema agrovoltaico da gente é que a gente deixou um espaçamento entre os painéis assim ó... aí, é assim ó... tem um espaçamento, são cinco fileiras e nesse espaçamento, de acordo com o sol, vai pegando sol ao longo do dia, uma hora na planta, entendeu? Ela vai ter sol, mas não toda hora do dia.

Entrevistadora: Entendi.

Entrevistado: Eles não tão juntos, eles só tão juntos aqui assim ó... na parte extrema porque quando cai a chuva, vai ter uma calha debaixo do painel e essa calha vai fazer com que a gente acumule água e aa gente pode utilizar essa água pra repor o sistema de aquaponia que geralmente ele perde de dez a oito por cento, por semana, da água ou pra utilizar pra lavar as mãos ali na hora porque tem uma aberturazinha, entendesse? Aí, essa água a gente consegue também armazenar essa água da chuva, que é muito interessante, através do sistema agrovoltaico.

Entrevistadora: E aproveita também dentro do próprio sistema, né?

Entrevistado: Isso, a gente pode jogar essa água pro sistema porque tem a perda por evaporação, a perda por transpiração das plantas, né?

Entrevistadora: Entendi. Tu lembra de mais alguém? Tu sabe de cabeça de mais alguém, aluno, ex-aluno?

Entrevistado: Tinha uma menina ótima lá, Fabiana. Ela que tá colhendo as plantas e tal. Ela é contratada do SERTA e tem o Pequeno, ele é o faz tudo lá do SERTA, ele sabe fazer, realmente, colher, pegar os peixes, consertar os canos, montar cano, fazer aquaponia, ajudou também a gente a montra o sistema solar, ele, o João Victor e o Cícero. Então, lá tem muita gente com vontade, eles são inteligentes também, eles têm a parte técnica. O SERTA consegue trazer essa parte técnica pros alunos, é bem... bem... o curso deles de agroecologia é bem legal, bem interessante mesmo. Eu acho que são dois anos ou um ano e meio.

Entrevistadora: Eu acho que são dois anos. Tu chegou a participar de alguma semana tecnológica lá deles? Que vem o professor Fechine lá da Paraíba.

Entrevistado: Não. Na verdade, eu fui pros seminários que o Ecolume proporcionou, aí, tipo... teve o seminário de reuso de água que o pessoal do INSA foi, aí teve o seminário de energia solar que eu e o Diogo da Vertisol, que foi a empresa parceira que ajudou a montar os painéis solares e tal, ele ajudou a gente e deu um curso lá pra os jovens lá de capacitação em energia solar, a gente ensinou eles como é que funcionava.

Entrevistadora: Foram quantos seminários?

Entrevistado: Foi reuso de água, energia solar e vai ter um de aquaponia.

Entrevistadora: Vai ter?

Entrevistado: Vai ter ainda, acho que é o João Paulo que vai dar, que é daqui do IPA, João Paulo e o chefe dele que é... esqueci o nome do chefe agora, mas eles ficaram de dar um curso de aquaponia lá, não sei se vai ter ainda porque faz um tempinho já que foi prometido isso, mas foi p único seminário que faltou, foi o da aquaponia.

Entrevistadora: O projeto terminou já, não foi? Do Ecolume?

Entrevistado: Foi. O financiamento terminou do CNPq mas a gente tá em busca de outros financiamentos, assim, procurando parceiros tanto na parte de reflorestamento como na parte de sistema voltaico a gente tá atrás. Se Deus quiser, esse ano vem coisa boa pra Ecolume, a gente tá com um projeto de reflorestamento que pode ser que dê certo, de dez a trinta mil mudas de umbu que a gente pretende colocar numa reserva de reflorestamento que tem aqui na... Afogados da Ingazeira, uma cidade, é uma comunidade que tem lá Umbuzeiro e Leitão que a gente já começou esse projeto de reflorestamento, a gente doou mil mudas pra comunidade e aí a gente tá querendo esse ano, a gente já tem cinco mil mudas lá na estação lá do IPA, de Ibimirim, e a gente quer produzir mais cinco mil ou até mais, se possível, pra gente poder colocar lá na serra e continuar esse trabalho de reflorestamento e é bom que também mostra a eles que a terra deles é um lugar massa desse viver, produtivo. E quem sabe também a gente pode colocar o sistema agrovoltaico lá que a gente pode testar não só na escola técnica, que é o SERTA, como também na comunidade... como funcionaria um sistema agrovoltaico na comunidade, né? Seria um sistema maior?

Onde todos chegassem lá e pudessem tirar o alface, tirar o que tivesse sido produzido lá, ajudar na manutenção, entendesse? É sair do colégio, das escolas, né? Técnicas ou escola propriamente dita e sair pras comunidades, né? Que é o mais interessante assim.... que é a vivência da pessoa que tá na escola é a vivência lá na comunidade dele, né? Ele pode aprender na escola e ter na casa dele também, na comunidade.

Entrevistadora: Entendi. Essa lá de Suape é um... Tião te explicou?

Entrevistado: Não. Ele só disse que ia ter lá uma aquaponia.

Entrevistadora: Tem um conjunto habitacional lá, que foi inaugurado ano passado, Vila Claudete, e é um conjunto pros pescadores, pro pessoal que tava ali em Suape e foi desalojado de alguma forma por causa do porto, o pessoal que foi pra soldar, enfim, e aí, tem muita gente saindo, muita gente sendo demitido, né? E aí, tem esse espaço lá, acho que mais de mil casas...

Entrevistado: Deixa eu te mostrar aqui.

Entrevistadora: Sim, mostra. E aí, a ideia... eles botaram num espaço lá pra fazer um teste, a ideia é implementar dentro de cada casa, sabe? Aí, esse tá mais ou menos num espaço comunitário lá, só que tem algumas pessoas específicas pra tomar conta.

Entrevistado: Entendi. Vê como ficou lá olha...

Entrevistadora: Ah! Massa! Já tá com peixe aí? Você coloca as mudas depois...

Entrevistado: Depois do peixe, isso. Você inocula os peixes, porque o peixe que vai dar nutriente pras plantinhas, entendesse?

Entrevistadora: Mas você já bota a muda, né? Você planta a mudinha em algum lugar e bota ela aí, é?

Entrevistado: Você tem que ter uma sementeira antes, a gente tem sementeira lá no SERTA, tem pro alfacezinho, inclusive, Tião ele queria... ó! Vê! Legal, né? Igual lá do Ecolume, mesma coisa. Aqui ele tem um filtro biológico, que ele botou tijolo nesse caso aqui, só pra tirar as impurezas, certo? Dar uma limpada. Bem robustazinha... madeira ó... ou seja, a pessoa com alguém ajudando, assim que já sabe, vai conseguir montar, entendeu? E dali, ela consegue montar pra quem ela quiser na comunidade dela porque, realmente, só é cano, caixa de d'água e madeira. Claro que tem que saber medir o ph da água depois, mas isso aí é... se você botar num, como é que eu

posso dizer... num artigo, num catalogozinho, num manual rápido assim, e eu tô fazendo esse manual, já tô acabando, na verdade, só falta agora a gente ver a produtividade do sistema porque é um ano de produção, né? Que aí eu tô acompanhando a produção de energia solar que tá muito eficiente lá...

Entrevistadora: Tu tá acompanhando de Ibimirim?

Entrevistado: De Ibimirim. Vamos ver quanto tá agora lá? Você pode ver daqui do celular como e que tá gerando lá. Eu pego esses dados e vou computando, o próprio site já dá o gráfico, ele dá o gráfico, aí fica bem interessante da pessoa... ó lá! A gente já tirou duas toneladas de CO₂ só hoje.

Entrevistadora: Que massa!

Entrevistado: Aí, vamo lá... produção de hoje ó! O

Entrevistadora: Esse sistema ele tá em uma aquaponia lá que é o agrovoltaico, né?

Entrevistado: É. Em uma aquaponia. Olha aqui, produção: quinhentos e trinta e três no mês de novembro. Entendesse? Aí ele vai mostrando aqui a produção, a gente começou a produzir em novembro e aí eu tenho que acompanhar um ano pra ver a produtividade.

Entrevistadora: E essa energia tá sendo usada lá?

Entrevistado: É. Tá sendo usada no próprio SERTA pra abater em alguns custos lá da energia, né? Eu acho que eles consomem mais do que isso, mas já tá sendo um ganho bem legal pra escola em relação a custo de energia elétrica.

Entrevistadora: Mas aí a parta das hortaliças, dos alimentos não consegue ter tanto controle não, né?

Entrevistado: Assim, eu não consigo ter tanto esse controle porque eu não tô lá toda hora, mas a Fabiana, ela... na última colheita, ela mediu quanto é que foi o quilo, quanto foi de alface, um pé daquele, ela viu que foi duzentos e cinquenta em um pezinho. Então, é... um molho que ele chama, né? Tá bem produtivo, deixa eu ver se eu tenho foto aqui da... eu te enviei alguma foto por whatsapp da aquaponia?

Entrevistadora: Não lembro. Deixa eu olhar...

Entrevistado: Deixa que eu olho.

Entrevistadora: Eu tô com medo mexer e de perder a gravação de novo.

Entrevistado: Aí, eu conheci... só pra lembrar, né? Eu conheci a Francis através do Porto Digital que eu fui lá, ela ia dar uma palestra da Ecolume, ela e o Paulo Nobre, num lugar chamado L.O.U.C.O que é...

Entrevistadora: Um laboratório, né?

Entrevistado: É! Laboratório de Objetos Urbanos Conectados e aí, eu achei super interessante porque eu trabalhava com energia solar na época e ela mostra lá dados de áreas degradadas no Brasil, no semiárido, e tipo... as áreas degradadas são sete vezes o consumo de energia elétrica no Brasil todo, só no semiárido. Ou seja, a gente consome... agente poderia ter... se a gente usasse um vez essa área degradada toda era o consumo todo do Brasil em energia elétrica. E aí, eu fiquei pow... super... que potencial tem aquela região e tal mesmo com essas áreas degradadas. Aí ela mostrou aquaponia, sistema agrovoltáico, eu fiz... é isso! Tipo, é totalmente produtivo num lugar que está sujeito a desertificação ao longo do tempo, né? Que com essa degradação do solo, o pessoal usando de maneira errada, o manuseio do solo de maneira errada, né? Aí, com tempo, tá ficando cada vez mais degradado e eu vi com essa técnica do sistema agrovoltáico, você... o solo degradado você realmente não vai utilizar, vai tá usando a aquaponia ali, é um sistema fechado e também você depois pode ir produzindo as mudas, né? Naquela área que te falei de uma vigésima área, que você monta a geodésica e tal, você pode ir produzindo essas mudas e ir colocando, né? Ir reflorestando, fazendo um trabalho bom de reflorestamento e tal. Tanto que quando você vai lá no SERTA, você vê, é bem verde, tudo bem bonito e tal. Aí, mais pro lado assim, mais ... você indo entrando na caatinga, você vê bem mais seco e tal porque... claro que a caatinga é um ambiente seco, né? Uma época do ano ela vai ficar bem seca, mas não comparado ao que está daquela forma, dá pra deixar ela mais... mais... como é que eu posso dizer... ela pode ser mais...

Entrevistadora: aproveitada, né? De forma mais...

Entrevistado: Eficiente. Otimizar o uso da caatinga. Porque o pessoal pensa “Não, tá seco ali não tem nada, tá morto”, mas não é, ela se adapta, no período de chuva ela vai ficar verde, no período... então é bem isso aí... Eu sou engenheiro de produção, né? Trabalho com energia solar...

Entrevistadora: Tu trabalha ainda com energia solar?

Entrevistado: Trabalho, trabalho. No momento, tô só na Ecolme, mas quem sabe futuramente assim, eu possa tar desenvolvendo também em comunidades mais esse sistema de energia solar porque a gente tá meio que só nesse protótipo, mas com novos financiamentos, com pessoas investindo na ideia, a gente vai conseguir montar bem mais assim... em comunidades, em escolas, quem sabe. Não só escola técnica, como escola assim... de... médio, primário também pra eles verem de pequenos assim, o que pode ser aproveitado na caatinga e tal.... como é que eles podem utilizar as tecnologias alternativas pra poder ter uma qualidade de vida melhor, até uma renda monetária, né, também. O excedente dos produtos.

Entrevistadora: Pode comercializar, né? É... eu não sei se tava gravando ainda, se eu perdi, enfim... é... tu disse que tiveram três seminários, né?

Entrevistado: Teve dois, o reuso de água e o da energia solar. Aí tem o da aquaponia que não foi feito ainda.

Entrevistadora: Que ia ser feito por quem?

Entrevistado: João Paulo daqui do IPA, ele é doutor em aquaponia. Ele é especialista nisso. Inclusive, a gente foi pra semana nacional de Ciência e Tecnologia, lá em Brasília, o Ecolme participou e a gente montou lá um sisteminha bem bacana de aquaponia, o João que montou, eu ajudei, eu e o Diogo, da Vertisol, e aí... foi massa, as criancinhas chegavam, cadê o peixinho e tal, as mudas crescendo... a gente ficou uma semana lá e dava pra ver as mudas crescendo, chegou bem pequenininha as mudas e saiu, quer dizer, não saiu, né? Porque a gente saiu doando pra todo mundo lá... que chegavam as crianças “Eu quero uma mudinha dessa, daquela...” aí no final a gente dou tudo, inclusive mudas de umbu também, a gente levou pr ao pessoal tentar plantar lá no cerrado lá em Brasília, e aí eu já me comuniquei com alguns deles, uns já plantaram, outros tão esperando uma época de menos chuva e tal, aí vamos ver, né? Se vai dar certo o umbu lá. Que é nativo da caatinga, né? E o cerrado, lá aquela parte lá de Brasília tem um... se assemelha uma época do ano, é muito seco, aí pode ser que o umbu dê certo, né?

Entrevistadora: Pois, pronto, Heitor, era isso, eu queria entender essa tua participação dentro do projeto. Obrigada!

Transcrição da entrevista

Entrevistado: Iraildo Santos

Dia da entrevista: 10/03/20

Horário da entrevista: 19h

Duração da entrevista: 15 minutos

Entrevistado: Meu nome é Iraildo, sou técnico em agroecologia da turma de 2012, formado no campus de Ibimirim pelo SERTA. O processo, a gente vem aí trabalhando desde 2012 também com projeto social de cisterna de segunda água, é um projeto que primeiro foi financiado pelo Estado, o Pernambuco mais Produtivo, e em seguida a gente fez algum outro... uma parceria com a Fundação do Banco do Brasil, BNDES e atualmente a gente desenvolvendo essa atividade aqui com o Projeto P1 + 2 que é o programa uma terra e duas águas. Antes de começar a trabalhar com aquaponia, agente trabalhou o sistema de caráter produtivo e o projeto... todos os projetos sociais que a gente vinha trabalhando com cisterna vem um valor que é um incentivo pras pessoas começar a produzir... uns tinha o valor de R\$1.100,00 e outros de R\$1.500,00 e o fomento nesse projeto de R\$3.000,00. Então dentro desses R\$3.000,00 e desse R\$1.500,00 que é do caráter produtivo - que são duas formas de investimento, de incentivo – as famílias podem escolher o que que elas quer ser beneficiada com aquele valor. No caráter produtivo, a gente monta os... faz uma conversa com a família e elas decide: “Ó! Quero montar uma horta”. A gente vai trabalhar o que é que precisa na horta? É tela, semente, carrinho de mão, regador, essas coisas. E no outro é o valor de R\$3.000,00, que foi dividido em duas parcelas, R\$1.200,00... R\$1.800,00 e na segunda parcela R\$1.200,00. Aí, onde a família mesmo recebe esse valor em conta no cartão do benefício social. Aí o projeto que algumas famílias escolheu foi a aquaponia, a gente montou duas aquaponia aqui em Bethania, uma na casa Mailsa num sítio aqui chamado Teixeira, e a segunda nas Baixas que é uma comunidade quilombola. Lá no município de Inajá, a gente montou duas também. Uma na poço... as duas na real são na Poço Verde, na casa de Lusinete e Seu José Gomes. Esse

processo, eu conheci a aquaponia através do SERTA, né? Que Tião desenvolveu. Tião chegou é... com esse projeto...

Entrevistadora: Durante o curso foi?

Entrevistado: Já depois do curso, né? Já agora recente, é um trabalho mais recente. Quando a gente saiu, concluiu o curso, não trabalhava com essa tecnologia ainda, tinham outras. Aí eu não peguei a parte teórica dentro do curso e nem prática, só que...

Entrevistadora: Tu terminou o curso e continuou em contato com o SERTA?

Entrevistado: Sim, sim... eu trabalho no SERTA desde então... de 2012. A gente vem... é... trabalha executado os projetos. Aí Samuel foi o primeiro parceiro meu, que formou-se na turma passada, ele começou a trabalhar, aplicar essas tecnologias também. É um ex-aluno, educando lá do SERTA – Ibimirim, de São Bento do Una. Então, eu chamei ele pra gente desenvolver a primeira, né? Foi lá na... Poço Verde. Um tanque de dois mil litros, três mil litros, na verdade, na casa de Seu José Gomes. Então, comecei a pegar o jeito, né? Foi a primeira. Eu não tenho muita habilidade com madeira pra fazer os cavaletes, mas o processo é um processo simples, é de fácil... a montagem dela, tendo o material e ferramenta e um pouco de conhecimento, qualquer pessoa consegue desenvolver, tendo as noções básicas.

Entrevistadora: Quem te ensinou a fazer?

Entrevistado: Assim, a primeira fase, que foi a fase mais teórica, foi dentro do SERTA lá, acompanhando algumas montagens de umas não dava pra pegar o processo todo e...

Entrevistadora: Aquelas duas que tem lá no SERTA é? Que tu tas falando?

Entrevistado: Isso. Lá tu fala em Glória, né?

Entrevistadora: Não. Ibimirim.

Entrevistado: Ibimirim? Tu teve em Ibimirim, no caso?! Pronto, é... hoje lá tem três, são três. Tem uma abaixo das placas solar, tem uma unidade perto da... duas unidades perto da geodésica, a de cimento. Então são três, aí começou com a da geodésica, a primeira. Só que aquela primeira eu não acompanhei, já acompanhei já a partir do segundo... da segunda construção.

Entrevistadora: A segunda foi a da placa solar?

Entrevistado: Lá dentro, é a terceira aquela. Que ela tá em processo de montagem agora, que tá fazendo algumas... ajustes, né? Mudando algumas coisas, por exemplo, o joelho...o joelho de 90° a gente já não usa mais porque tá... tava dando problema de entupimento. Então a gente usa curva, facilita a passagem da água. Aí eu fui aprendendo mais na prática, aprendi... essa agora que a gente concluiu, que a gente vai fazer a visita amanhã, foi eu e João Victor. A gente foi lá pra desenvolver e na parte mais assim teórica, é mais dentro do SERTA, mais com Tião, com o pessoal que já monta, com Ernandes em outro sítio, que é lá do Sítio Moxotó. Aí, vai pegando as coisas com tempo porque como a correria do projeto da gente tá a pico, tá encerrando, a gente não tem muito tempo de tá ocado muito dentro da sala pra estudar o teórico, né?

Entrevistadora: Essa primeira que tu construiu lá no SERTA, que foi quando tu aprendeu, foi em que ano, tu lembra?

Entrevistado: Ela já faz uns dois, três anos já... uns três anos... dois anos! É mais ou menos isso, de dois a três anos. Que eu não participei da construção, mas da parte teórica, porque aí a gente estava montando, foi a primeira, foi ajuste, né? Aí eu participei mais da teórica.

Entrevistadora: Com Tião?

Entrevistado: Isso.

Entrevistadora: Tinha mais alguém?

Entrevistado: Tinha um grupo sim. Na época tava João Victor, JoãoVictor de São Bento do Una, Samuel também de São Bento, Ernandes... tinha uma equipe lá dentro. Alguns alunos, né? Que era do curso técnico e já nessa outras partes... eu falo assim... teórico é fácil de aprender, mas na hora de aplicar a prática, aí a coisa muda, né? Mas é tranquilo, aprender mais na prática, sou mais de aprender botando a mão na massa.

Entrevistadora: Entendi. E tu já tinha construído alguma tecnologia antes da aquaponia lá no SERTA ou em algum outro lugar?

Entrevistado: Assim, de tecnologia social sim. Em 2012 eu tive no Paraná, a gente lá... foi fazer uma visita, um intercâmbio, aí lá eu consegui junto com uma família de

lá da CRF, que é a casa da família rural que é parceira da gente também, é... um defumador de carne, a gente construiu lá em 2012. Também em 2012, a gente construiu alguma geodésicas. Aí construiu Ibimirim, Iguaraci, Tuparetama, Lagoa Grande na Paraíba, Lucena. A gente saiu fazendo essas atividades.

Entrevistadora: E essas tu construiu com quem?

Entrevistado: Com... em parceria, com o SERTA, em parceria com um projeto chamado Ciclos. Com a Professora Cíntia da Universidade.

Entrevistadora: Lá de Recife?

Entrevistado: É, de Recife. Uma loira. Aí a gente construiu lá, construiu... a gente começou também a participar da construção de alguns biodigestor lá na padaria.

Entrevistadora: Quem conduziu o processo dessas construções?

Entrevistado: Essas da Paraíba... lá no Paraná a construção do defumador de carne eu conduzi, aprendi no SERTA com Sebastião e também a defumar a carne, fazer o processo.

Entrevistadora: Durante o curso foi?

Entrevistado: Durante o curso.

Entrevistadora: Mas tu chegou a montar alguma ou foi só teoria?

Entrevistado: Foi o primeiro que a gente montou.

Entrevistadora: Ah! Então tu tava com a teoria e foi a primeira coisa que tu botou a mão na massa, na prática?

Entrevistado: Foi lá!

Entrevistadora: E funcionou?

Entrevistado: Funcionou. Quando eu sai de lá, a gente passou um semana com... uma semana, duas semanas... aí o proprietário lá mandou as fotos pra mim defumando o porco dentro. Ele botou o porco todinho dentro. Faz muito tempo.

Entrevistadora: Tu lembra de ter feito alguma alteração do projeto inicial daquilo que tu aprendeu no SERTA? Quando tu chegou lá, teve alguma dificuldade? Precisou mudar alguma coisa?

Entrevistado: Na verdade, o SERTA ensina a gente já a trabalhar com a mudança, né? Por exemplo, se a gente vai fazer um biodigestor, um defumador de carne e lá só tem pedra, a gente vai utilizar a pedra. Se tem uma manilha, a gente utiliza, se tem um pedaço de laje pra fazer a parte do fogo. Então a dificuldade pra gente não é tanto montagem em si, utilizar os material, na maioria das vezes é mais ferramenta, é que a ferramenta é que ajuda a gente a fazer o processo. Mas geodésica a gente já tem o material, tem ferramenta já específica, a gente já anda com equipamento pra virar os cano. É... biodigestor... a gente já vai com a ferramenta completa. Sempre falta, né? Algumas ferramentas, mas adaptação assim, é... a gente já foi treinado pra fazer adaptação ou a famosa gambiarra, né? Mas gambiarra que funciona, que dá certo. A gente tá sempre mudando, sempre tá mexendo no projeto. Não muda a... o... a essência do projeto. Muda o material, alguma coisa, o jeito de fazer, a mão de obra.

Entrevistadora: as ferramentas são tuas já ou é do SERTA? Ou do proprietário que vai contratar?

Entrevistado: Não, as ferramentas são do SERTA, né? A ferramenta que eu tenho é pouca, quase nada porque nem eu tenho tempo de usar a ferramenta própria. Mas a gente tem furadeira, tem chave pra apertar, cano... essas coisas tem na empresa lá, lá no SERTA, na Instituição. Então, às vezes, quando vai montar um biodigestor, aí tem Aloísio que também é um parceiro da gente vem montando uma equipe de biodigestor. Aí ele traz as ferramentas, a gente utiliza ali, tranquilo.

Entrevistadora: E da aquaponia especificamente, as que tu construiu foram particulares, né? Ou na casa de algum aluno?

Entrevistado: Essa que foi construída, fora que as que têm dentro do SERTA que uma ou outra que eu botei a mão assim pra ajudar e tal, as outras são na casa dos beneficiários do projeto. É... a gente vem com o projeto, o pessoal decide aplicar aquele projeto na propriedade, então, a gente constrói é... a loco né? Nessa que a gente montou por último, a gente conseguiu baixar o custo dela porque a beneficiária, ela já tinha a madeira, então a gente já substituiu o barro por madeira serrada, é cortada no mato, né? Que seria mais caro, ia ficar mais caro, ia ficar em torno de R\$ 200,00 a mais e outras formas também que a gente usa pra baratear o projeto, né? Por exemplo, uma aquaponia hoje, dependendo do projeto, ela varia em torno de R\$1.200,00... R\$1.300,00... R\$1.600,00.

Entrevistadora: Só o material?

Entrevistado: É. Só o material. Tem um pessoal aí, que eles cobra aí... os menino... um valor de R\$600,000 pra montar uma aquaponia...que vão dois, né? Depende da distância, tem deslocamento, ferramenta que se usa.

Entrevistadora: R\$600,00 é o valor fora a matéria prima?

Entrevistado: Fora... é... fora o material. E essas que a gente montou só uma que a gente pagou a mão de obra, a outra a gente fez em trabalho de mutirão no próprio curso de cisma, que o projeto tem um curso de cisma. Aí... as famílias beneficiárias do projeto a gente convida pra elas participar da capacitação, parte é teórica, em sala, e parte é na prática mesmo. Então a gente construiu aqui, construiu lá em Assis. Aí, segundo a gente construiu Seu José Gomes que a gente teve que trazer Samuel porque não tinha orçamento pra pagar mão de obra. Trouxe Samuel, Samuel ajudou a montar e em Claudinha, João Victor veio pra ajudar a montar. Lá, ela não pagou a mão de obra, só o material.

Entrevistadora: Então quer dizer nas primeiras quando tu montou, tinha alguém que já sabia um pouquinho mais?

Entrevistado: Isso.

Entrevistadora: Aí , hoje tu já consegue montar ela sozinho, né?

Entrevistado: Tranquilo.

Entrevistadora: Se tu tivesse que dizer qual a maior dificuldade para montar uma aquaponia, tu sabe dizer qual seria?

Entrevistado: Particularmente, para mim é na parte da madeira. A gente tem que fazer os cavalete, tem que tar em nível, a gente tem que ter nível, ela tem todo um trabalho. Acho que só. E também a utilização das ferramentas, né? Como eu disse, se não tiver as ferramentas adequada, a gente vai sofrer mais pra montar. Mas... maior parte de madeira, mas é tranquilo, a gente consegue... sempre tem alguém ali que tá perto que chama pra ajudar.

Entrevistadora: São mais ou menos quantas pessoas que montam uma aquaponia nessa dinâmica de vocês?

Entrevistado: Essa de... a gente montou em três: eu João Victor e o beneficiário. Aí sempre aparece um estudante que quer fazer a... a parte de estágio, a gente convida, né?! Pra tar ajudando. Por exemplo, lá foi Rogildo, foi os alunos que tã no curso hoje, né? Que também se jogar na mão dele, hoje, um projeto de aquaponia, ele monta, monta tranquilo.

Entrevistadora: A partir da primeira já consegue montar?

Entrevistado: Monta, monta

Entrevistadora: Olhou a primeira... é porque vocês também a formação, né?

Entrevistado: É... a gente já vem do processo formativo, né? Já vem com a mente aberta pra... sem encaixar dentro das... ter essas tecnologias.

Entrevistadora: E aí, essas pessoas que vão usar, vocês dão algum treinamento pra elas? O que é que faz? Quando o peixe morre, o que é que faz? Como sabe que tá bom e que não tá?

Entrevistado: Tem todo um preparo na família, né? Antes da gente levar a tecnologia pra casa delas, é... a gente leva, convida essas pessoas a fazer a visita lá no SERTA, que é onde é o centro. Então lá a gente explica, tem toda uma fala, Sebastião faz uma fala ali, apresenta o projeto todinho, como que funciona. Quando a gente vem pra construir, a gente quer que a família esteja participando processo de construção porque ele tando construindo com a gente, no final ele vai saber, se qualquer peça estourar, ele vai saber trocar um cano, vai saber trocar um registro, vai saber mexer no temporizador, que a gente já explica tudo como funciona pra evitar de ela parar e dar prejuízo, como eu tive um problema em uma... ela quebrou três bombas em menos de um mês.

Entrevistadora: Eita!

Entrevistado: Aí a gente foi pesquisar o que era. Morreu peixe, a gente teve prejuízo de 60 peixes, já peixe com quilo e o problema simples, como lá é uma área de irrigação, o pessoal irriga muito à noite, o custo da... da energia é mais em conta. Então quando liga a bomba, ela dá uma carga na energia. Então, a bomba como é uma bomba pequena, ela não guenta a descarga elétrica, então, ela tava queimando.

Entrevistadora: E vocês descobriram isso como? Pesquisaram aonde?

Entrevistado: A gente prestou atenção lá com o próprio beneficiário.

Entrevistadora: Ficou lá olhando?

Entrevistado: É.

Entrevistadora: Ele ligou, disse que tava com problema e vocês foram pra lá?

Entrevistado: Ele falou: queimou uma! Aí, beleza... foi e substituiu. Aí... tinha um pouco de água em cima... “foi a água”, queimou... quando ele arrumou outra, queimou de novo, aí depois queimou. Aí, a gente foi lá, começou a conversar, estudar. Aí, ele falou: “ó... aqui tem muita descarga elétrica, oscila muito a energia, principalmente no período da noite devido ao número de bombas, bombas de poço artesiano que liga”. Então, ela dá uma descarga, então a bomba não suporta.

Entrevistadora: Aí vocês resolveram como?

Entrevistado: Aí ficou dele comprar uma chave, que toda descarga ela ia primeiro, ela tem que ir primeiro na chave. Então se a chave desarmar, corta a energia na bomba, né? Então, o peixe ele guenta umas três horas sem o giro da água, as plantas guenta um pouco mais...é o tempo dele verificar. Como a gente constrói sempre perto da casa, facilita muito pra tar vendo esses problema que acontece, principalmente à noite.

Entrevistadora: E esse tempo que tu sabe que o peixe aguenta, que a planta aguenta é da experiência, tu já viu ou leu?

Entrevistado: Estudos também, né que Tião sempre passa pra gente e Vitor que foi quem estudou a fonte também. Então eles têm essas informações.

Entrevistadora: Quando tu tem algum problema, tu pergunta, tu pesquisa em algum lugar? pergunta a alguém? Vocês têm um grupo?

Entrevistado: A gente tem contato com os outros alunos, como Ibimirim... a gente tá muito no centro, então a gente tem perto João Victor, tem Ernandes, tem o próprio Tião, tem Aloísio que a gente fala pelo whatsapp e sempre tem contato pelas redes sociais. Então a gente... facilita a comunicação.

Entrevistadora: Entendi. E tem algum problema que se repete muito? Alguma coisa que é recorrente?

Entrevistado: Como é um processo ainda de construção, é muito... assim... novo, o... a tecnologia, ela tá em fase de adaptação ainda. Um exemplo, é... eu passei acho que uns quatro, cinco meses sem... encostado nas tecnologias dentro do SERTA. Então, quando eu vim montar essa, os menino: “ói, a gente já num tá mais usando esse material aqui porque tá dando esse problema, então, a gente já tá mudando...”

Entrevistadora: Vocês se falam através de quê? Whatsapp é?

Entrevistado: Whatsapp e pessoalmente também. Como João Victor tá trabalhando no Projeto Mutirão Ciranda também, a gente se vê todo dia dentro do SERTA.

Entrevistadora: E das aquaponia que tu montou, tu consegue acompanhar, saber como é que eles tão?

Entrevistado: Hoje só... só tem a de lá de Inaja, da Poço Verde, duas que a gente acompanha pelo whatsapp. Uma ficou de ser instalada ainda essa semana, só falta só a bombinha. E a outra, quando tem um problema, ele me manda mensagem pelo whatsapp, a gente consegue acompanhar.

Entrevistadora: Essa que deu problema foi de onde mesmo?

Entrevistado: Da Poço Verde.

Entrevistadora: Aí, ele tem o teu contato de telefone...

Entrevistado: Sim, sim. Tudo... com o projeto a gente criou um grupo de fomento que a gente botou todas as pessoas que participa do projeto e as outras pessoas que é do caráter produtivo que não tá no grupo, a gente tem o número sim.

Entrevistadora: E aí a última pergunta, se a gente tivesse que... tu consegue ver já os impactos dessa tecnologia? Tu consegue ver já os impactos positivos, negativos? Como é a recepção da família? Se eles estranham porque não tão plantando na terra ou como é a recepção? Se eles já tão conseguindo sobreviver daquilo? Se já estão vendendo? Quais são os impactos que tu acha que essa tecnologia tem?

Entrevistado: No momento, o impacto que a gente consegue observar na família é mais de... assim... de surpresa no processo porque eles não conhecem ainda a tecnologia a fundo, é... nunca viram esse tipo de tecnologia, eles tinham uma certa resistência de acreditar, a crença, é ver pra crer, então, hoje, tem algumas tecnologias que eles já tão produzindo (inaudível), mas já consumiram alguns, já consumiram

peixe, as de Poço Verde. As daqui, eu, hoje, eu soube que ela tá com poucas plantas, a gente... já conversei com ele, hoje, aqui que é pra colocar e colocar mais peixe e colocar mais planta porque o processo ele depende muito dos peixes, se não tiver aquele quantidade de peixe pra aquela quantidade de planta, ela via começar a faltar nutrientes, né? Pras plantas... vai começar... vai começar... faltar o próprio oxigênio pro peixe...

Entrevistadora: Tu consegue saber.... tu falou e nutrientes aí, quando é que tá com nutriente suficiente pro peixe ou pra planta. Tu consegue medir de alguma forma a qualidade da água, coisa do tipo assim? Ou é mais olhando mesmo?

Entrevistado: É mais olhando porque a própria planta ela consegue mandar sinal pra gente, né? Assim, tem os meios de se fazer a análise da água e tal, aí os meninos faz, né? Tião, João Victor... eles fazem essa análise, também medir o PH da água. Eu não faço essa parte, mas se agente tiver a planta, começar a amarelar a folha, começar a cair, sentir que o peixe não tá se alimentando direito, aí a temperatura da água a gente tem que ver se tá na temperatura ideal pro peixe...

Entrevistadora: Mede com o termômetro ou é na mão mesmo?

Entrevistado: Na mão... é na mão...

Entrevistadora: Já sabe, né?

Entrevistado: É... é pela temperatura. É como uma mulher fazendo bolo, né? Ela não vai andar com uma balança, então ela tem a medida no olho, então ali a água mesmo a gente consegue ter essa noção de como tá, que o tilápia que é o que a gente utiliza é... nos tanques eles são resistentes, aí a gente sabe mais ou menos a temperatura que tem que tar a água.

Entrevistadora: Entendi. Eu vou te liberar pro show. Muito obrigada!

Transcrição da entrevista

Entrevistado: João Victor da Silva

Dia da entrevista: 11/03/20

Horário da entrevista: 14h

Duração da entrevista: 18 minutos

Entrevistadora: Pronto! Já está funcionando.

Entrevistado: Eu me chamo João Victor, né? Nasci aqui na cidade de Ibimirim, onde eu moro atualmente. Tenho vinte anos, sou egresso, ex-aluno do SERTA, me formei lá em 2018, moro com meus pais e atualmente estou trabalhando no SERTA como educador social, faço assistência técnica e extensão rural. Tu quer fazer as perguntas agora?

Entrevistadora: Se tu quiser tu pode ir falando, tu fez o curso de agroecologia?

Entrevistado: Isso. Eu iniciei o curso no ano de 2016...2017 desculpa... e conclui no ano de 2018, em julho de 2018 e logo antes de eu concluir o curso, faltava eu acho que cinco meses pra eu concluir o curso, aparece um projeto, né? Pra bolsistas, que é o projeto da Ecolume da CNPq e eu fui convidado pra ser o bolsista, né? Do CNPq pra fazer algumas atividades voltadas... no SERTA, né? Que é essas... o estudo da aquaponia e produção de mudas nativas e nesse processo, né? Eu consegui aperfeiçoar bem meus conhecimentos em relação à aquaponia e mudas nativas. Eu antes de eu começar a estudar no SERTA, eu era de menor ainda, eu já fazia parte de uma associação, trabalhava numa associação, não trabalha, eu era bolsista também da associação, depois me tornei monitor na associação que se chama Associação Umburana, no vale do Moxotó. Nessa associação, eu recebi algumas capacitações pra trabalhar com horta, pra também trabalhar com frutas nativas, fruteiras... aí quando eu vim pro SERTA, eu já tinha esse pouco de experiência, né? Já tinha uma certa experiência pra trabalhar com hortas e mudas nativas.

Entrevistadora: Era de que a associação?

Entrevistado: É uma associação que trabalha...trabalhava, agora ela tá trabalhando com crianças, mas antes trabalhava com adolescente, né? Eles pegavam esses adolescentes e faziam esses trabalhos voltados ao campo, né? É... cada adolescente recebia a bolsa, minha bolsa era de trezentos reais (R\$300,00) e eu ia três vezes na

semana só, aí estudava, né? E ia um horário, eu ia na parte da manhã e estudava à tarde. Aí, eu fui indicado... até então, fui indicado por um dos coordenadores dessa associação pra fazer o curso aqui, aí... iniciei meu curso aqui é, por motivos maiores, saí de lá da associação, só que eu já comecei a me... querer o interesse por aqui, né? Que era uma coisa também que eu trabalhava, já gostava, né? Aí, foi quando apareceu o projeto e Tião perguntou se eu queria participar, eu disse que queria, aí a partir disso o projeto foi realizando algumas atividades, construção de aquaponia, produção de mudas, como eu já sabia, né? Da produção de mudas, Tião me deixou mais na produção de mudas, né? Aí, em aquaponia, ele sempre pegou no meu pé porque ele sempre queria que eu tivesse na oficina, né? Mexendo ali mais ele... curioso, eu sempre fui curioso, aí, eu sempre fui lá... aprendendo lá alguma coisinha, aí, hoje, então, eu agradeço muito a ele, né? Por ser a pessoa que eu sou, por tar onde eu tô, é porque foi ele que pegou no meu pé de verdade, que me ensinou a... muitas coisas, né? Hoje eu monto a aquaponia através dele, né? Porque ele que me deu a parte teórica e um pouco da parte técnica e eu juntei as duas e fui.. fui fazendo até construir só, né? Hoje, eu construo aquaponia sozinho, mas através dele, né? Então...

Entrevistadora: E tu aprendeu a montar no dia a dia mesmo? Ou tu precisou fazer alguma anotação, estudar por outro material?

Entrevistado: Sim! Sempre eu anotei as medidas, né? Que é uma coisa que você tem que ter, você não pode esquecer as medidas certas, né? De nível, de altura dos canos, as quedas dos canos, o corte das madeiras, o corta das trava das madeira pra fazer os cavaletes dos filtros, é uma coisa que você tem que ter as medidas tudo anotada, mas ao longo do processo, eu fui guardando isso em minha cabeça, sabe?

Entrevistadora: Foi decorando, né?

Entrevistado: Fui decorando, é igual a fórmula, uma fórmula de física e de uma coisa, quando você decora, você... você tem que decorar, né? Porque na hora da prova...

Entrevistadora: Você só resolve usando ela, né?

Entrevistado: Você só resolve usando ela. Aí, foi uma coisa que, ao longo do tempo, eu fui decorando, né? As medidas, o material, que material precisa é uma coisa que eu não sei cem por cento, mas noventa por cento eu sei de tudo.

Entrevistadora: Tu já tinha construído alguma tecnologia antes fora a aquaponia?

Entrevistado: Não, eu... assim... Quando eu comece a estudar aqui no SERTA, eu não tinha muito manejo com as ferramentas, eu sabia usar uma furadeira, eu sabia usar uma... essas coisas mais simples, mas não sabia usar correto uma maquina, não sabia usar uma serra circular corretamente... é eu não sabia usar uma serra copo. Tem várias ferramentas que a gente precisa, na construção da aquaponia, que eu não sabia utilizar correto, né? Aí, foi coisas que através de Tião, de eu tar ali na oficina vendo Tião fazer, dele chamar pra mostrar a gente como é que faz, aí eu fui aprendendo, né? Mas, no início, a minha dificuldade foi a... como utilizar as ferramentas do jeito correto.

Entrevistadora: Entendi. Depois tu aprendeu usando com Tião e desenrolou, né?

Entrevistado: Isso.

Entrevistadora: Qual foi a primeira que tu construiu? Que tu ajudou a construir?

Entrevistado: A primeira foi é... foi a segunda aquaponia que foi construída no SERTA que foi aquela lá...

Entrevistadora: Do lado da marrom?

Entrevistado: Sim. Do lado da marrom, aquela marrom, eu não participei, foi de uma semana tecnológica aqui, eu não pude participar, mas eu participei ainda um pouco da construção da segunda e dessa ali eu participei quase todo momento e ajudei a fazer várias adaptações. Essa dali foi a que realmente, assim, me ensinou a construir.

Entrevistadora: Essa é a três é?

Entrevistado: Essa é a três.

Entrevistadora: A de lá é a quatro? E aquela e essa, tu lembra quem foi que construiu?

Entrevistado: Sempre foram alguns alunos. Essa primeira, eu não lembro...

Entrevistadora: Porque tu não tava, né?

Entrevistado: Porque eu não tava. Mas a segunda foi Reginaldo, ele é de lapi, Reginaldo, Hernando, Samuel, Elias, teve um povo bom mesmo.

Entrevistadora: Eu conheci Elias na Paraíba, em João Pessoa.

Entrevistado: Elias, ele também constrói mesmo.

Entrevistadora: E, hoje, quando tu faz as tuas particular, tu faz alguma adaptação do projeto inicial? Já faz alguma coisa diferente?

Entrevistado: Isso, é... teve algumas adaptações, né? Do projeto que foi construído inicialmente, que foi as espessura dos canos, a quantidade de filtro, né? A troca do sifão de bell por temporizador, sempre a gente tá fazendo algumas adaptações.

Entrevistadora: Tu tem alguma dificuldade maior, assim, na hora de fazer, de construir ela.. “essa parte é mais difícil...”

Entrevistado: Na hora de construir ela, tem uma dificuldadezinha pra fazer os cavaletes que é o... a estrutura que segura os filtros porque você tem que fazer tudo na medida certa, tem que fazer os cortes tudo na medida certa, não pode ficar fora de nível, tem que fazer tudo niveladozinho, aí, tipo... você tem que tá mais uma pessoa pra segurara a madeira, pra você cortar, tem que calcular bem antes de cortar, não pode chegar... pensar que é daquele jeito e fazer, sempre tem que pensar bem antes de fazer, aí é uma dificuldade mais, é mais demoroso, é um processo mais lento, aí essa é... assim a única dificuldade da construção é essa.

Entrevistadora: Quando tu tem alguma dúvida, tu tá sempre aqui no SERTA, né? Então quando tu tem alguma dúvida, entra em contato com Tião ou com alguma outra pessoa?

Entrevistado: Isso, é isso, ou eu falo com ele por whatsapp ou, então, pessoalmente mesmo.

Entrevistadora: E é só Tião ou tem mais alguém que tu tira a dúvida?

Entrevistado: Não, assim... Aqui mesmo, só Tião mesmo que ele é o cara que desenvolveu aqui, né?

Entrevistadora: E em relação à matéria prima utilizada, tu faz as adaptações de acordo com a necessidade, né?

Entrevistado: Isso, assim... é... a gente tem que ver as condições de quem quer receber a tecnologia, né? Tem muita gente que tem interesse de ter uma no seu

quintal, na sua casa, mas, às vezes, as condições num é as mesma de uma pessoa que pode comprar todo material do bom. Então, a gente tenta economizar o máximo possível, né? De acordo com as famílias. Se eu chegar numa propriedade que uma pessoa quer fazer e ele pedir o orçamento, eu vou passar o orçamento que ele vai ter que comprar tudo, mas se ele disser que não tem condição de comprar tudo, aquele material, a gente vai ver o que ele pode comprar e a gente vai ver o que realmente precisa ser comprado pra tentar diminuir o gasto, né? Quanto mais econômica ela ficar, pra gente é melhor.

Entrevistadora: Qual é o custo dela, hoje, se for assim, comprar tudo?

Entrevistado: Pra comprar ela toda, a média é de mil e setecentos reais (R\$1.700,00).

Entrevistadora: A mais barata que tu já fez saiu por quanto?

Entrevistado: Aí... eu não tenho média porque eu já fiz uma que o cara disse que gastou quatrocentos reais só porque ele já tinha... tinha... ele já tinha a caixa, á tinha os tambor, já tinha os canos e tinha metade da madeira, aí... ele fez por quatrocentos reais (R\$400,00), né? Mas na mesma situação... a de Claudinha, né? Ela já tinha a caixa, já tinha os tambores, aí recebeu doação dos cano, recebeu algumas doações, então, ela... o gasto dela foi pouco também. Não tem base, né? Porque, às vezes na propriedade tem, né? A pessoa ganha, às vezes, alguma coisa... a gente não tem base, mas ela fica bem...bem... antes do valor real.

Entrevistadora: E tu acha que ela já tá em perfeito funcionamento ou ela ainda ta em teste em adaptação?

Entrevistado: A de Claudinha?

Entrevistadora: A aquaponia em geral.

Entrevistado: Eu acho assim, que a aquaponia ela, no momento, ela é um laboratório de pesquisa, no momento. Ela já é pra gente, ela já é produtiva, mas aqui pro SERTA, pra Tião, ela é um laboratório de pesquisa porque sempre a gente vai tar tentando melhorar ela mais e tornar uma tecnologia autoprodutiva, com baixo custo, com baixo gasto e em pouco espaço, aí a gente vai sempre tar tirando uma coisa e colocando outra pra ver se...

Entrevistadora: E os impactos ambientais?

Entrevistado: Não tem.

Entrevistadora: E tu sabe identificar se tem algum perfil de pessoas que tão implementando ela nas casas? É mais mulher, é mais homem, agricultor?

Entrevistado: É... no momento são meio a meio, né? No que o interesse é meio a meio.

Entrevistadora: Entre homem e mulher, tu diz?

Entrevistado: Entre homem e mulher, mas de noventa por cento são agricultores.

Entrevistadora: E em relação aquilo de... da recepção deles de ter algum estranhamento em relação à tecnologia?

Entrevistado: É, tem um... muita gente estranha, né? Porque... a maioria, né? A gente recebe visitas aqui e quando a gente tá explicando, quando vai explicar principalmente na parte que fica as hortaliças, né? Os copinhos, quando o pessoal vê “Oxente! Cadê a areia? Onde é que fica a areia?”. Porque a gente tem o conhecimento que a planta ela não precisa do solo, né? Ela precisa dos nutrientes que tem no solo, mas o agricultor não tem esse...

Entrevistadora: Aí, como é que convence?

Entrevistado: Aí, só mostrando.

Entrevistadora: Ele vendo uma funcionando, né?

Entrevistado: Ele vendo uma funcionando.

Entrevistadora: E o que elas produzem de alface, num sei o que... já tá na alimentação deles? Ou é uma coisa que é nova? Tipo, em relação ao o que é produzido, de alimento.

Entrevistado: Não, assim... a aquaponia produz muito bem alface, cebolinha, acelga, é... couve, várias outras coisas, pimenta, tomate é coisas que eles já vem produzindo, coisas que ele já tem na propriedade...

Entrevistadora: Na terra, né?

Entrevistado: Isso.

Entrevistadora: A maioria já era agricultor?

Entrevistado: Quando...?

Entrevistadora: Antes de implementar a aquaponia, eles já trabalhavam com agricultura?

Entrevistado: Sim, sim, sim.... mas muitos, é...muitos não tinha produto porque não tinha água, né? Porque a água numa cisterna era só pro consumo, né? Aí, esse projeto o pessoal se interessa muito porque é meio que um projeto que não tem gasto de água, o gasto é mínimo.

Entrevistadora: Tu pretende montar alguma?

Entrevistado: Pra mim?

Entrevistadora: Sim.

Entrevistado: Como eu moro na área urbana, eu não tenho quintal suficiente pra montar uma, mas meu interesse, se eu tivesse local, era montar ela pra ela se tornar comercial, no caso, montar seis células, pra ela se tornar comercial.

Entrevistadora: Pois, pronto! É isso, João, obrigada.

Transcrição da entrevista

Entrevistado: Anderson Severino

Dia da entrevista: 13/03/20

Horário da entrevista: 10h

Duração da entrevista: 17 minutos

Entrevistado: Tá gravando?

Entrevistadora: É uma conversa mesmo, não se intimide não, é só o que a gente tava fazendo ali, mas aí como tem mais informação... aí eu preciso gravar. Vamos lá! Se tu puder começar... eu vou te ajudando...

Entrevistado: Tá ok!

Entrevistadora: Se puder começar falando sobre tu... assim... com o que é que você trabalha, quantos anos você tem, a sua experiência no SERTA, né? Como aluno e ex-aluno, como foi que descobriu as tecnologias...

Entrevistado: É... Meu nome é Anderson, tenho hoje 23 anos, há um ano... há dois anos eu me formei como técnico em agroecologia pelo SERTA...

Entrevistadora: Aqui em Glória, né?

Entrevistado: Isso! No campus de Glória. É... moro aqui no Sítio Ribeirão com minha família, são oito pessoas na casa e a ideia aqui no meu sítio é eu tar produzindo muito, em pouco espaço, trabalhando menos e aproveitando tudo aquilo que a natureza nos oferece de graça, né? E é aí na aquaponia que ela nos proporciona a fazer tudo isso, ou seja, você viu ali, tem aquela cisterna, então, ali eu capto a água da chuva, armazeno, só que eu não posso só pensar em captar e armazenar, eu tenho que usar ela com o máximo por cento de eficiência e uma das tecnologias que me proporciona isso é justamente a aquaponia. Por isso de eu fazer a aquaponia bem próximo da cisterna.

Entrevistadora: Sim, sim!

Entrevistado: E também, eu não trabalho basicamente na aquaponia ali, o meu trabalho é só colocar alimentação pros peixes, que eu faço três vezes ao dia e dali a gente tá produzindo ali um pouquinho de hortaliças, um pouquinho de húmus, um pouquinho de minhoca, um pouquinho de peixes, tá? Então, o húmus vai pras plantas, a minhoca vai pros peixes e os peixes e as hortaliças vai pro consumo da casa. Basicamente é isso.

Entrevistadora: Tu trabalhava e trabalha com o quê? Já trabalhasse com o quê? Fosse sempre agricultor?

Entrevistado: Certo. É... eu fui agricultor desde que eu nasci, né? Minha família toda é de agricultores, antes de eu iniciar o curso técnico em agroecologia, eu trabalhava com produção orgânica numa horta, porém depois eu vi o potencial aqui da minha propriedade, eu resolvi trabalhar pra mim mesmo, tá? Então, hoje, eu trabalho aqui no meu sítio mesmo, sou agricultor e a partir do curso de agroecologia que eu fiz, de vez em quando aparece um trabalho... um agricultor tá interessado numa tecnologia, eu vou lá e construo, como foi, basicamente, há 15 dias atrás, que eu tava um tanque de

ferro e cimento pra um agricultor aqui perto que ele me contratou. Então, tudo isso graças ao curso de agroecologia que eu fiz.

Entrevistadora: Quais foram as tecnologias que tu já fez?

Entrevistado: Hoje, eu já fiz tanque de ferro e cimento, já fiz a aquaponia isso aqui no sítio, tá? Círculo de bananeira, você pode ver. Trabalhei um pouco aqui o paisagismo e outras práticas agroecológicas que eu vou fazendo no sítio aqui de acordo com a necessidade, lógico. E também fiz um lavador ali de... pra lavar pratos, essas coisas pra tar evitando o gasto de água, né?

Entrevistadora: Sim! É igual aquele do SERTA? Das bacias?

Entrevistado: Sim! Bem parecido.

Entrevistadora: E aí, como foi o teu contato com a aquaponia? Foi aqui no SERTA de Glória? Tu aprendeu... quem te ensinou na época? Tu lembra?

Entrevistado: Então, eu tive o primeiro contato com a aquaponia foi quando eu fui pra Ibimirim.

Entrevistadora: Sim! Lá com Tião.

Entrevistado: Fui pra Ibimirim com Tião que até então não tinha colocado a aquaponia aqui na unidade de Glória. Fui lá pro sertão, onde eu conheci Seu Tião.

Entrevistadora: Durante o curso, foi?

Entrevistado: Isso. Durante o curso. Isso foi quando eu tava fazendo estágio, tá?

Entrevistadora: Sei.

Entrevistado: Daí chegando lá, ele apresentou a aquaponia, mostrou todo o funcionamento e daí eu me encantei, né? Quando a gente vê um sistema daquele que pow.. a gente consegue tá aproveitando quase que 100% da água, então, isso pra gente é extraordinário, a gente precisa, e daí ele apresentou todo o sistema, tudo como funcionava, a gente ainda fez uma manutenção lá no sistema...

Entrevistadora: Tu lembra qual foi a que tu viu? Porque tem quatro lá agora, né?

Entrevistado: Hum... a que eu vi era no tanque...

Entrevistadora: Sim.

Entrevistado: Não sei se tá lá ainda, num tanque feito de pedra com cimento...

Entrevistadora: Sei.

Entrevistado: Então, aquela ali foi a que ele apresentou, só que nessa mesma semana, Seu Tião fez um desafio pra gente pra gente montar uma aquaponia lá. Então foi um contato assim... que a gente pow... conheceu a aquaponia e na mesma semana, Seu Tião já colocou a gente pra montar uma. Então, ele foi dando toda a assistência a gente e agente foi fazendo, foi cavando... cavando ó... foi fazendo os buraquinhos lá no cano, tudinho e daí a gente deixou a aquaponia quase que cem por cento pronta.

Entrevistadora: Ele ia dizendo e vocês iam fazendo, né?

Entrevistado: Isso. “Ó... Vai ter que cortar o cano em três metros”, aí a gente media tudinho direitinho.... pow... quando eu tava montando, eu achei “Poxa! É uma tecnologia muito interessante, é... não é difícil de fazer”, ela requer um pouco de atenção e daí depois desse dia eu disse “Pow... eu vou fazer uma aquaponia de todo jeito lá no meu sítio”.

Entrevistadora: Aí vocês montaram uma? Chegaram a concluir ela?

Entrevistado: Concluir não porque, infelizmente, a semana tinha acabado e não deu tempo, massa gente montou a bancada todinha lá com os filtro... é... fizemos os buracos em todos os canos... tudinho... colocamos os suportes lá pra colocar as canaletas, fixamos as caixas no lugar... só faltou mesmo a gente tá conectando todos os canos pra colocar o sistema pra girar.

Entrevistadora: Quem e que tava lá? Tu lembra?

Entrevistado: Nessa semana, tava eu, tava Tião, tinha um colega meu de Timbaúba, Manoel, também tinha uma colega minha que foi comigo é... Milena, de Pombos, Josilena Alves, que é uma colega minha também de Brejo da Madre de Deus e Janderson que outro colega meu aqui de Glória. Tava lá Seu Tião, é... Fa...

Entrevistadora: Fabiana!

Entrevistado: é... Fabina também e tinha outro, eu não lembro o nome do outro. Só sei que tava essa rapaziada aí...

Entrevistadora: E aí, ele te ensinando... tu chegasse a anotar alguma coisa, não? Guardasse tudo na cabeça?

Entrevistado: Sim, a gente sempre... tem as meninas lá que “Oa! Vai anotando aí”, a gente, na medida que a gente ia fazendo, a gente sempre ia lá no caderninho e ia anotando as coisas tudo direitinho, quantos centímetros a gente tá furando os canos e tudo mais.

Entrevistadora: As medidas, né?

Entrevistado: Isso, isso.

Entrevistadora: É mais as medidas, né? Que anota?

Entrevistado: Sim, sim!

Entrevistadora: E aí... a lógica tu já entendeu de cara? Como era a lógica...

Entrevistado: Foi, a princípio...

Entrevistadora: Da amônia, do nitrito, nitrato...

Entrevistado: Não tão de cara, né? Porque era uma coisa nova assim... quando ele começou a falar e tudo mais... que os peixes liberavam a amônia, que a amônia era tóxica e daí.. tinha bactérias que pegava essa amônia, transformava em nitrito e posteriormente em nitrato, daí a planta... era uma solução podia desenvolver bem, se nutrir. Então, isso eu não aprendi logo de cara, mas depois, como eu achei a tecnologia interessante, eu fui pra literatura... e fui estudar um pouco ela.

Entrevistadora: Tu procurou na internet foi?

Entrevistado: Sim! Pesquisei bastante também e daí eu pude aprender mais ainda, né?

Entrevistadora: Entendi. Foi algum site específico ou tu ia botando lá no google e o que vinha tu ia lendo? Tu lembra de alguma coisa específica?

Entrevistado: Não... eu... eu botava a internet e ia lendo, na verdade, não tinha site específico, lia num site, achava interessante uma partezinha, ia pra outro...

Entrevistadora: Cada um que tivesse alguma coisa mais interessante, tu a pescando de cada um específico, né?

Entrevistado: Isso, exatamente isso, eu vou tirando as coisas que eu acho interessante de cada um e aí eu crio meu próprio textinho, né?

Entrevistadora: Quando tu montou essas daqui, os matérias tu já tinha todos?

Entrevistado: Então, eu não tinha todos os materiais, o que eu tinha era uma caixa, tinha os canos e aquele tambor lá que tá com os filtro... o filtro de partículas sólidas e eu não tinha cano... não tinha cano, precisava comprar, tinha outras coisas... a bomba pra fazer o sistema girar, eu também não tinha e foi a partir dessa dificuldade que eu tive de tá.. porque eu não tinha recursos financeiros de tá comprando cano, foi quando eu tive a ideia de fazer com garrafa PET. Então, aquele sistema ali com o que eu tinha e com o que eu precisei comprar, pra eu montar ele todinho, eu gastei apenas oitenta reais (R\$80,00).

Entrevistadora: Foi ótimo, né?

Entrevistado: Usando a criatividade aí. Aí os peixes, como eu tava fazendo o curso técnico de zootecnia, eu conversei com um professor meu...

Entrevistadora: Aonde esse curso?

Entrevistado: Em Vitória, no campus Vitória. Eu conversei com um professor meu e ele me disponibilizou cinquenta levinos de tilápia.

Entrevistadora: Massa!

Entrevistado: Aí, eu coloquei ali na caixa.

Entrevistadora: Tem cinquenta ali é?

Entrevistado: Isso.

Entrevistadora: Machos? Tem cinquenta machos ou tá misturado com fêmeas?

Entrevistado: Então, como lá não tinha é... não era sexado, aí veio macho e veio feme.

Entrevistadora: Aí tá tudo misturado lá? Macho e fêmea, né?

Entrevistado: Isso, mas até agora não sei o que aconteceu que não reproduziu. Então, provavelmente não tem feme ou, se tiver feme, tão se alimentando das larvinhas.

Entrevistadora: Aí, tu falou desse curso, eu fiquei curiosa, tu fez, então, o curso do SERTA de agroecologia, já fizesse o curso de zootecnia da... de onde que tu falou?

Entrevistado: No campus vitória.

Entrevistadora: É IF é?

Entrevistado: Isso, IFPE.

Entrevistadora: Tu já fez mais algum outro?

Entrevistado: Não, não... só esses dois agroecologia... porque assim...

Entrevistadora: Primeiro foi o de agroecologia?

Entrevistado: Foi, primeiro foi o de agroecologia, só que eu acho assim, agroecologia ela trabalha com os animais de uma forma diferente, né? Mas que é... no meu ponto de vista, era necessário eu buscar conhecimento sobre os animais porque eu quero criar aqui no sítio de tudo um pouco. Dá a ideia de fazer o curso de zootecnia.

Entrevistadora: Entendi. E aí, tu fez o curso depois do SERTA?

Entrevistado: Isso. Eu terminei o curso do SERTA no dia... se eu não me engano, no dia três de agosto de 2018, foi a colação de grau, e, no dia 7, eu já iniciei o de zootecnia.

Entrevistadora: Massa! Os equipamentos pra montar a aquaponia, tu já tinha todos também?

Entrevistado: Não, só tinha as caixas e uns canos e um tambor.

Entrevistadora: Mas eu digo assim, os equipamentos pra furar, cortar, essas coisas.

Entrevistado: Então, as garrafas, a gente faz com uma faca e eu tinha uma furadeira ali, que eu consegui perfurar as garrafas. Então, basicamente foi esses os equipamentos que eu já tinha aqui.

Entrevistadora: Se for pra replicar uma dessas de garrafa PET, tu sabe? E se for pra fazer a outra com cano, tu sabe também, né?

Entrevistado: Sim, sei tranquilamente. Inclusive, algumas pessoas que já vieram aqui, já tem algumas aquaponia dessa encaminhada...

Entrevistadora: Da PET?

Entrevistado: Isso!

Entrevistadora: Que massa!

Entrevistado: Pra gente fazer porque assim, o pessoal se encanta com a simplicidade do sistema e com a eficiência e com o barateamento, né? Que é... não é tão...

Entrevistadora: Alguém já fez?

Entrevistado: Ainda não, tá pra fazer. Eu já passei todas as fotos que eu tinha, como eu lhe falei, pra um colega meu que ele é de.. de Recife, aí ele tá trabalhando com umas famílias lá na comunidade... algumas comunidades lá... falou que ia levar essa tecnologia pro pessoal. Lá em Tracunhaém, tem uma menina, que falou comigo essa semana, que quer fazer uma aquaponia PET dessa lá e aí eu questionei, né? “Por que não fazer de cano?”, ela falou “Não, é porque aquele sistema ali é mais barato de fazer”.

Entrevistadora: Mais acessível, né?

Entrevistado: Isso. Acessível. Então, assim... pras pessoas que não tem condições, condições financeiras de montar uma com cano, pode tranquilamente com garrafa PET, com garrafa PET que vai funcionar da mesma forma.

Entrevistadora: Entendi. E também é uma tecnologia que tem algum impacto ambiental?

Entrevistado: Tem impacto positivo, né? Porque aí você tá retirando aí as garrafas PET que poderia ir pro lixo e você tá utilizando a seu favor, né?

Entrevistadora: E a última pergunta pra eu te liberar, é... tu estranhou? Porque tu trabalhou a vida toda como agricultor, né? Tua família já vem de agricultores e agricultor tá muito ligado à terra, né? Ao chão, a plantar no chão e como foi passar pra isso, né? Pra água, pra plantar sem terra? Como foi? Tu estranhou? A família estranhou? Como foi essa relação?

Entrevistado: Então, assim.. pra mim eu não estranhei, né?

Entrevistadora: Por que tu já tinha visto?

Entrevistado: Isso. Eu já tinha visto. Mas pra família foi um pouco diferente, né? Porque não tinha visto ainda, aí quando eu tava montando, cortando as garrafa PET, juntando as garrafa PET, meu pai perguntava “Tu vai fazer o que aí, hein, menino?”, eu falei “calma! Deixa eu montar um sisteminha”. Aí depois eu colocando os cascalhos e tal, aí, quando eu terminei tudinho, que o sistema tava funcionando, eu fui e coloquei as plantas, aí meu pai fez “Oxente! Tu vai botar alface aí e vai prestar? Alface é pra botar na terra, menino!”, eu fiz “Não, vamos ver se vai funcionar, né?”. Aí com o passar do tempo, os alface foi chegando ali nos seus quinze dias, que já tava já bonito já, meu pai fez “Rapaz, tá melhor do que na terra”. Então, assim... a família estranhou um pouco, né? Mas é assim mesmo...

Entrevistadora: Depois que viu.

Entrevistado: Exatamente. Então a agroecologia proporciona agente a fazer o diferente, né?

Entrevistadora: Antes de tu ver lá em Ibimirim, tu nunca tinha nem ouvi falar, né?

Entrevistado: Não, nunca tinha visto. Eu nunca tinha visto e assim, eu gosto muito... quando eu era pequeno, eu ia pro rio, né? Eu sempre pegava uns peixinhos, botava na garrafa e trazia pra casa, só que daí os peixinhos morria, né? Eu não sabia que tinha que botar oxigênio pra eles. Então, eu sempre gostei de criar peixe e quando surge a aquaponia, aí foi que... que meu deu vontade mais de montar um sisteminha. Então, de vez em quando, eu... seu sei que os peixes tá pequeno mas eu vou pegar ele só pra me distrair um pouco mais.

Entrevistadora: Pronto! Então é isso, Anderson, mais uma vez, muito obrigada!