

## **Tecnologias sociais e geração de renda em perspectiva comparada entre Argentina, Brasil, Colômbia e México: uma análise transversal do potencial reaplicativo sob a influência das redes.**

Paulo Van Noije <sup>1</sup>

Thayla Brum de Souza <sup>2</sup>

Leandra Wanille De Oliveira Meursing <sup>3</sup>

Caio Silveira Schweller <sup>4</sup>

### **RESUMO**

No paradoxo que envolve, de um lado, a relevância da tecnologia no desenvolvimento social e, de outro, as limitações da Tecnologia Convencional, que reproduz o status quo de exclusão, a emergência de outros padrões sociotécnicos, como as Tecnologias Sociais (TSs), traz soluções então vistas como mecanismos efetivos de transformação social. Neste artigo, foram mapeadas 174 TSs na Argentina, no Brasil, na Colômbia e no México e selecionadas doze para uma análise aprofundada, a fim de refletir sobre a influência da articulação de redes no potencial de reaplicabilidade e de difusão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia Social; geração de renda; redes; reaplicabilidade.

---

<sup>1</sup> Docente da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP). E-mail: [noije@unicamp.br](mailto:noije@unicamp.br).

<sup>2</sup> Graduanda em Administração Pública pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: [thayla.brum@outlook.com](mailto:thayla.brum@outlook.com).

<sup>3</sup> Graduanda em Administração Pública pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: [leandra\\_wanille@outlook.com](mailto:leandra_wanille@outlook.com).

<sup>4</sup> Graduando em Administração Pública pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: [caiosilveira@gmail.com](mailto:caiosilveira@gmail.com).

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que o contexto socioeconômico vigente é baseado em um modelo de desenvolvimento que combina “aceleração do processo de acumulação de capital com o aumento do desemprego, da pobreza, da desigualdade, da exclusão social, com a exploração e a degradação sem limites dos recursos ambientais” (CACCIA, 2004). Contrapondo-se a esse modelo, emergem as Tecnologias Sociais (TSs), que são “alternativas modernas, simples e de baixo custo para a solução de problemas estruturais das camadas mais excluídas da sociedade” (COSTA, 2013, p. 6).

Nesse cenário, as TSs surgem como uma alternativa tecnológica, originadas do saber popular e essencialmente reaplicáveis e reprojetáveis. Essa dinamicidade inerente à TS colocou em evidência, portanto, as limitações da Tecnologia Convencional, uma vez que esta visa apenas ao lucro e tende a provocar a exclusão social, enquanto a TS visa à inclusão e ao empoderamento dos envolvidos (COSTA, 2013, p. 254) sem restringir o conhecimento à uma instituição técnica específica, o que possibilita aos cidadãos, às Organizações Não Governamentais e aos movimentos sociais a apropriação destas tecnologias em seus próprios benefícios e contextos específicos.

O caráter reaplicativo e fundamentalmente heterogêneo da TS traz à tona a questão da rede, que, em termos teóricos, é um agrupamento de pontos, os quais representam indivíduos ou até mesmo organizações, ligados a outros pontos por meio de linhas, que simbolizam a relação entre eles (MARTINHO, 2013, p. 17). Observar as redes que se formam nos entornos da TS é, logo, relevante como instrumento de melhor assimilação das conexões existentes, de potencialização do desempenho delas e de verificação da possível relação entre o potencial de reaplicabilidade tecnológica e o grau de solidez destas conexões entre os diversos atores envolvidos.

Nesse íterim, fazer um estudo aprofundado das TSs sob a perspectiva da reaplicabilidade em interface com o papel das redes é de fundamental importância, uma vez que, como abordado por alguns pensadores, como Amílcar Herrera, “a resolução da desigualdade em países

periféricos reside no desenvolvimento de tecnologias mais aderentes às realidades locais” (COSTA, 2013, p. 19). Para fins analíticos, este artigo se concentrou em TS voltadas à geração de trabalho e de renda. Os países selecionados no escopo da pesquisa foram Argentina, Brasil, Colômbia e México, os quais se situam na América Latina, considerada um espaço geográfico com desigualdade estrutural (CEPAL, 2017), onde a maioria da população vive em condições desumanas, refletidas em dificuldades de acesso a serviços básicos e em carência nas áreas de habitação, de educação e de nutrição – o que revela a importância de se desenvolver um estudo comparativo que englobe os quatro países, dadas as características em comum entre eles e a possibilidade de existirem alternativas de desenvolvimento que sejam relativamente parecidas e que possam ser reaplicadas em outras localidades.

### **TECNOLOGIA SOCIAL**

Intuitivamente, dentre as inúmeras definições possíveis para o termo "tecnologia", observa-se um nó conceitual que a articula com a dimensão do "social". Afinal, se a técnica depende da ação de um indivíduo situado no espaço e no tempo – e não há sujeito (eu) sem sociedade (outro) (SPINK; FIGUEIREDO; BRASILINO, 2011, p. VIII) –, ela automaticamente está imersa em um âmbito social definido, que direciona as ferramentas aos fins que lhe são essenciais (VIEIRA PINTO, 2005, p. 219 apud DUQUE, 2016, p. 114).

Até o início dos anos 2000, essas duas forças (técnica *versus* social) evoluíram quase que somente pelo e para o sistema capitalista global tal como ele opera, em uma dinâmica sociotécnica convencional segmentada, que não permite ao produtor direto o controle sobre a produção e que o aliena de sua criatividade; hierarquizada, pois depende da apropriação privada dos meios de produção e do controle sobre o trabalho; e que tem como eixo a maximização da produtividade visando à acumulação de capital pelo capital irradiada por empresas privadas dos países centrais e absorvida de forma acrítica pelas corporações dos países periféricos (DAGNINO et al., 2010, p. 114). Essa Tecnologia Convencional reforça, por conseguinte, a dualidade

capitalista (Ibid., p 114), por exemplo, ao gerar o que James S. Duesenberry denominou de “efeito demonstração”, “ressaltado e estimulado pelas disparidades internacionais de renda” (CARDOSO, 2012, p. 70) e expresso na emulação de hábitos de consumo superiores (padrões orientados pelos mercados dos países desenvolvidos, de alta renda, ou para a elite dos países subdesenvolvidos [DAGNINO et al., 2010, p. 114]), que alimentam o funcionamento do círculo vicioso da pobreza e, conseqüentemente, aumentam ainda mais a desigualdade entre as nações ricas e as nações pobres (CARDOSO, 2012, p. 70).

No início do presente século, a crescente exclusão social, somada à precarização e à informalização do trabalho no Brasil fez surgir a percepção de que era necessária uma tecnologia que correspondesse aos propósitos de inclusão (DAGNINO et al., 2010, p. 13), que fosse alternativa e crítica à Tecnologia Convencional e capaz de reverter a tendência de erosão gradual da democracia relacionada às relações sociais e internacionais de submissão e de assimetria (Ibid., p. 114). Surge, então, o conceito genuinamente brasileiro de Tecnologia Social: uma nova forma de articular “tecnologia” e “social”, adaptada a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; não promotora do tipo de controle capitalista por meio da segmentação, da hierarquização e da dominação dos trabalhadores; orientada à produção de valores de uso (reais necessidades humanas) e não de mercadoria; incentivadora do potencial e da criatividade do produtor direto e dos usuários; e capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, agricultura familiar e pequenas empresas (Ibid., p. 115).

Tecnologia Social (TS) é, logo,

[...] o resultado da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico (que engendra a propriedade coletiva dos meios de produção) e de um acordo social (que legitima o associativismo), os quais ensejam, no ambiente produtivo, um controle (autogestionário) e uma cooperação (de tipo voluntário e participativo), permite uma modificação no produto gerado passível de ser apropriada segundo a decisão do coletivo (DAGNINO, 2009, p. 103).

Este conceito de Dagnino (2009) reflete uma proposta de adequação sociotécnica e se contrapõe à visão tradicional e normativa de construção imposta pela Tecnologia Convencional (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010, p. 87 apud DUQUE, 2016, p. 13). Como a TS está mais ligada à realidade das sociedades locais e pode gerar respostas mais adequadas aos problemas colocados em um determinado contexto (DAGNINO et al., 2010, p. 115), ela se reproduz com os atores envolvidos no processo social modificando continuamente seu teor conforme suas necessidades (DUQUE, 2016, p. 13), o que traz uma perspectiva de reaplicação e não de replicação (como no caso da Tecnologia Convencional), pois em cada contexto o uso da TS será inevitavelmente reprojetoado (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010, p. 23 apud DUQUE, 2016, p. 13).

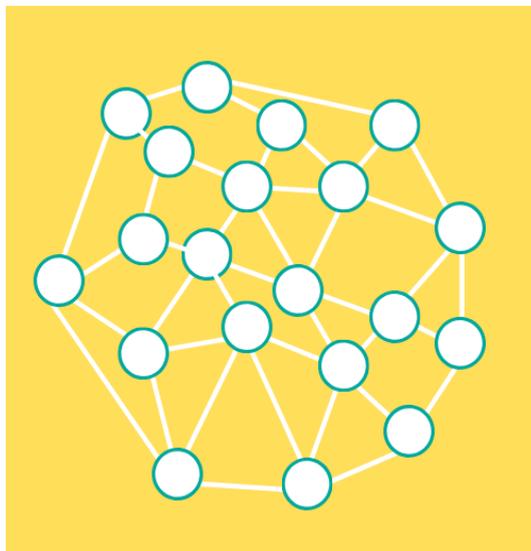
Da mesma forma que o técnico é socialmente construído, o social é, então, tecnicamente conformado (VALADÃO, 2014, p. 23), e se faz fundamental compreender o impacto dos arranjos sociais e institucionais das redes – detalhadas profundamente no item a seguir – na reaplicabilidade de experiências de Tecnologia Social, reaplicabilidade essa relacionada à apropriação processual e de produtos em outros locais, à inclusão social, à interação com as comunidades, à sustentabilidade e à diversidade de saberes transferidos (RTS, 2014, apud GARCIA, 2014). Afinal, as crises mundiais do capitalismo, antes de serem reflexos da fragilidade estrutural do modelo de acumulação econômica, retratam a arbitrariedade de sua arquitetura conceitual e institucional (THOMAS & FRESSOLI, 2011, p. 14, tradução nossa) e chamam um novo entendimento da relação entre ciência, tecnologia e sociedade: uma concepção crítica, capaz de se enraizar nos atores que compõem arranjos coletivos mais permeáveis, com processos decisórios mais abertos, mais compartilhados e com participação coordenada.

## **REDES**

Rede é um agrupamento de pontos que são ligados entre si por meio de linhas (Figura 1), em que cada ponto representa uma unidade (pessoas,

locais, organizações, entre outros) e cada linha retrata as relações – por exemplo, canais de comunicação – entre as unidades. As redes surgem à medida que conexões vão sendo feitas (quanto mais conexões houver, mais densa é a rede) e são utilizadas para designar ou para qualificar sistemas, desenhos organizacionais e/ou estruturas que tenham uma grande quantidade de elementos ligados entre si, sendo a principal forma de organização coletiva (MARTINHO, 2003).

**Figura 1: Esquema de uma rede.**



**Fonte:** Elaboração própria.

Nem todos os agrupamentos de elementos, no entanto, podem ser caracterizados como rede, pois o conceito de redes carrega cinco pré-requisitos específicos que devem estar integralmente presentes, sendo eles: auto-organização, horizontalidade, sistema aberto, dinâmica e descentralização. A auto-organização se refere à capacidade de reorganização diante de um empecilho, isto é, caso uma conexão desapareça, a rede tem aptidão para se regenerar, dada a multiplicidade de caminhos existentes. A horizontalidade significa que não há hierarquia entre os pontos (elementos) da rede, portanto, um conjunto de elementos é ordenado sem a mediação de qualquer controle. Ser um sistema aberto expressa que a rede é dinâmica e está em constante relacionamento com o meio, o que possibilita

o surgimento de novas conexões. A descentralização, por fim, traz a ideia de que em uma rede não há um centro, contudo, o que pode ocorrer é a presença de um ponto “hiperconector”, que serve de atalho para os demais pontos da rede (MARTINHO, 2003).

Nesse sentido, as redes funcionam também como meio de compartilhamento de informação e de conhecimento (TOMAÉL; ALCARÁ & DI CHIARA, 2005) e são o “formato organizacional mais adequado para promover o aprendizado intensivo para a geração de conhecimento e inovações” (LEMOS, 1999, p.135). Além disso, estudos empíricos mostram que a partir de suas estruturas é possível racionalizar recursos, aumentar o valor dos recursos existentes e reduzir custos (LOPES & BALDI, 2009).

## **METODOLOGIA**

O presente estudo integrou projeto de pesquisa desenvolvido no âmbito do Laboratório de Estudos do Setor Público (LESP) – coordenado por quatro docentes do curso de Administração Pública da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (FCA/Unicamp) – com a participação de nove estudantes de Graduação e de dois pós-graduandos. Tendo como tema principal “Tecnologia Social na América Latina” aplicada aos setores de alimentação, de geração de renda, de habitação, de meio ambiente e de recursos hídricos e energia, o projeto englobou quatro países: México, Argentina, Brasil e Colômbia. Este artigo se concentrou somente em TSs voltadas à geração de renda e a trajetória metodológica se dividiu em cinco etapas, a serem apresentadas de forma segmentada e consecutiva a seguir.

### **Levantamento das experiências**

Para o levantamento das experiências, foram consultadas 55 bases de dados *online*<sup>9</sup>, com o objetivo de encontrar iniciativas que geraram renda

---

<sup>9</sup> Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD); Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); Biblioteca Digital - Universidad Icesi; Biblioteca Digital Areandina; Biblioteca Digital Cámara de Comercio de Bogotá; Biblioteca Digital de Artesanías de Colombia; Biblioteca Digital Lasallista (BIDILA); Biblioteca Pública Universidad Nacional de La Plata (2018);

por meio da Tecnologia Social, a partir das palavras-chave categorizadas na Tabela I. Como resultado, foram encontradas 174 experiências.

**Tabela I: Palavras-chave utilizadas no mapeamento de experiências de TS.**

Palavras-chave em português	Palavras-chave em inglês	Palavras-chave em espanhol
"Tecnologia Social"; "Renda"; "Geração de emprego"; "Geração de renda"; "Geração de trabalho"; "Geração"; "Trabalho"; e "Emprego".	"Income generation"; "Employment generation"; "job generation" e "Social Technology".	"Generación de ingresos"; "Generación de trabajo"; "Generación de empleo"; "Empleo"; "Ingresos"; "Tecnologías Sociales y trabajo"; e "Tecnologías Sociales y empleo".

**Fonte:** Elaboração própria.

#### Aplicação de filtro conceitual

Na segunda etapa, foi aplicado um filtro conceitual para tornar a análise mais tangível, de modo que considerasse apenas aquelas TSs que se caracterizavam como produto ou técnica. Para fins de esclarecimento sobre a caracterização de produto e de técnica, cita-se três exemplos. Uma TS que produziu blocos de construção a partir de material reciclável foi caracterizada como produto, enquanto a produção de leite orgânico foi caracterizada como uma técnica. Outro exemplo de TS, mas que estaria fora de escopo desta

Bivipas (Biblioteca Digital en Violencia Sociopolítica Acción Sin Daño y Construcción de Paz BiViPas); Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo (CLAD); CIAT Document Repository; CIAT Research Online; Colecciones Digitales Uniminuto; Congresso ALTEC 2017; Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales; Cultivando o futuro; Desafio Google de Innovación Social; e-ANAQUEL; Equator Initiative; Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO); Fundação Banco do Brasil (FBB); Instituto de Tecnologia Social (ITS); Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (INAES); Livro "Experiencias de economía solidaria en escenarios de postconflicto"; Lumieres (Repositorio institucional Universidad de América); Metabiblioteca-Biblioteca Digital Libros Abiertos; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT); Ministério do Trabalho da Colômbia; National Diet Library Digital Collections; Nature-Based Solutions Database; Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD); Premios Latinoamérica Verde - TOP 500; Programa de Documentación de Casos de Éxito da RED INNOVAGRO; Proquest Dissertation and Theses; Red de Tecnologías para la Inclusión Social Argentina (RedTISA); Repositorio CESA; Repositorio Comunidad Alejandría; Repositorio digital de la Universidad Autónoma del Caribe; Repositorio Digital Universidad de la Costa (CUC); Repositorio Educativo Digital Universidad Autónoma de Occidente; Repositorio Institucional - Pontificia Universidad Javeriana; Repositorio Institucional Escuela de Ingeniería de Antioquia; Repositorio Institucional SENA; Repositorio institucional UAM; Repositorio Institucional UNAD; Repositorio Universidad Autónoma de Occidente; Repositorios Institucional de la Pontificia Universidad Javeriana; Revista El empaque; RIUCaC (Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia); SCIELO; Scientific Electronic Library Online - Colombia (SciELO - Colombia); Universidad Nacional Autónoma Metropolitana (UNAM); Universidad Nacional de Colombia; Vitela; Web of Science.

etapa metodológica, seria aulas de capacitação.

Dessa forma, o número de iniciativas mantidas no escopo analítico do projeto passou de 174 para 121, conforme disposto na Tabela II:

**Tabela II: Número de agrupados de TS's encontradas versus selecionadas após o filtro conceitual**

País	TSs encontradas na fase I	TSs selecionadas na fase II
Argentina	30	12
Brasil	92	78
Colômbia	28	16
México	24	15
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>121</b>

**Fonte:** Elaboração própria.

#### **Aprofundamento das experiências**

A próxima etapa consistiu em um aprofundamento acerca das experiências, para concentrar (e, conseqüentemente, enriquecer) a análise de cada tecnologia selecionada para estudo. Foram considerados, aqui, os seguintes critérios (em ordem decrescente de prioridade):

1. Aderência ao conceito de Tecnologia Social;
2. Maior disponibilidade de informações gerais sobre a iniciativa;
3. Maior interação em redes;
4. Interesse do ator envolvido na TS em participar da pesquisa.

A partir dos critérios acima, das 121 iniciativas catalogadas na Fase II, foram escolhidos doze objetos de estudo (três de cada país) para uma análise comparativa entre os quatro países estudados. As experiências selecionadas estão apresentadas abaixo por modalidade de geração de renda.

**MODALIDADE DE GERAÇÃO DE RENDA: GERAL**

***Nome da experiência: Sistemas constructivos en madera: desarrollo de pórticos y cabreadas para el agregado de valor a la madera de pino ponderosa (Argentina)***

É uma Tecnologia Social desenvolvida em 2015 e aplicada em 2017 na Argentina, especificamente na cidade de San Carlos de Bariloche.

A proposta começa com o reconhecimento de um problema gerado a partir do uso ineficiente de um recurso natural renovável da região - madeira de pinus ponderosa, espécie de conífera. Com base nesse reconhecimento, se implementa a ideia de diversificar o uso do recurso florestal local, baseado na produção de componentes para a construção (habitação e edifícios públicos), uma situação que responde sinergicamente à demanda pelo déficit habitacional e a necessidade de emprego e trabalho (LETOURNEAU et al., 2017, p. 44, tradução nossa).

Ademais, pode-se citar outros benefícios, tais como: “rapidez e simplicidade de construção; possibilidade de pré-fabricação; isolamento ao frio; isolamento ao calor e à umidade; boa relação custo/benefício; uso de ferramentas leves e empregabilidade de madeira e mão de obra local” (LETOURNEAU et al., 2017, p. 34, tradução nossa). Quanto à questão econômica, destaca-se o fato de que a diversificação da matriz produtiva da região oferece mais autonomia à população, na medida em que esta não passa a depender da renda originada somente da atividade turística - com oferta de emprego sazonal – além de incluir grupos econômicos mais vulneráveis (LETOURNEAU et al., 2017).

Dentre essas ações para agregar valor à madeira típica da região, pode-se citar a construção de um Salão de Usos Múltiplos (SUM), “que de certa forma se constitui na materialização da experiência” (LETOURNEAU et al., 2017, p. 45, tradução nossa). Atualmente, este é um “espaço comunitário em que os vizinhos do bairro 96 Viviendas desenvolvem múltiplas atividades, gerando interações subjetivas que são indispensáveis para a vida em comunidade” (PEYLOUBET et al., 2018, p. 67, tradução nossa).

**Nome da experiência: Aquecedor Solar Ecológico (Brasil)**

É uma Tecnologia Social desenvolvida em 2015 na região Sul do Brasil. Frente à necessidade de fontes alternativas de energia, uma aluna de mestrado em Engenharia Ambiental construiu e analisou um aquecedor solar ecológico de baixo custo feito com materiais alternativos nas dependências da Universidade Federal do Tocantins (UFT), para uma família de três pessoas nas condições ambientes de Palmas. O equipamento é composto por coletor solar feito de tubos de PVC rígido comercial, caixas de leite longa vida e garrafas PET (MACÊDO, 2015).

Tendo em vista que o chuveiro elétrico é um dos eletrodomésticos que possui maior participação no consumo residencial (GARDENAL, I., 2019), “consome 8% de toda a eletricidade produzida no país e é responsável por 18% do pico de demanda do sistema” (RODRIGUES e MATAJS, 2004, p.16), a “aplicabilidade desta experiência, neste contexto, torna-se viável para a implantação em residências de baixa renda, pois propicia economia de energia elétrica e melhoria da qualidade de vida simultaneamente” (MACÊDO, 2015, p.8).

No caso do Brasil, este é privilegiado por ter irradiação solar dentre as mais altas do mundo, superando países europeus, como Alemanha e França, conforme explicita Pereira et al. (2006):

Os valores de irradiação solar global incidente em qualquer região do território brasileiro (1500-2500 kWh/m<sup>2</sup>) são superiores aos da maioria dos países da União Européia, como Alemanha (900-1250 kWh/m<sup>2</sup>), França (900-1650kWh/m<sup>2</sup>) e Espanha (1200-1850 kWh/m<sup>2</sup>), onde projetos para aproveitamento de recursos solares, alguns contando com fortes incentivos governamentais, são amplamente disseminados (PEREIRA et al., 2006, p. 31).

Porém, mesmo com este potencial de energia solar – demonstrando que o país recebe energia solar de cerca de 50 mil vezes o seu consumo anual de eletricidade – existem poucos equipamentos de conversão desta energia em energia elétrica (FILHO, M. A., 2013). Com relação ao local da referida

TS, constatou-se que há condições favoráveis para o uso de energia solar térmica, evitando, assim, o uso de chuveiros elétricos e gerando inúmeros benefícios, uma vez que:

[...] por substituir hidroeletricidade e combustíveis fósseis, cada instalação termossolar reduz de uma vez e para sempre o dano ambiental associado às fontes de energia convencionais, não produz emissões de gases tóxicos, que contribuem para a poluição urbana, não afeta o clima global, por não emitir gases estufa para a atmosfera, e não deixa lixo radiativo como uma herança perigosa para as gerações futuras. Essa tecnologia apresenta também vantagens sociais, como a redução da conta de energia elétrica e a geração de um grande número de empregos por unidade de energia transformada: a produção anual de um milhão de m<sup>2</sup> de coletores gera aproximadamente 30 mil empregos diretos (RODRIGUES e MATAJS, 2004, p.17).

Quanto ao modelo, o mesmo funciona simplificadamente da seguinte forma: a garrafa vai gerar uma mini estufa de calor, transferindo esse calor para o cano e, conseqüentemente, para a água. Dentre as opções de modelo, foram consideradas os seguintes aspectos:

- 1) Modelo faça você mesmo, ou seja, um modelo que seja de fácil de replicação e compreensão do processo de confecção mesmo para pessoas com pouca ou nenhuma capacitação técnica;
- 2) Materiais de baixo custo e de fácil acesso;
- 3) Materiais derivados de resíduos sólidos (garrafa pet e caixa "LONGA VIDA"), podendo assim contribuir com a destinação "nobre" para materiais que seriam descartados de forma incorreta no aterro sanitário;
- 4) Aliar os pontos acima com o melhor desempenho no aquecimento da água por energia solar (MACÊDO, 2015, p.39).

O aquecedor solar alcançou a temperatura de 53°C, demonstrando sua eficiência térmica na utilização de materiais alternativos e de fácil acesso. Com um investimento inicial de implantação de R\$ 286,36 – que em comparação com o modelo convencional possui um custo total de R\$ 3.000 – e custo de manutenção de R\$ 5,00/mês, apresentou uma economia de R\$ 79,20/mês, confirmando a viabilidade econômica na implantação e na utilização em residências de baixa renda, podendo vir a economizar cerca de 33,27% na substituição do chuveiro elétrico pelo aquecedor, além de destinar melhor os resíduos sólidos envolvidos na sua fabricação (MACÊDO, 2015).

Por fim, destaca-se que foram promovidas diversas oficinas para escolas, faculdades e professores no interior do estado do Tocantins, além da elaboração de um manual, com o intuito de popularizar o seu uso.

***Nome da experiência: Comunidades Sostenibles (Colômbia)***

É um projeto desenvolvido em 2015 na Colômbia e aplicado desde 2016 até os dias atuais pela Fundação Colômbia Verde e Limpa, “uma organização sem fins lucrativos, que desenvolve projetos de educação ambiental inovadores e revolucionários, para fomentar uma cultura ambiental sustentável” (IDEALIST, 2019, tradução nossa).

***Nome da experiência: Família Rural Inteligente (México)***

É uma estratégia de bem-estar social desenvolvida e aplicada em 2007 no México, que tem como público-alvo famílias rurais em situação de pobreza as quais sofrem de escassez de água, saneamento básico e acesso a energias alternativas. Baseia-se em 5 princípios orientadores: 1) Planejamento territorial; 2) Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas; 3) Sistema de Informação Geográfica; 4) Transferência de Tecnologia (Camponês para Camponês) e 5) Participação ativa de beneficiários (PREMIOS LATINOAMÉRICA VERDE, 2018).

Tendo em vista que uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso a água potável, segundo relatório do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e da Organização Mundial da Saúde (OMS) e que, em

contrapartida, o acesso à água limpa e segura e ao saneamento básico são direitos universais declarados pela ONU desde 2010 (ONU, 2019), a tecnologia social se propõe a construir 7 ecotecnologias (cisterna; sanitário seco; biofiltro; fogão a lenha; horta orgânica; aquecedor solar e fogão solar), a fim de melhorar a qualidade de vida desta comunidade, além de promover a conservação ambiental.

#### **MODALIDADE DE GERAÇÃO DE RENDA: RECICLAGEM**

##### ***Nome da Experiência: “Producimos hechos con desechos” (Argentina)***

A experiência “Producimos hechos con desechos” foi realizada pela Reciclar, uma empresa Argentina que faz a recuperação de embalagens e de matérias-primas industriais. A partir de um financiamento da Agência Nacional de Promoção Científica e Tecnológica, através do Fundo Tecnológico Argentino, os técnicos desta agência desenvolveram uma planta de processamento que transforma rótulos, tampas e anéis de segurança dos contêineres em material para a produção de tubos de polipropileno.

Além disso, a empresa oferece emprego no setor de reciclagem de PET, na finalização do material, para aqueles que trabalham de forma informal coletando contêineres de PET pós-consumo nas ruas, vendendo esses resíduos para a empresa, devido à experiência no manuseio de embalagens plásticas que detém.

##### **Nome da Experiência: Veículo de tração mista (Brasil)**

O veículo de tração mista é uma experiência que foi feita a partir da pesquisa de mestrado da pesquisadora Lilian Arruda, com sete catadores de material reciclável associados à Arensa (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida). A pesquisadora identificou as atividades inerentes à profissão e levantou quais tecnologias eram utilizadas pelos catadores e suas condições de trabalho. Com este levantamento, foram identificadas as necessidades dos mesmos, sendo uma delas um carrinho com carroceria gradeada e móvel com pneus que promovessem maior agilidade e reduzissem o esforço físico dos

catadores de materiais recicláveis.

Junto a um estudo sobre veículos de tração humana, se construiu um carrinho com materiais de baixo custo, de fácil acesso e que permite maior leveza. Os resultados foram: menor impacto na saúde do profissional; redução nas dores nos membros superiores e inferiores; maior facilidade em realizar manobras; segurança em parar ou em descer com o veículo em ruas enlameadas; comodidade ao colocar e retirar resíduos em um espaço menor de tempo; e aumento em 39% da renda mensal dos catadores.

Hoje, a pesquisadora continua trabalhando no aperfeiçoamento do veículo em sua tese de doutorado, e para essa nova versão foi feita a solicitação de patente.

**Nome da Experiência: Terrarum ecológico (Colômbia)**

A Terrarum Ecológico é uma experiência feita pela empresa colombiana Terrarum, que, com participação de voluntários junto ao apoio de ONGs, transforma pneus usados em pisos, em peças de borracha, em combustíveis sintéticos e ecológicos, em ecobolsas e em terra ecológica. Com esta transformação, elimina-se os depósitos de pneus, que são locais de reprodução de roedores e de transmissores de doenças (como dengue, malária, entre outras), são oferecidas oportunidades formais e informais de emprego e cria-se organizações em torno da reciclagem.

**Nome da Experiência: “Oceanos saudáveis, se reciclarmos” (México)**

A experiência “Oceanos saudáveis, se reciclarmos” foi realizada pela PetStar, uma empresa de reciclagem mexicana. Ela desenvolveu um modelo de negócio sustentável baseado na economia circular (redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia), por meio do qual consegue reunir no México 80.000 toneladas de PET por ano e reciclar 3.100 milhões de contêineres que são transformados em 50.000 toneladas de resinas recicladas usadas para fazer novas garrafas.

**MODALIDADE DE GERAÇÃO DE RENDA: AGRICULTURA****"Programa Integrado de Cultivos Andinos, C.A.U.Que.Va." (Argentina)**

O programa integrado de produção de batata andina encadeado pela Cooperativa Agrícola y Artesanal Unión Quebrada y Valles (C.A.U.Que.Va.) abrange aspectos relacionados ao cultivo de batatas da Quebrada de Humahuaca para a transformação destas em um produto de excelente qualidade, com qualidade crescente, com saúde e com resistência a pragas, que cumpre com as condições necessárias para alcançar a denominação de "produto originário" e potencial para industrialização e que permite maior controle por pequenos produtores na regulação e na preservação de um capital único, herança da Quebrada de Humahuaca. Tais aspectos incluem a valorização de técnicas de produção ancestral, o resgate e a multiplicação, como um modo de conservação in situ, das populações de produtos andinos deslocados pela horticultura e que correm o risco de desaparecer (por exemplo, algumas variedades de milho, quinoa e quiwicha), o melhoramento de sementes em estufa e em laboratório e a produção de composto orgânico para fertilização e para melhoria dos solos.

**"Hidroponia com reúso de águas residuais de dessalinizadores no semiárido" (Brasil)**

Criada em 2011 pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o auxílio do Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe), esta pesquisa-ação foi desenvolvida agregando saberes locais com conhecimentos técnico-científicos aplicados a centros hidropônicos como meio de reúso de águas salinas e, portanto, alternativa à segurança alimentar dos agricultores familiares no semiárido brasileiro. Para tanto, foi estruturada uma Unidade Demonstrativa no Centro de Educação Ambiental do Semiárido de Pernambuco (Ceasepe), entidade parceira da UFRPE localizada no município de Ibimirim, onde foram dispostos cultivos hidropônicos com rejeitos de dessalinizadores e houve a produção regular de 300 pés de hortaliças em 45 dias. Além disso, ocorreram cursos e oficinas sobre hidroponia e sobre temas emergentes, visando a capacitar agricultores familiares, a influenciar as

instâncias governamentais e a estruturar a TS de forma participativa.

**“Alianza por el Buen Vivir” (Colômbia)**

Atualmente em fase-piloto e desenvolvido pelo Poder Público Municipal de Medellín em parceria com a *Área Metropolitana del Valle de Aburrá* (entidade administrativa de direito público que opera um esquema associativo de coordenação territorial entre 10 municípios que conformam o Valle de Aburrá) e o Governo Estadual do Departamento de Antioquia, o projeto visa a promover e a consolidar iniciativas locais de produção, de comercialização e de consumo de alimentos, por meio da articulação de redes de cooperação entre agentes públicos e privados, do fortalecimento da associatividade rural e da reavaliação da infraestrutura para o fornecimento de alimentos, envolvendo condições ambientais e integrando as necessidades rurais e urbanas. Estima-se que o impacto do projeto será refletido na diminuição dos preços dos alimentos na cesta básica e no aumento da renda dos pequenos produtores.

**“Proyecto binacional de inversión de remesas para el establecimiento de una planta procesadora de alimentos nostálgicos de Oaxaca en Ayoquezco de Aldama” (México)**

Este projeto, cujo ator principal é a *Fundación para la Productividad en el Campo* (FUPROCA), envolve a promoção de investimento produtivo visando a criar fontes de emprego e de renda às mulheres produtoras de cactos em Ayoquezco via planta processadora de alimentos. Trata-se de um modelo de industrialização que integra uma cadeia de valor cujo eixo é uma produção de cactos orgânicos em pomares de quintal, que desenvolve produtos derivados, que gera renda muito superior à subsistência, que cria valor agregado e empregos, que evita intermediários e que viabiliza a exportação, sendo aplicável a qualquer produção agrícola. Para tanto, são realizados diagnósticos dos pomares para determinar qual é a produção obtida e quais são as mudanças que devem ser feitas, assistência técnica contínua e treinamentos em: agricultura orgânica; análise de solo; controle de pragas e de doenças; compostagem e manejo de vermicultura; e pós-colheita.

### ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Para coletar dados qualificados diretamente dos atores-chave envolvidos em cada experiência de TS selecionada, na quarta etapa foram elaboradas cinquenta perguntas semiestruturadas para o questionário de coleta a ser enviado aos atores selecionados das 12 TSs, perguntas essas alocadas em quatro seções (“identificação”, “descrição da tecnologia”, “redes” e “reaplicabilidade”) para identificar e para caracterizar as organizações responsáveis por cada TS; os pré-requisitos de cada experiência (exemplo: custos/investimentos necessários, materiais utilizados, atores envolvidos, etc.); os fatores de sucesso e os principais desafios, junto à identificação das redes (formais e informais) que surgiram nos processos de construção e de manutenção da tecnologia; e o impacto das redes na reaplicabilidade. Além disso, foram definidos saltos de lógica que direcionam o respondente a perguntas adicionais interligadas e condicionadas com base em respostas específicas a serem possivelmente assinaladas pelo questionado.

### APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA

Após a finalização do questionário em português e em espanhol, ele foi testado com fluentes da língua espanhola e foram feitas as alterações necessárias. Logo depois, foi enviado por e-mail aos responsáveis pela TS selecionadas.

Até o presente momento, foram obtidas sete respostas, que serão exploradas na seção seguinte de forma separada. A partir das respostas obtidas, verificou-se a presença de informações confusas e/ou a falta de informações e, para suprir essas lacunas e para sanar as dúvidas, foram realizadas entrevistas *online*.

## RESULTADOS

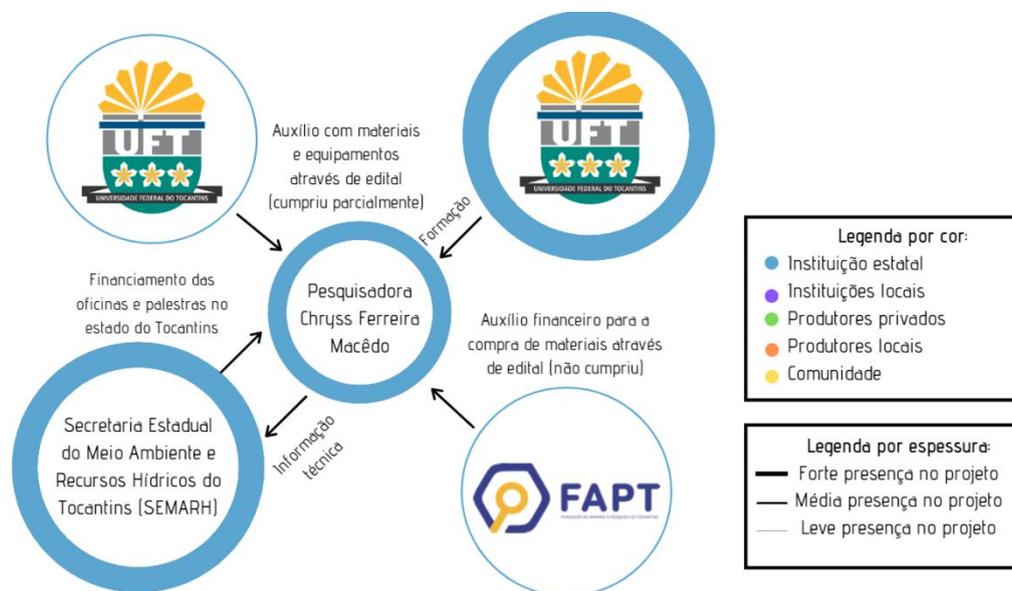
### Resultados obtidos com a análise do questionário feito junto aos responsáveis pela experiência "Aquecedor Solar Ecológico" (Brasil)

Após a análise das respostas obtidas pelo questionário e da entrevista online realizada com a pesquisadora Chryss Ferreira Macêdo, foi possível mapear a rede de atores e seus respectivos papéis, ilustrada na Figura 4. Dentre os atores, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Tocantins (SEMARH) exerceu o papel central, financiando as oficinas e palestras realizadas pela mestrandia. A UFT, por sua vez, exerceu dois papéis: ora como formadora da profissional (e, conseqüentemente, um testador da TS, já que o protótipo da dissertação foi desenvolvido no laboratório da Universidade), ora como financiadora, aspecto que será abordado mais adiante. Quanto à Fundação de Amparo à Pesquisa do Tocantins (FAPT), esta participou como financiadora, por meio de um edital em que a aluna de Pós-Graduação foi contemplada, mas houve um impasse em razão de o auxílio não ter sido cumprido por parte da instituição.

Com relação ao financiamento, este foi próprio. Como a pesquisadora trabalhava na SEMARH durante a execução do projeto, houve o empecilho de não poder receber auxílio financeiro de instituições acadêmicas, porém, participou de dois editais. Um da UFT – o qual contemplava equipamentos e materiais necessários como, por exemplo, termômetro, sensores e *notebook* – e outro da FAPT – que contemplava dinheiro para a compra dos materiais. Ambos são órgãos públicos e nenhum dos dois cumpriu totalmente o que foi acordado nos editais, o que gerou algumas dificuldades.

Para ilustrar essa situação, houve o ocorrido de um material necessário – termopar – ser enviado apenas após a defesa da dissertação. A pesquisadora queria ter feito mais reaplicações, porém, a FAPT não contribuiu com nenhum recurso e o edital da UFT não oferecia dinheiro para a construção de protótipos.

**Figura 2: Mapeamento da rede de atores da TS “Aquecedor Solar Ecológico”**



**Fonte:** Elaboração própria.

Quanto à tomada de decisão referente aos locais das oficinas, existia dentro da SEMARH uma subsecretaria de produção de energias limpas, responsável por esse planejamento – a qual, destaca a entrevistada, foi a primeira a ser criada no Brasil –. Além dela, os municípios também podiam manifestar seu interesse em promover a oficina em sua região, solicitando via ofício. Em 2011, por exemplo, a Japan Internacional Cooperation Agency (JAICA), uma organização japonesa envolvida com os corredores ecológicos do Jalapão (TO), obteve conhecimento da TS e se interessou.

Ressalta-se que a tomada de decisão era feita através de comunicação verbal, o que pode ter contribuído para ampliar o potencial da rede, uma vez que “o mais poderoso ‘meio de comunicação’ é, sem dúvida, a situação de conversação, seja ela entre duas pessoas ou num ambiente de grupo” (MARTINHO, 2003, p. 73). Segundo a professora, a rede em si é muito boa, porém, há a questão da descontinuidade das políticas públicas com a mudança de governo, o que acaba por interferir negativamente no andamento do projeto. Outro obstáculo a ser citado é a recriminação das tecnologias sociais em si, as quais acabam por serem ligadas a pessoas sem recursos,

dificultando, assim, sua reaplicabilidade.

No Quadro I abaixo, há um resumo dos principais desafios e fatores de sucesso:

**Quadro I: Desafios e fatores de sucesso da TS “Aquecedor Solar Ecológico”.**

Desafios	Fatores de sucesso
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Associação da TS a pessoas sem recursos financeiros (estigma);</li> <li>● Descontinuidade em decorrência da transição de governo;</li> <li>● Ausência de financiamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Método “faça você mesmo”;</li> <li>● Utilização de ferramentas básicas e de baixo custo;</li> <li>● Facilidade de construção;</li> <li>● Incentivo do Governo, representado pela SEMARH.</li> </ul>

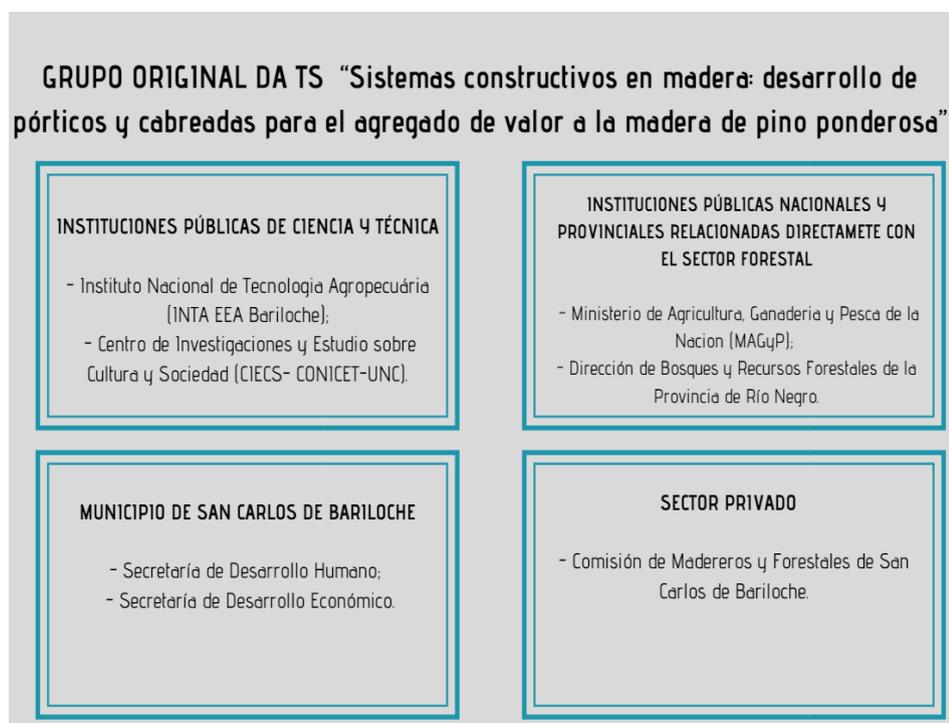
**Fonte:** Elaboração própria.

Enquanto resultados, pode-se citar que a presença do Estado, representada pela SEMARH, foi de fundamental importância para a realização da experiência. Além disso, se ambos os editais em que houve contemplação tivessem sido cumpridos integralmente, o potencial da TS teria sido maior.

**Resultados obtidos com a análise do questionário feito junto aos responsáveis pela experiência “Sistemas constructivos en madera: desarrollo de pórticos y cabreadas para el agregado de valor a la madera de pino ponderosa” (Argentina)**

Após a análise das respostas obtidas pelo questionário e informações obtidas através de fontes secundárias, foi possível identificar a rede de atores e seus respectivos papéis, ilustrada nas figuras a seguir.

**Figura 3: Grupo original da TS “Sistemas constructivos en madera: desarrollo de pórticos y cabreadas para el agregado de valor a la madera de pino ponderosa”.**



**Fonte:** Elaboração própria. Extraído de: CABALLE et al., 2015, p. 6.

Nesta primeira figura, pode-se ver o grupo originalmente formado. Posteriormente, como descrito no trecho a seguir, buscou-se ampliar a rede de atores locais.

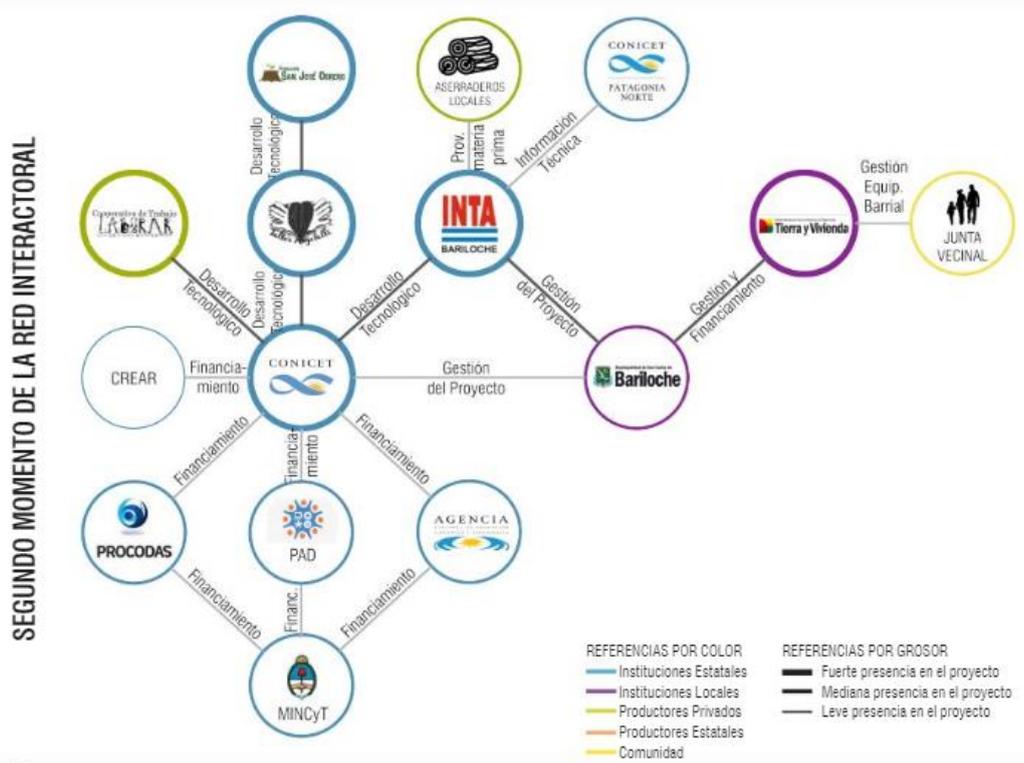
El primer paso en la construcción interactoral fue trabajar en el fortalecimiento y la ampliación de la red de actores locales, consolidando espacios de encuentro propicios para promover y dinamizar la participación democrática. Era necesario conectar la oferta con la demanda y capturar el saber hacer local. Desde mediados de 2013 hasta fines de 2014 se realizaron numerosas reuniones y talleres de trabajo convocando a distintos actores de la sociedad (CABALLE et al., 2015, p. 6).

O processo se inicia em 2013 com uma primeira aliança entre o INTA, CIECS-CONICET-UNC e a Comisión Forestal y Maderera de Bariloche. Posteriormente, surgem outros atores locais, tais como o município de Bariloche (Instituto Municipal de Tierra y Vivienda, a Secretaría de Desarrollo Humano e a Secretaría de Economía Social) que convidou a comunidade do bairro “96 Viviendas” para participar do projeto. Neste primeiro momento,



realizaram diversos encontros, desenhando de maneira coletiva e a partir de saberes diversos os componentes de madeira para a construção de um Salão de Usos Múltiplos (SUM) para o bairro “96 Viviendas”. Logo, este segundo momento foi baseado na co-construção coletiva de conhecimento, com uma forte presença dos seguintes atores: Cooperativa Laborar, Taller Integral Angelelli, Fundación San José Obrero, Aserradero de GW Maderas, Instituto Municipal de Tierra y Vivienda, equipe do INTA Bariloche, Centro Científico Tecnológico (CCT) Patagonia Norte, a comunidade do bairro e a equipe de pesquisa do CIECS-CONICET-UNC (PEYLOUBET et al., 2018).

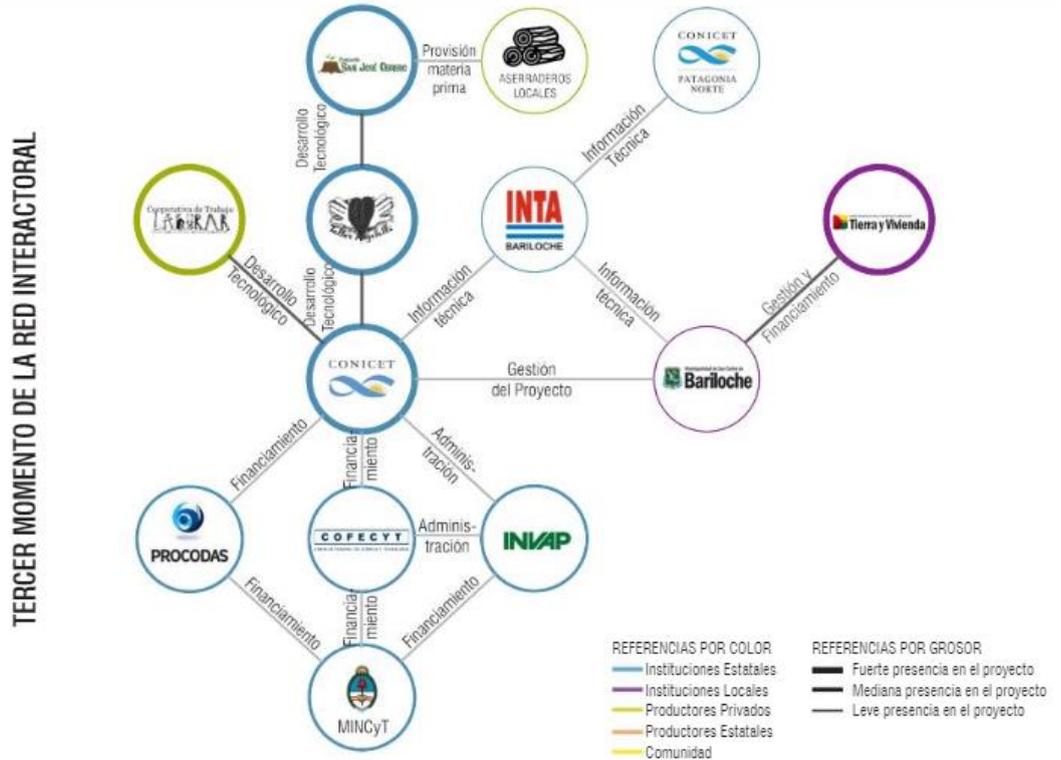
**Figura 5: Segundo momento de la Red Interactoral Productiva da TS “Sistemas constructivos en madera: desarrollo de pórticos y cabreadas para el agregado de valor a la madera de pino ponderosa”.**



Fonte: PEYLOUBET et al., pág. 58, 2018.

Já neste terceiro momento, a rede se organizou para continuar trabalhando de forma conjunta nestas experiências produtivas co-construídas, além do surgimento de um novo ator, a INVAP, que dará suporte ao processo coletivo. Também, nesta fase, foi solicitado financiamento do Consejo Federal de Ciencia Y Tecnología (COFECyT).

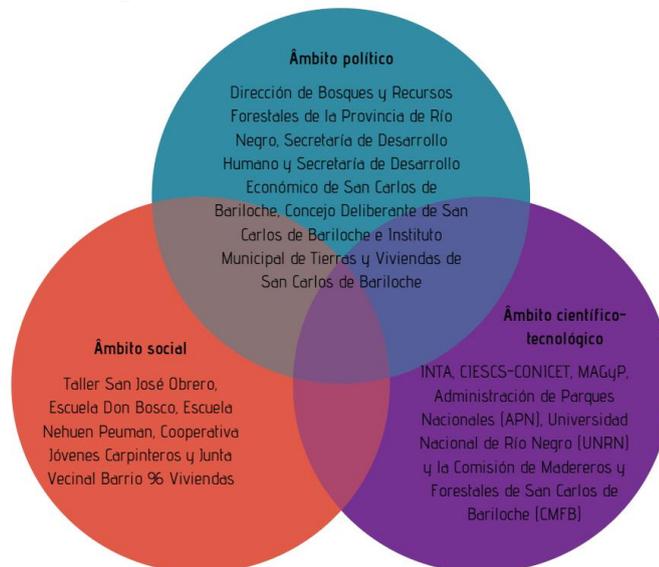
**Figura 6: Tercer Momento de la Red Interactiva Productiva da TS “Sistemas constructivos en madera: desarrollo de p6rticos y cabreadas para el agregado de valor a la madera de pino ponderosa”.**



Fonte: PEYLOUBET et al., 2018, p.59.

Ainda, pode-se visualizar a rede segundo o seu 6mbito: pol6tico, social ou cient6fico-tecnol3gico, conforme Figura 7.

**Figura 7: Rede de atores da TS “Sistemas constructivos en madera: desarrollo de pórticos y cabreadas para el agregado de valor a la madera de pino ponderosa” separados por ámbito: político, social ou científico-tecnológico.**



**Fonte:** Elaboração própria. Extraído de: CABALLE et al., 2015, p. 6.

Quanto ao financiamento, em um primeiro momento foi mantido pelos organismos de ciência e tecnologia, tais quais: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) através dos fundos da Agência Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) e Programa Consejo a la Demanda del Actor Social (PROCODAS), somado a contribuição do próprio município, através do Instituto Municipal de Tierra y Vivienda. Posteriormente, se somaram os recursos do programa provincial CREAM e subsídios não reembolsáveis (PEYLOUBET et al., 2018).

Ressalta-se a importância atribuída à rede neste trecho extraído de um artigo sobre a TS: “La articulación interactoral e intersectorial se presenta como indispensable en el proceso, y significa que los distintos actores sociales deben intervenir activamente en la construcción del conocimiento” (CABALLE et al., 2015, p. 6).

Por fim, ao analisar a rede, conclui-se que ela é dinâmica e horizontal, conforme nos mostra o trecho abaixo.

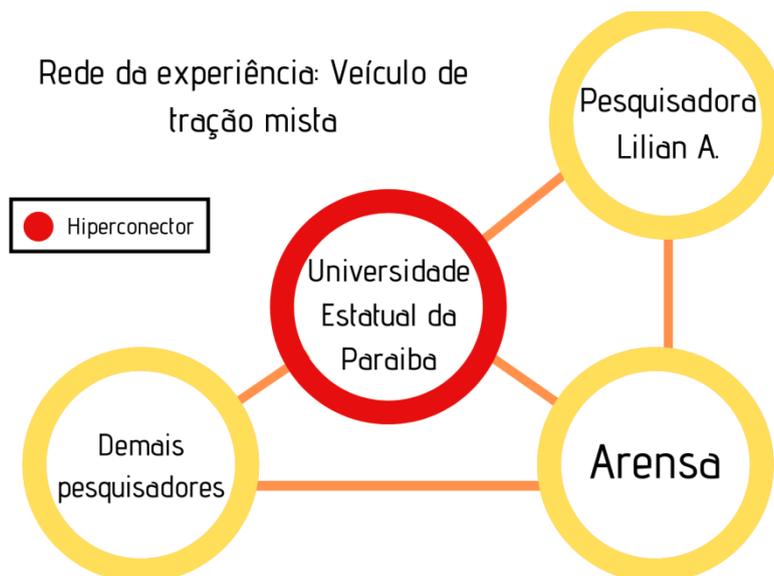
Hoy, el proceso y la red de actores locales se halla plenamente constituido. Esto no implica que nuevos socios no se puedan incorporar, tampoco que quienes participan decidan

no continuar. La red local se base en el principio de horizontalidad y creación de confianza (LETOURNEAU et al., 2017, p.46).

### Resultados obtidos com a análise do questionário feito junto aos responsáveis pela experiência “Veículo de tração mista” (Brasil)

Após a análise das respostas obtidas pelo questionário e da entrevista *online* realizada com a pesquisadora Lilian Arruda, foi possível identificar a rede por trás da experiência “Veículo de tração mista” ilustrada na Figura 8. A rede tem como atores: a Arensa (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida), dado que a TS foi aplicada a eles; a pesquisadora Lilian Arruda, pois foi ela quem desenvolveu a TS junto ao Arensa; e a Universidade Estadual da Paraíba, pois a pesquisadora desenvolveu a TS em sua tese de mestrado no âmbito da Universidade. Além disso, notou-se que outros pesquisadores da Universidade Estadual da Paraíba também desenvolveram outras TS aplicadas à Arensa e, portanto, estão presentes na rede, conectados à Universidade e à Arensa.

**Figura 8: Rede da experiência “Veículo de tração mista”**



**Fonte:** Elaboração própria.

Considerando que a Universidade Estadual da Paraíba teve um papel

preponderante para que os pesquisadores da universidade desenvolvessem e aplicassem tecnologias sociais à Arensa, pois as pesquisas foram desenvolvidas no âmbito da universidade, pode-se dizer que a Universidade Estadual da Paraíba é um hiperconector na rede. Pois mesmo que os demais pontos sejam uma ponte para as conexões, a universidade funciona como um atalho entre os pesquisadores e a Arensa, ou seja, a universidade encurtou o caminho para que à conexão ocorresse e talvez sem ela, a conexão não surgisse. Com isso, se pode concluir que para a reaplicação da TS Veículo de tração mista, a participação da Universidade é essencial.

**Resultados obtidos com a análise do questionário feito junto aos responsáveis pela experiência “Hidroponia com reúso de águas residuais de dessalinizadores no semiárido” (Brasil)**

Em face da realidade regional de estiagem prolongada, de perdas de safra e de diminuição dos reservatórios de água de superfície (e.g. açudes e barreiros) (ARAVANIS et al., 2013) no Sertão do Moxotó, os respondentes indicaram o caráter financeiro, a necessidade da população local, a consciência ambiental e a pesquisa científica como as principais motivações para o desenvolvimento e para a construção da TS em questão. Em razão dessas necessidades, quinze grandes atores se conformaram em rede e se comunicaram sobretudo via e-mail ou pessoalmente, já com o intento de promover a reaplicação. O financiamento foi público, via verba federal dos Ministérios da Educação (MEC) e da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC, por meio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq); e estadual, da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE).

Universidades, institutos e grupos de pesquisa (UFRPE, UFPB, UFRB, UFCG, UFERSA, INSA e Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco [Gampe]) agregaram suas expertises em pesquisa (com diversos cultivares) da produção hidropônica com reúso de águas residuais de dessalinizadores no semiárido. Além disso, os pesquisadores e os coordenadores buscaram sistematizar os trabalhos de pesquisa e de extensão desenvolvidos e coordenaram esforços de captação tanto de recursos financeiros (junto aos

órgãos acima listados) quanto de parceiros apoiadores em uma perspectiva institucional mais ampla (Centro de Educação Ambiental do Semiárido de Pernambuco [Ceasape], Secretaria da Educação do Estado de Pernambuco e Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável [CMDRS]).

O Ceasape apoiou a implantação da Unidade Demonstrativa (UD), unidade essa que serviu de apoio e de referência para atividades extensionistas em toda a Região do Sertão do Moxotó que foram direcionadas a estimular a replicabilidade da técnica em outras comunidades rurais. A Secretaria da Educação do Estado de Pernambuco (SEEP) uniu forças para a disseminação das tecnologias apropriadas para o semiárido nas escolas públicas de Pernambuco, por meio de visitas regulares ao Ceasape. O CMDRS, complementando os esforços destes dois atores de difusão informacional sobre a TS e sobre as atividades de pesquisa e de extensão, entrou com a sensibilização e com o diálogo interinstitucional junto aos técnicos do ProRural (Programa Estadual de Apoio ao Pequeno Produtor Rural) e de outras instâncias governamentais, para que a TS se tornasse reaplicável por meio de Políticas Públicas (PPs) e de destinação de verbas de financiamento estatal pelas diversas esferas de governo.

A participação dos beneficiários (pequenos agricultores), segundo os respondentes, ocorreu nos processos de elaboração inicial da tecnologia e de manutenção desta em funcionamento. Para sustentar a construção e o desenvolvimento da TS, houve uma pesquisa de adequação sociotécnica às realidades do sertão e da Comunidade Poço da Cruz – analisando as águas do dessalinizador instalado nesta comunidade – e uma outra pesquisa diagnóstica, qualitativa e de cunho participativo em questões relacionadas ao âmbito socioambiental em torno dos principais problemas da microrregião do Sertão do Moxotó, que apontou a percepção clara dos agricultores em relação às realidades preocupantes de poluição da água e do solo, de desperdício da água e de desmatamento (NASCIMENTO *et. al*, 2013).

A Figura 9 ilustra o relacionamento e os papéis dos atores na rede conformada para desenvolvimento e para construção de bases hidropônicas com reúso de águas residuais de dessalinizadores no semiárido:

**Figura 9: Mapeamento da rede interna à TS “Hidroponia com reúso de águas residuais de dessalinizadores no semiárido”**



Fonte: Elaboração própria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme exposto, trata-se de um trabalho ainda em construção. Depois de um levantamento teórico sobre a relevância da tecnologia no desenvolvimento social - das limitações da Tecnologia Convencional, que reproduz o status quo de exclusão - e de um amplo levantamento de experiências - foram mapeadas 174 TSs na Argentina, no Brasil, na Colômbia e no México - foram feitas algumas considerações sobre a influência da articulação de redes no potencial de reaplicabilidade e de difusão das TSs, enfatizando o papel dos hiperconectores. Contudo, ainda será necessário um maior aprofundamento da pesquisa, tanto do ponto de vista teórico - dado que temos pouca bibliografia sobre o tema - e para se obter resultados mais robustos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRAL, E. H. S. **A gestão social do Terceiro Setor e suas dualidades**. In: CONGRESSO LUSO-AFRO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 8., 2004, Coimbra. Painel. Coimbra: Ces, 2004. p. 1 - 10. Disponível em: <<https://www.ces.uc.pt/lab2004/inscricao/pdfs/painel9/ecabral.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- CACCIA BAVA, S. **Tecnologia social e desenvolvimento local**. Disponível em: <<http://www.polis.org.br/uploads/1522/1522.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2019.
- CARDOSO, F. G. **A armadilha do subdesenvolvimento: uma discussão do período desenvolvimentista brasileiro sob a ótica da abordagem da complexidade**. 2012. Tese (Doutorado em Economia das Instituições e do Desenvolvimento) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Acesso em: 25 jun. 2019.
- CEPAL. **A elevada desigualdade na América Latina constitui um obstáculo ao desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <<https://www.cepal.org/pt-br/comunicados/cepal-elevada-desigualdade-america-latina-constitui-obstaculo-o-desenvolvimento>> Acesso em: 17 abr. 2018.
- COSTA, A. B. *et al.* **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013.
- DAGNINO, R. *et al.* **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2. ed. Campinas: Komedi, 2010. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/16002941-Tecnologia-social-ferramenta-para-construir-outra-sociedade-renato-dagnino-org.html>>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- DAGNINO, R. P. **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**, 2009. Disponível em: <[http://www.actuaracd.org/uploads/5/6/8/7/5687387/ts\\_ferramenta\\_sociedade.pdf](http://www.actuaracd.org/uploads/5/6/8/7/5687387/ts_ferramenta_sociedade.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- DUQUE, T. O. **Tecnologia Social e Gestão Social: interfaces e conexões**. 2016. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Administração Pública, Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2015. Disponível em:

<[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/10813/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Tecnologia%20social%20e%20gest%C3%A3o%20social%20interfaces%20e%20conex%C3%B5es.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/10813/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Tecnologia%20social%20e%20gest%C3%A3o%20social%20interfaces%20e%20conex%C3%B5es.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2019.

FILHO, M. A. **O Sol como aliado**. Jornal da Unicamp, Campinas, 2013. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/585/o-sol-como-aliado>>. Acesso em: 28 jun. 2019.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Tecnologia Social**. Disponível em: <<http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/o-que-e/tecnologia-social/o-que-e-tecnologia-social.htm>> Acesso em: 07 jul. 2019.

GARDENAL, I. **O chuveiro na curva do consumo**. Jornal da Unicamp, Campinas, 2014. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/597/o-chuveiro-na-curva-do-consumo>>. Acesso em: 27 jun. 2019.

IDEALIST. **Fundación Colombia Verde y Limpia**. Disponível em: <<https://www.idealist.org/pt/ong/faf93909c4074b28940e3238bc89fa99-fundacion-colombia-verde-y-limpia-barranquilla>>. Acesso em: 28 mai. 2019.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999, p. 122-144.

LETOURNEAU, F. *et al.* **Proceso, producto y gestión de la madera de pino ponderosa**. Bariloche: [s. n.], 2017. Disponível em: <[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_producto\\_proceso\\_y\\_gestion\\_de\\_la\\_madera\\_de\\_pino\\_ponderosa\\_0.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_producto_proceso_y_gestion_de_la_madera_de_pino_ponderosa_0.pdf)>. Acesso em: 25 mai. 2019.

LOPES, F. DIAS; BALDI, M. **Redes como perspectiva de análise e como estrutura de governança: uma análise das diferentes contribuições**. Revista de Administração Pública, v. 43, n. 5, p. 1007–1035, out. 2009.

MACÊDO, C. F. **Construção e avaliação de coletor de baixo custo em Palmas - TO**. 2015. 85f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Palmas, 2015.

MARTINHO, C. **Redes: uma introdução às dinâmicas da conectividade e da auto-organização**. Rebeca Kritsch (WWF-Brasil). 2003.

NASCIMENTO, J. K. A. *et al.* **Percepção dos agricultores do município de**

- Ibimirim/PE quanto aos principais problemas ambientais da região.** 2013. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1233-1.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2019.
- ONU. **Água potável: direito humano fundamental.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/agua-potavel-direito-humano-fundamental/>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- ONU. **ONU: 1 em cada 3 pessoas no mundo não tem acesso a água potável.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/onu-1-em-cada-3-pessoas-no-mundo-nao-tem-acesso-a-agua-potavel/>>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- PEREIRA, E. B. *et al.* **Atlas brasileiro de energia solar.** São José dos Campos (2006). Disponível em: <[http://sonda.ccst.inpe.br/publicacoes/livros/brazil\\_solar\\_atlas\\_R1.pdf](http://sonda.ccst.inpe.br/publicacoes/livros/brazil_solar_atlas_R1.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- PEYLOUBET, P. *et al.* **Co-construyendo tecnología: de la confianza al afecto pasando por los saberes.** Córdoba: [s. n.], 2018. Disponível em: <[https://issuu.com/santirios9/docs/libro\\_final](https://issuu.com/santirios9/docs/libro_final)>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- PREMIOS LATINOAMÉRICA VERDE. **Proyecto - “Familia Rural Inteligente” - 2018.** Disponível em: <[http://www.premioslatinoamericaverde.com/proyectos/Familia\\_Rural\\_Inteligente\\_2018](http://www.premioslatinoamericaverde.com/proyectos/Familia_Rural_Inteligente_2018)>. Acesso em: 10 jun. 2019
- RODRIGUES, D.; MATAJS, R. **Um banho de sol para o Brasil: o que os aquecedores solares podem fazer pelo meio ambiente e sociedade.** São Lourenço da Serra: Vitae Civillis, 2004. Disponível em: <<https://ufsj.edu.br/portalexpositorio/File/mestradoenergia/UmBanhoDeSol.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2019.
- SPINK, M. J.; FIGUEIREDO, P.; BRASILINO, J. **Psicologia social e personalidade.** Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2011, p. 192 Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/xg9wp/pdf/spink-9788579820571.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- THOMAS, H.; FRESSOLI, M. **Technologies for social inclusion in Latin America: Analyzing opportunities and constraints; problems and solutions in Argentina and Brazil.** 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/252055675\\_Technologies\\_for\\_social\\_inclusion\\_in\\_Latin\\_America\\_Analyzing\\_opportunities\\_and\\_constraints](https://www.researchgate.net/publication/252055675_Technologies_for_social_inclusion_in_Latin_America_Analyzing_opportunities_and_constraints)>

[nts problems and solutions in Argentina and Brazil](#)>. Acesso em: 25 jun. 2019.

TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; DI CHIARA, I. G. **Das redes sociais à inovação**. Ciência da Informação, v. 34, n. 2, p. 93–104, 2005.

VALADÃO, J. A. D. **Seguindo associações sociotécnicas sob a luz da teoria do ator-rede: uma tradução da pedagogia da alternância para rotinas e tecnologias sociais**. 2014. 294 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/12269/1/TESE%20Jos%C3%A9%20de%20Arimat%C3%A9ia%20Valad%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2019.