

## ELEMENTOS TRANSFORMADORES E OBSTÁCULOS PARA SUPERAÇÃO DA RESISTÊNCIA SOCIOTÉCNICA EM EXPERIÊNCIAS DE TECNOLOGIA SOCIAL

Vanessa M. Brito de Jesus

Renato Peixoto Dagnino

### Introdução

O presente artigo tem como objetivo socializar e debater os resultados parciais obtidos pela pesquisa de doutorado sobre valores sociais e tecnologia social. A possibilidade de uma transição da racionalidade tecnocientífica capitalista para outra racionalidade (mais solidária) demanda a superação de resistência sociotécnica em incorporar valores sociais distintos dos usualmente presentes em dinâmicas tecnocientíficas.

O desafio de examinar processos de transição de racionalidade em dinâmicas de inclusão social via tecnologia permite levantar a hipótese de que o “êxito” ou “fracasso” em impulsionar uma nova racionalidade tecnocientífica reside nos processos de significação e resignificação de uma dada tecnologia.

Para averiguá-la, delineou-se pesquisa de doutorado para analisar como a interação entre usuário-transformador, tecnologia e assistência técnica propicia mudanças nos valores sociais historicamente vivenciados por agricultores que se dispõem a implantar tecnologias sociais originárias da agricultura agroecológica.

Sabe-se que o cotidiano do processo de reaplicação da tecnologia social é o principal ambiente de interação, no qual o produtor-transformador (família agricultora), ao participar das atividades da reaplicação em sua propriedade e de cursos de capacitação, interage com a própria terra, com a tecnologia e com a assistência técnica em processo dialético de significação e resignificação de artefatos e processos tecnocientíficos. A interação entre usuário-transformador e assistência

técnica, que ocorre principalmente pelo diálogo, possui grande relevância na troca de valores sociais, que pode contribuir em maior ou menor grau para a resignificação da tecnologia.

As análises tecidas foram realizadas tendo como base o marco teórico que versa sobre Tecnologia Social, no campo da Nova Sociologia da Tecnologia, da Filosofia da Tecnologia e da Agroecologia, considerando as abordagens e proposições que defendem e/ou apontam para um paradigma civilizatório mais justo, sustentável e solidário. A trajetória destas áreas do conhecimento, tanto na academia quanto nas práticas de movimentos sociais, evidenciam exemplos cada vez mais concretos no que se refere a processos de inclusão social de regiões pobres na América Latina.

A experiência analisada se refere à utilização de tecnologia social na produção agroecológica de alimentos, que visa tanto a segurança alimentar quanto a geração de renda para agricultores familiares no estado da Paraíba, Brasil. A experiência, considerada uma das mais exitosas na área de Tecnologia Social, emprega um mix de tecnologias de plantio e manejo que busca utilizar e otimizar os recursos próprios das propriedades.

Organizado em três partes, o artigo inicialmente apresenta o debate teórico sobre tecnologia social e da expressão “resistência sociotécnica”, concebido a partir da pesquisa teórica realizada nas áreas do conhecimento supracitadas. Na segunda parte, estabelece o que é considerado elemento transformador e obstáculo diante do marco teórico da tecnologia social. Em seguida, relata a experiência de reaplicação da tecnologia social denominada PAIS – Produção Agroecológica, Integrada e Sustentável, destacando elementos que permitam observar as transformações ocorridas e os obstáculos percebidos por agricultores e agricultoras entrevistadas durante a primeira fase da pesquisa de campo. Por fim, serão traçadas algumas considerações sobre os resultados parciais da pesquisa, de modo destacar os desafios que se colocam para a aderência de tecnologia social em situações de inclusão social.

### Tecnologia Social e Resistência Sociotécnica

Tecnologia Social, termo que tem sido disseminado no espaço acadêmico sul-americano, refere-se ao desenvolvimento de tecnologias para inclusão social, que realizem a crítica à tecnologia convencional em sua concepção. Orientada por uma perspectiva mais sustentável e menos prejudicial ao planeta e ao ser humano, aponta para outra racionalidade, permeada por valores sociais como solidariedade, cooperação e autonomia.

Defende o desenvolvimento e utilização de tecnologias, a partir da compreensão de que homens e mulheres devem estar envolvidos em um constante processo de ação e reflexão, de modo que ação técnica permita expressar visões de mundo, valores sociais e postura política frente ao sistema social vigente.

Encontra respaldo teórico na Abordagem Sociotécnica (área do conhecimento que se constitui a partir da Construção Social da Tecnologia, Sistemas Tecnológicos, Teoria Ator-Rede, *Technological Frame*, dentre outros aportes), se refere não somente ao artefato tecnológico, mas também ao processo de desenvolvimento de tecnologia, evitando dissociar a produção de conhecimento, ciência e tecnologia.

Entende que a tecnologia deve apontar para satisfação das necessidades humanas, incentivando o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários em uma perspectiva destoante da prática capitalista, isto é, não almejando reproduzir situações de segmentação, hierarquização e relações de dominação entre detentores de capital/meio de produção e vendedores de força de trabalho (NOVAES, DIAS, 2009, p. 18-19).

Para além da dimensão produtiva, pode também ser compreendida como o resultado de diferentes interações epistêmicas sobre um processo ou artefato, em que a integralidade do ser humano, de seu contexto sócio-histórico e a preservação do meio ambiente são privilegiadas.

Possibilita o encontro entre conhecimentos tradicionais e geracionais com conhecimentos tecnológicos e científicos, compreendendo que o conhecimento tecnocientífico é construído de forma subjetiva e intersubjetiva, e considera que os

indivíduos e as sociedades possuem capacidade de interpretar e conhecer o mundo social. (GÓMEZ *et al.*, 2006).

A centralidade do conceito de Tecnologia Social reside nas novas relações sociais possíveis de serem estabelecida tendo a tecnologia como um vetor de transformações sociais. Nossa tese reside na crença de que a interação cotidiana ser humano-tecnociência, pode – em constante significação e resignificação – provocar mudanças no conjunto de valores sociais vivenciados historicamente por homens e mulheres à margem das dinâmicas econômicas e socioculturais hegemônicas, apontando para outra racionalidade tecnocientífica.

O processo de transição dos valores sociais hegemônicos para valores sociais que apontem para a perspectiva acima apresentada pode ocorrer em duas esferas: individual e coletiva. Ambas são fundamentais para a configuração de um paradigma não só tecnocientífico, mas também em termos de sistema social.

O exame das dinâmicas inerentes a tais esferas se embasa em dois aportes teóricos específicos, que abordam a questão por diferentes vieses, mas que ampliam e complementam a compreensão do processo de resignificação: um advindo da Abordagem Sociotécnica e outra da Filosofia da Tecnologia.

Na Abordagem Sociotécnica, de acordo com Thomas (2008), essa questão se enquadra dos trabalhos de Hughes (1983), que aborda os conceitos de estilo sociotécnico de inovação e mudança tecnológica. Nessa perspectiva, um estilo sociotécnico é formado na interação de elementos heterogêneos como relacionamentos usuário-produtor, sistemas de recompensa e punição, a distribuição de prestígio, condições geográficas, experiências históricas, etc.

Em suas palavras, "supone complejos procesos de adecuación de respuestas tecnológicas a concretas y particulares articulaciones socio-técnicas históricamente situadas: "la adaptación al entorno culmina en estilo"" (HUGHES, 1983 *apud* THOMAS, 2008).

Para o teórico, análises de vários tipos baseada em evidências identificaram "un fenómeno que parece caracterizar la maior parte de los procesos de innovación e

cambio tecnológico desplegados en América Latina (...) sendo tão relevante e extenso que constituye un elemento fundamental en la configuración de los estilos sócio-técnicos locales: a resignificação da tecnologia" (ibid).

A resignificação, nessa perspectiva, se refere à redefinição e reutilização de tecnologias já existentes. Os mecanismos de resignificação envolvem processos de atribuição de novos sentidos para a tecnologia e sua aplicação. Implicam em refuncionalizar conhecimentos, artefatos e sistemas. O conhecimento necessário é de mesma natureza. Realizam-se como interface do desenvolvimento tecnológico e de trajetórias tecnológicas de grupos sociais específicos, no "tecido sem costura" da dinâmica sociotécnica, que culmina em um "estilo tecnológico" (ibid).

No entanto, ressalta que a resignificação somente ocorre em certas condições de interação entre as capacidades tecnológicas, condições sociais, condições político-econômicas, posturas ideológicas dos atores sociais.

As considerações colocadas por Thomas, embora brevemente apresentadas nessa seção, abre perspectivas de compreensão sobre processos tão complexos como o de resignificação. Entretanto, é insuficiente para refletir sobre tal questão à luz dos pressupostos estabelecidos pelos diferentes conceitos e diretrizes sobre Tecnologia Social. Tal afirmação é depreendida da pesquisa teórica realizada, que aponta como ponto comum entre os diferentes trabalhos acadêmicos sobre o tema o "fator humano" da resignificação da tecnologia.

Ao se referir à possibilidade de inclusão social via tecnologia coloca como ator central o "beneficiado", ou a pessoa que se encontra em situação de vulnerabilidade socioeconômica ou em estado de extrema pobreza, situações majoritariamente presentes nos diversos países da América Latina. Atribuir a resignificação da tecnologia somente a dinâmicas entre instituições e condições é compreender a somente a parte do processo, colocando à margem a subjetividade dos "beneficiados".

O aprofundamento da questão requer análise detida nas dinâmicas sociais que se estabelecem no local em que uma dada tecnologia é desenvolvida ou implantada, pois sua aderência à realidade somente irá acontecer se essa resignificação adentrar a esfera da subjetividade do indivíduo, de sua família e sua comunidade. Nesse sentido,

a Teoria Crítica da Tecnologia (2010), desenvolvida por Andrew Feenberg contribui com outra abordagem para embasar a questão.

Em seus escritos, Feenberg apresenta a possibilidade de analisar a tecnologia em termos de instrumentação. A Teoria da Instrumentalização, parte analítica que compõem a Teoria Crítica da Tecnologia, permite observar a tecnologia tanto em termos de funcionalidade quanto em nível de design e implementação por outro viés.

O teórico explica que, em relação à função da tecnologia, é possível observar dois fenômenos, de descontextualização e desmundialização de artefatos e processos. O primeiro fenômeno se refere ao próprio esvaziamento do contexto em que uma tecnologia se insere, reduzindo-a somente a suas propriedades utilitárias. Já o segundo, considerando que a tecnologia está fora de seu contexto original, permite aos seres humanos controlá-la a distancia. Nas palavras do autor "as sociedades modernas são as únicas a desmundializar os seres humanos, a fim de sujeitá-los à ação técnica e prolongar o gesto básico da desmundialização teórica das disciplinas técnicas" (2010, p. 101).

O segundo fenômeno se refere à concepção ou desenho da tecnologia, que pode ser integrada a outros dispositivos e sistemas existentes, submetendo-a a princípios éticos e estéticos de diferentes nichos sociais, distintos dos que a originaram. Enquanto o primeiro fenômeno simplifica os objetos pela incorporação de um artefato, o segundo integra os objetos simplificados ao ambiente natural e social (ibid.). Apoiando-se em Heidegger, coloca que ambos os fenômenos compõem o desvelamento do mundo, ou seja, o processo de realização da tecnologia, qualificando a funcionalidade original para um mundo novo, que envolva aqueles mesmos objetos e sujeitos.

À luz de tais autores<sup>1</sup>, como já mencionado, é na realidade concreta que permite a interação entre tecnologia social e produtor-transformador. Sua orientação político-ideológico somente encontrará respaldo positivo caso haja o desvelamento – a princípio – da própria tecnologia, de sua relação com mundo, para, depois, questionar relações sociais mais amplas.

---

<sup>1</sup> E com base nos demais materiais sobre Tecnologia Social. Ver NOVAES, DIAS, 2010; DAGNINO, 2008; 2009; LIMA, FONSECA, DAGNINO, 2009; FRAGA, L. 2011.

A resignificação da tecnologia e a incorporação do discurso sobre tecnologia social resultam de tal processo, que se conforma tanto pela interação como pela aprendizagem. Por meio da participação em atividades da reaplicação em sua propriedade e de cursos de capacitação, o usuário-transformador se coloca em ambiente de aprendizagem, em um processo de desconstrução do significado hegemônico da tecnologia convencional, e apresentação da proposta político-ideológica e os valores sociais inculcados na tecnologia social operada.

A interação entre usuário-transformador e assistência técnica, que ocorre principalmente pelo diálogo, possui grande relevância na troca de valores sociais. No entanto, é possível destacar que a interação usuário-transformador e tecnologia social, em seu lócus de trabalho, é tão relevante quanto a interação humano-humano na mudança de valores sociais.

É nesse contexto que o debate sobre resistência sociotécnica surge como um termo que permite expandir o olhar sobre Tecnologia Social. Por ser um termo amplo, que abriga várias possibilidades explicativas, será abordado a partir de duas perspectivas neste artigo.

A resistência sociotécnica, em primeiridade, pode se referir à recusa em aceitar o novo, ou seja, uma nova tecnologia – artefato ou processo – que difira de seu arcabouço de experiências, condicionamentos e percepções constituídos ao longo da história de vida de um indivíduo.

Na ausência de identificação ética ou moral é rejeitada por um indivíduo ou por um coletivo, na medida em que não encontra respaldo em sua visão de mundo, constituída a partir de sua cultura, de suas experiências de aprendizagem e de sua percepção enquanto agente tecnológico. A própria compreensão do que é tecnologia pode resultar em maior ou menor resistência sociotécnica.

Também se associa à recusa em aceitar outros códigos técnicos. Como Feenberg coloca, o código técnico se articula exigências sociais e técnicas, que extrapolam o âmbito do indivíduo, mas o impacta em bases diárias. Em suas palavras “um código técnico é um critério que seleciona entre projetos técnicos factíveis e alternativos, nos termos de um objetivo social” (FEENBERG, 2010, p. 104). Ainda

mais: "socialmente desejável, não se refere a um critério universal, mas a um valor hegemônico" (ibid.).

O autor destaca que, ainda infiltrado ou fixado em uma cultura tais códigos são reforçados por indivíduos que agem em seu próprio interesse e pelo interesse da lei, em contexto que permitem que sua importância política passe despercebida.

É esse ponto que permite a conexão com a segunda perspectiva, a qual considera que os indivíduos afetados pelas mudanças tecnológicas podem incidir sobre o processo de tomada de decisão acerca de uma tecnologia ou ambiente tecnológico. Como aponta Feenberg, "onde era possível silenciar toda oposição a projetos técnicos, apelando para o progresso, hoje comunidades se mobilizam para fazer seus desejos conhecidos, como por exemplo, a oposição a usinas nucleares em sua vizinhança" (2006, p. 64).

Assim, resistir a um modelo tecnológico considerado hegemônico em uma área ou mesmo em diferentes sociedades se constitui como uma resistência sociotécnica. Como destaca Fraga (2011), tal fenômeno se percebe em diferentes seguimentos sociais, como na agricultura familiar "na perspectiva de escolherem a maneira como querem plantar, colher e processar o alimento, colocando a agroecologia como alternativa à revolução verde" (FRAGA, 2011, p. 110).

No cenário da Tecnologia Social ocorrem as duas formas de resistência. Ao mesmo tempo em que se contrapõe à forma pela qual a tecnologia é concebida, desenvolvida e operada, enfrenta resistência na estrutura, quando as pessoas convidadas a acolherem sua proposta também resistem ao que é considerada uma perspectiva tecnológica distinta da que sempre conheceu. Em ambos os casos, a resignificação e apropriação conceitual é fundamental para a consolidação da proposta da tecnologia social, assim como conhecer os obstáculos que se fazem presentes nesse cenário e formas de superá-los, transformando-os em novas concepções tecnológicas.



## Elementos transformadores e obstáculos

Dentre as diversas variáveis que compõem o processo de concepção, desenvolvimento, implantação e reaplicação de tecnologia, optou-se por analisar tal cenário a partir de duas categorias: elementos transformadores e elementos que se apresentam como obstáculos no processo.

Como abordado na seção anterior, a mudança de valores sociais e a própria compreensão da proposta política que constitui o conceito de tecnologia social é um processo complexo, que envolve a esfera do indivíduo e do coletivo do qual é parte.

Envolve, a princípio, uma apropriação simbólica do significado da tecnologia até uma compreensão profunda sobre seu sentido e funcionalidade, expressada por meio de princípios éticos e estéticos. A apropriação simbólica se dá a partir da formação de significado no imaginário tanto individual como coletivo dos atores que se inserem nesse contexto. Já a apropriação conceitual se refere à internalização do significado a partir de identificação ética e estética.

As referências sobre o conceito de imaginário social, nesse artigo, remontam Benjamin (1992), quando se refere a uma "força social de ordem espiritual, uma construção mental, que se mantém ambígua, perceptível, mas não quantificável" e a Maffesoli (1994), quando coloca que "o imaginário é o estado de espírito de um grupo, de um país, de um Estado-nação, de uma comunidade, etc." (p. 76).

O imaginário, para Maffesoli, apresenta "elementos racionais, mas também outros parâmetros como o onírico, o lúdico, a fantasia, o imaginativo, o afetivo, o não-racional, o irracional, enfim, as construções mentais potencializadoras das chamadas práticas" (Ibid). É embebido pela aura da ideologia, que abriga tanto a dimensão racional como afetiva. Como coloca o autor,

Em geral, quem adere a uma ideologia imagina fazê-lo por razões necessárias e suficientes, não percebendo o quanto entra na sua adesão outro componente, que chamarei de não-racional: o desejo de

estar junto, o lúdico, o afetivo, o laço social, etc. O imaginário é, ao mesmo tempo, impalpável e real (MAFFESOLI, 1994, p. 77).

A extrapolação do imaginário para o real se projeta nas relações sociais ou nas “práticas”, conformando novas ideias ou mesmo iniciando processos de formação de novos paradigmas. A formação do significado, como decorrência dos imaginários coletivos, pode ocorrer pela linguagem, falada ou escrita, e na interação com outros seres humanos, grupos sociais e/ou máquinas. Bakhtin (1997) apud Elichirigoity (2008) aponta que cada pessoa pode significar o que diz, mas só indiretamente, com palavras que são tomadas da comunidade e que são a ela devolvidas, conforme os protocolos que observa.

Nesse sentido, aponta que “a compreensão da palavra no seu sentido particular depende da compreensão da orientação que é conferida a essa palavra por um contexto e uma situação precisos (...) a palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial” (ELICHIRIGOITY, 2008, p. 186).

No contexto da Tecnologia Social no Brasil, verifica-se que diálogo e interação são dois fenômenos chaves para a mudança de perspectiva tecnológica em prol de uma inclusão social mais justa, sustentável e solidária. A partir de tal consideração, os elementos transformadores (aspectos facilitadores) e os obstáculos (aspectos dificultadores) só podem ser analisados por meio da observação da interação e das palavras que compõem o diálogo dos agentes transformadores da tecnologia social.

Elementos transformadores podem se referir a aspectos tanto da esfera individual como da coletiva. A compreensão, a facilidade de uso, estética, simplicidade, eficiência, eficácia, disposição individual e/ou coletiva podem ser considerados elementos transformadores, assim como a existência de políticas públicas favoráveis no campo produtivo em que se insere a tecnologia social, a atuação de grupos sociais relevantes em articular redes de cooperação, incentivos fiscais, dentre outros.

Já os obstáculos podem ser constituídos a partir da não apropriação simbólica da tecnologia social, da compreensão da função da tecnologia, da não aprovação da estética da tecnologia ou que a tecnologia produz, da própria simplicidade

(compreensão de que tecnologia boa é tecnologia difícil de ser operada e compreendida), da ausência de apoio de políticas públicas, de assistência técnica adequada, dentre outros fatores que podem minar uma nova dinâmica tecnológica em uma comunidade.

### Elementos transformadores e obstáculos em uma experiência de tecnologia social

Para analisar o problema proposto, a tecnologia social elencada para ser objeto/sujeito da pesquisa é o kit tecnológico para produção agroecológica, conhecido como "Produção Agroecológica Integrada e Sustentável – PAIS", que tem como objetivo atuar com pequenos produtores que optam por fazer uma agricultura sustentável, sem uso de tóxicos e com a preocupação de preservar o meio ambiente. Integrando técnicas simples e já conhecidas por muitas comunidades rurais, o kit busca reduzir a dependência de insumos vindos de fora da propriedade, diversificar a produção, utilizar com eficiência e racionalização os recursos hídricos, alcançar a sustentabilidade em pequenas propriedades, produzir em harmonia com os recursos naturais.

A tecnologia estudada tem como objetivo principal garantir a subsistência e a segurança alimentar de agricultores que possuem pequenas unidades rurais e suas famílias e, de forma secundária, a geração de renda através da comercialização do excedente. Propõe a implantação de um conjunto de tecnologias para o manejo sustentável da produção, sem a utilização de produtos químicos e aproveitando recursos existentes na própria propriedade.

Esse processo envolve assistência técnica prestada às famílias, fornecendo aprendizagens em gestão empreendedora e capacitações tecnológicas, financiado por agências de fomento ligadas ao governo federal brasileiro.

De acordo com Faria, Serafim e Jesus (2011) a tecnologia social PAIS é configurada pela integração de processos e artefatos. Tem como principal componente

tecnológico um mix de tecnologias voltadas ao processo produtivo de pequenas e médias propriedades rurais.

Tais tecnologias buscam manejar os recursos da propriedade de forma sustentável e integrada, segundo os preceitos da Agroecologia. A Figura 1 ilustra o mix de tecnologias implantadas em uma propriedade, isto é: 1) design circular do plantio (horta circular), 2) sistema de irrigação com eficiência de água, 3) adubação verde, 4) composto orgânico, 5) galinheiro central (estrutura circular).



Figura 1. Layout do mix tecnológico que compõem a PAIS.

Para que uma propriedade rural receba esse mix de tecnologias (doravante mencionado como “kit PAIS”) é preciso que cumpra alguns requisitos. O primeiro se refere às condições socioeconômicas do agricultor, que deve, preferencialmente, se encontrar em condição de família socioeconomicamente vulnerável e beneficiária de

programas sociais federais, com uma ou mais pessoas disponíveis para o trabalho manual e de comercialização, com disposição para as atividades rurais.

Pesquisa de campo mostrou que nas propriedades visitadas nos estados de Goiás, Pernambuco e Paraíba, o trabalho diário na área de PAIS é realizado por uma pessoa, que, durante 18 meses, recebe assistência técnica de consultores contratados pelas instituições financiadoras da tecnologia social. A carga horária de trabalho é de até 12 horas diárias, e embora apenas uma pessoa da propriedade seja responsável pela unidade produtiva, verificou-se que, eventualmente, membros da família auxiliam o trabalho.

O processo de implantação da PAIS passa por três momentos, relacionados à seleção e capacitação das pessoas/famílias que irão participar do programa, à criação de ambiente para instalação das tecnologias e, por fim, à implantação do kit PAIS. A Figura 2 anexo apresenta fluxograma de tais momentos e suas atividades correspondentes.

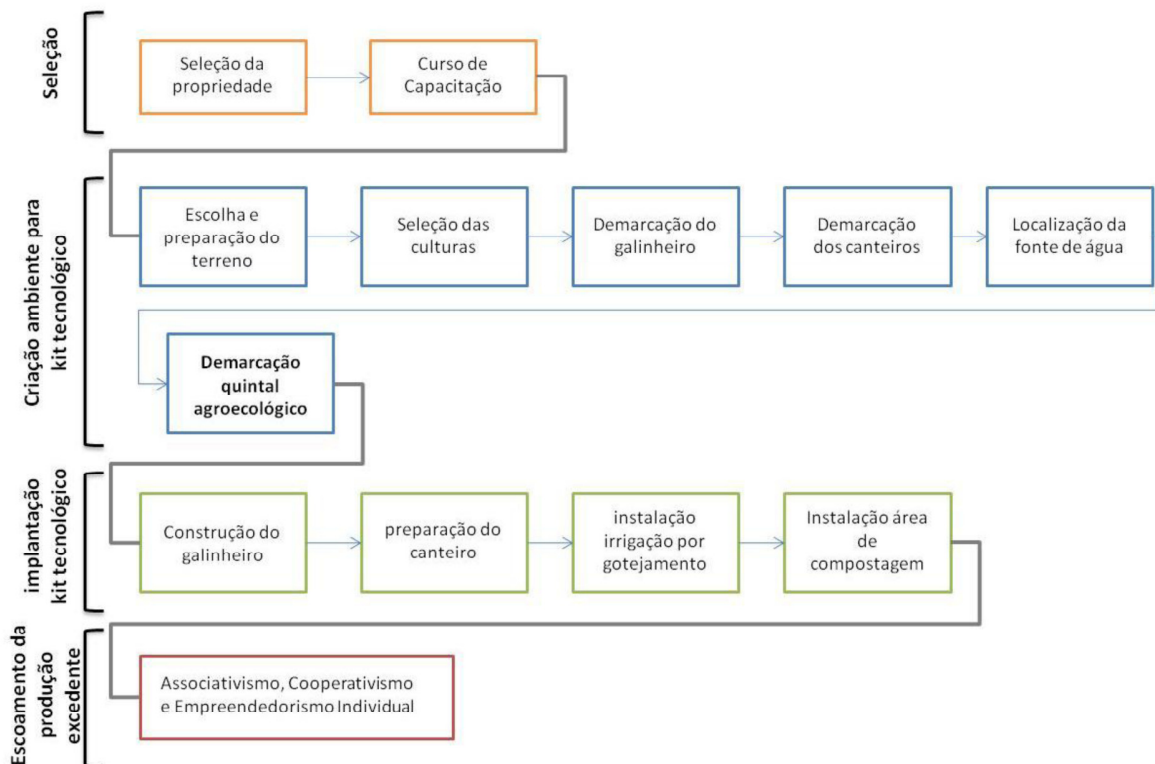


Figura 2. Fluxograma da Produção Agroecológica, Integrada e Sustentável.

De acordo com as autoras, a seleção das propriedades ocorre por meio de entrevistas com os agricultores, que podem ser realizadas tanto por agentes das instituições financiadoras quanto por organizações do terceiro setor atuantes na área da agricultura e/ou instituições de extensionismo rural. A atividade que segue é executada, na maioria dos casos relatados, pelo primeiro tipo de organização supracitada. O curso de capacitação ocorre geralmente em finais de semana e são realizados em propriedades rurais.

A criação de ambiente para o kit tecnológico ocorre por meio de estudo da viabilidade de implantação das tecnologias. Realizado por técnicos das instituições contratadas para executar a assessoria técnica ao programa, conta com a participação do agricultor ou agricultora durante todo o processo. Nas experiências visitadas, o momento de implantação do kit tecnológico é realizado em sua maior parte pelo

próprio agricultor, que pode contratar alguém para auxiliá-lo na atividade, sendo que, apenas em alguns momentos, o técnico manipula ferramentas, como enxadas e sulcadores. No caso das experiências visitadas, nenhuma delas contratou terceiros para implantar o kit PAIS. É percebido, portanto, uma forte participação do agricultor na implantação da tecnologia e assim também na apropriação da mesma.

A viabilidade econômica da propriedade que instala um kit PAIS é influenciada por dois níveis: micro e macro. No que se refere ao primeiro nível, pode-se destacar a influência do acompanhamento da assistência técnica para além do período de implantação da tecnologia. O acompanhamento da assistência técnica junto às experiências configura em uma melhor integração dos elementos de produção da propriedade, de forma a produzir seus próprios insumos para não aportar recursos de seu orçamento para tal fim.

Dois exemplos dessa integração são os sistemas de irrigação que prezam pela eficiência de água e a integração com animais, que além de aproveitar o resíduo das galinhas para gerar composto, permite que o proprietário tenha um leque maior de opções de produtos para comercialização entre safras. Aliado a isso, os técnicos extensionistas, a partir da sua rede de contatos, viabiliza uma formação de redes de agricultores. E, assim, contribui para o fortalecimento dos princípios associativistas, etc.

A viabilidade econômica está na possibilidade de comercialização para programas do Governo Federal brasileiro. Além dos tradicionais meios de comercialização (como feiras e mercados), a PAIS possui um potencial de expansão a partir de dois mecanismos, criado pelo governo federal, que favorece a compra de alimentos produzidos por trabalhadores rurais da Agricultura Familiar. Eles são: Programa de Aquisição de Alimentos (PAA - Art. 19 da Lei n. 10.696 e Decreto n. 6.447 de 2008) e Lei federal 11.974/2009, que, segundo regra, prevê que 30% dos recursos repassados pela União para os Estados e Municípios relativos à alimentação escolar, por meio do FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento para a Educação), devem ser aplicados na compra de produtos provenientes da agricultura familiar.

Os agricultores beneficiários da PAIS têm nessas iniciativas de compra governamental um forte respaldo de continuidade da tecnologia implantada e,

portanto, do funcionamento da mesma. Entretanto, a comercialização dos produtos agroecológicos por parte desses agricultores fica condicionada à obtenção de certificação desses produtos, que é obrigatório por Lei. A dificuldade de acesso à certificação é um dos limites de continuidade/funcionamento da PAIS.

No que tange à sustentabilidade ambiental, o kit PAIS foi elaborado a partir dos conceitos agroecológicos, visando à produção de alimentos orgânicos. Foi observada na pesquisa de campo a preservação desses conceitos, através das seguintes práticas: não utilização de adubos químicos ou agrotóxicos; irrigação por gotejamento para melhor aproveitamento da água; manejo biológico das pragas; e otimização do espaço cultivado e diversificação das culturas.

No estado da Paraíba, considerada a mais bem sucedida experiência do projeto, em 2011 teve na área chamada "Cariri Paraibano" a instalação de 110 unidades do kit tecnológico. Cerca de 40 agricultores que possuem propriedades no estágio mais avançado de transição agroecológica. De acordo com Silva *et al.* (2011), as mudanças sociais e econômicas são expressivas em tais propriedades. A Tabela 1 apresenta algumas informações comparativas coletadas antes e após o kit tecnológico (2005-2010).



<i>Antes do Kit Tecnológico</i>	<i>Após o Kit Tecnológico</i>
Agricultura convencional	Agricultura agroecológica
Cultivo em 0,5 hectare	Cultivo em 2,0 hectare
Plantadas apenas pimenta e tomate	Mais de 55 tipos de culturas de plantas
A família não se alimentava da produção	A família se alimenta apenas com os alimentos da propriedade
Gastos elevados com adubo e veneno	Baixas despesas com produção
Pimenta e tomate para comercializar	Comercialização de produtos agroecológicas em feiras e mercados de pequenos e médios
Renda mensal U\$ 116,00[1]	Renda mensal U\$ 2.477,00
Agricultores não-organizados	Organizado em uma associação de agricultores
Transporte dos produtos por animal	Transporte dos produtos de carro

Tabela 1. Diagnóstico de propriedades baseadas na família, no período 2005-2010. Extraído de documentos internos do projeto, disponibilizados pelo Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), 2011.

Entrevistas semi-estruturadas, relato curto de história de vida e observação participativa tornaram possível inferir questões fundamentais para compreender os resultados obtidos com a tecnologia social: a simplicidade da tecnologia, resgate e valorização do conhecimento do agricultor e vínculos de confiança com a assistência técnica do Estado.

Os instrumentos de pesquisa foram aplicados durante o II Encontro Estadual do Projeto PAES (2012), onde estavam presentes mais de 200 homens e mulheres agricultores e sete profissionais que atuam como assistência técnica para o projeto. A amostragem considerou apenas os agricultores que possuem o kit por mais de cinco anos e foram aplicados questionários em 20% do universo de amostragem.

O Quadro 1 apresenta a síntese dos resultados obtidos em relação a elementos transformadores e obstáculos. As respostas foram qualitativas e, embora a questão contemplasse todas as tecnologias, somente algumas foram comentadas. A

organização das linhas do quadro não indicam relação entre elemento transformador e obstáculo.

<i>Elementos Transformadores</i>	<i>Obstáculos</i>
Estética da tecnologia de irrigação, considerada bonita, não queima a planta e respeita a curva de nível da propriedade	Estética da tecnologia de irrigação
Interação com outros agricultores	Disposição do agricultor
Possibilidade de trabalhar a terra ociosa	Restrição do número de anéis para plantio do design circular
Facilidade no manejo das tecnologias	Depreciação rápida da matéria-prima que compõem a tecnologia de irrigação
Diversidade produtiva	Layout em círculo proposto pelo projeto, já que seria possível fazer o plantio em ruas também

Quadro1. Elementos transformadores e obstáculos sobre o kit tecnológico do projeto PAIS. Elaborada pela autora. 2011.

Algumas respostas permitem tecer considerações gerais sobre esse resultado parcial.

A princípio, embora não tenha aparecido no questionário, os relatos curtos de história de vida indicaram que algumas práticas, como a gestão do solo sem agrotóxicos não eram novidade e já eram praticadas por seus avós, por exemplo, mas somente devido a falta de recurso financeiro para comprar agrotóxicos. Já a segunda geração das famílias, o utilizou nas lavouras de tomate e pimentão, que contribuiu para a morte de alguns produtores devido ao câncer desenvolvido por exposição ao veneno. A terceira geração é a que está produzindo de modo agroecológico.

O destaque maior, capturado pelo questionário, foi para o elemento transformador aportado pela simplicidade da irrigação de gotejamento, considerada

uma “inovação”, nesse contexto significando a introdução de algo novo no processo produtivo.

A simplicidade da tecnologia permite relacioná-la à questão da estética da e propiciada pela tecnologia. A percepção estética foi apontada tanto enquanto elemento transformador quanto obstáculo. A observação participante possibilitou verificar que a percepção estética da tecnologia, embora positivamente aceita pela maioria dos agricultores, também se colocou como um obstáculo em termos de irrigação. Alguns agricultores indicaram que essa tecnologia se choca radicalmente com o conhecimento transferido de pai para filho durante a prática agrícola.

Ocorre que irrigação por gotejamento faz com que a água se localize no solo, jogando água gota por gota direto no solo e na raiz do alimento plantado. Entretanto, para os agricultores que resistem a tal tecnologia, esse procedimento tira a “vistosidade” da verdura ou legumes, que, por não receberem “água por cima” se sentem “fracas” e não se tornam bonitas como as que são irrigadas por extensor.

Embora tenha sido oferecidas explicações científicas sobre as razões plausíveis para colocar a mangueira embaixo da planta, que, ao colocar uma gota de água ao longo na raiz do alimento, evita possíveis enfermidades e protege da incidência de luz solar na área. Esse caso pode ser considerado um caso de resistência sociotécnica, pois o embate entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico-tecnológico não consegue, pelo diálogo, entendimento. A solução encontrada pela assistência técnica, após alguns embates, foi a proposição de um experimento, com o plantio de uma área com essa tecnologia e com a tecnologia convencional, onde o agricultor verificaria a eficiência da tecnologia por meio dos resultados obtidos no momento da colheita.

Outra consideração também é pertinente. Embora não tenha sido amplamente explorado e careça de mais evidências, é possível inferir que essas tecnologias não só foram compreendidas como resignificadas por alguns agricultores. A ocorrência de várias mortes e o aparecimento de doenças como o câncer em seus vizinhos através da utilização de agrotóxicos em plantações de pimenta e tomate levaram os agricultores a questionar seus meios de produção e os motivos que os levaram a usar o veneno na agricultura. Assim, quando o projeto agroecológicas foi apresentado na

comunidade representava uma alternativa muito desejada, isto é, aderindo, pouco a pouco, à realidade de tais famílias agricultoras.

Contribuiu para a aderência da proposta junto aos agricultores a postura profissional da assistência técnica. Ao contrário de outros Estados onde o kit tecnológico tem sido implantado, os profissionais nesta região parecem adotar uma atitude de respeito e compreensão da realidade. Há identificação ideológica entre grande parte dos agricultores e técnicos, que permite o intercâmbio de conhecimentos com base em vínculos de confiança.

Os agricultores estão conscientes de que podem adaptar ou modificar a tecnologia se observado que algumas orientações dadas pelos técnicos não correspondem à gestão diária da propriedade. Este é um fato também visto em outros Estados. A utilização da mangueira e a expansão dos anéis da horta circular, adição de ruas de plantio e beneficiamento de alimentos são alguns dos exemplos encontrados durante a pesquisa.

### Considerações finais

De modo geral, os resultados parciais indicam a existência de elementos tanto transformadores como obstáculos em uma situação considerada como "resistência sociotécnica", isto é, a resistência em compreender economia, meio ambiente e tecnologia como dimensões intrínsecas da dinâmica social.

Alguns valores sociais, que se expressam por meio de comportamentos como utilização de adubo, assim como alimentação diária, parecem ter sido resignificados a partir da compreensão dos malefícios do adubo químico e dos benefícios da alimentação orgânica, enquanto que questões como trabalho não alienado e solidariedade comunitária ainda não passaram pelo mesmo processo.

Nesse sentido, considera-se que a possibilidade de aprendizado e a interação entre conhecimentos como elementos transformadores da realidade dos agricultores,

enquanto que a baixa visualização da possibilidade de transformação de seu ambiente de trabalho e a desqualificação de conhecimentos cujas credenciais epistemológicas se encontram nos saberes geracionais, conformam-se enquanto obstáculos para mudanças significativas.

Mais evidências são necessárias para embasar tais considerações, mas há a percepção de que a experiência na Paraíba se apresenta como um ambiente de transição tecnológico robusto o suficiente para verificar as hipóteses levantadas pelo artigo, ampliando a compreensão acerca da capacidade da tecnologia social se colocar como uma proposta alternativa, com bases tecnológicas consistentes, para a inclusão social não somente na América Latina como também em outros continentes.

#### Bibliografia

DAGNINO, R. Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico. Campinas: Editora Unicamp, 2008.

DAGNINO, R. P. (org). Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: IG/UNICAMP, 2009.

ELICHIRIGOITY, M. T. P. A formação do sentido e da identidade na visão bakhtiniana. Cadernos de Letras da UFF – Dossiê: Literatura, língua e identidade, no. 34, p. 181-206, 2008.

FARIA, J., SERAPHIM, M. P., JESUS, V. M. B. Reaplicação de Tecnologia Social e Agricultura Familiar: limites de um processo sociotécnico. Relatório do Projeto "Tecnologia para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina. Documento Interno. Campinas, 2011.

FRAGA, L. Autogestão e Tecnologia Social: utopia e engajamento. In. BENINI, E. A. et al (org). Gestão Pública e Sociedade: fundamentos e políticas públicas da Economia Solidária. V. 1. Outras Expressões: São Paulo, 2011.

FEENBERG, A. Teoria Crítica da Tecnologia: um panorama. In. NEDER, R. T. (org) A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Observatório do Movimento de Tecnologia Social na América Latina/ CDS / UNB / CAPES: Brasília, 2010.

GÓMEZ, J., et al. Metodología Comunicativa Crítica. El Roure: Barcelona, 2006.

LIMA, M. T., R. FONSECA, DAGNINO, R. Uma abordagem tecnológica para a inclusão social. *Perspectivas em Políticas Públicas*. V. 2, p. 10-22, 2009.

MAFFESOLI, M. Michel Maffesoli: o imaginário é uma realidade. *Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia*, Brasil, v.1, n. 15, 2006. Disponível em [HTTP://200.144.189.42/ojs/index.php/famecos/article/view/285/217](http://200.144.189.42/ojs/index.php/famecos/article/view/285/217). Acessado em 25 de novembro de 2010.

NOVAES, H. T. DIAS, R. Contribuições ao marco analítico-conceitual da tecnologia social. DAGNINO, R. P. (org). *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas, SP: IG/UNICAMP, 2009.

SILVA et al. Diagnóstico da produção de hortaliças do projeto PAIS na Paraíba Período 2005-2010. Apresentação de PowerPoint elaborada para o evento Forum do Conhecimento do SEBRAE. Arquivo Digital cedido pelo Digital Serviço Brasileiro às Micro e Pequenas Empresas. Campina Grande/Paraíba, 2001.

THOMAS, H. Estructuras cerradas vs. Procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico. En Hernán Thomas y Alfonso Buch (Eds.), *Actos, actores y artefactos: Sociología de la Tecnología*, pp. 217-262, Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.