

TECNOLOGIA SOCIAL SOB A ÓTICA DA ADEQUAÇÃO SOCIOTÉCNICA

Elisângela de Menezes Aragão¹; Juliana Krieger de Oliveira²; Vania de Jesus³; Mario Jorge Campos dos Santos⁴; Suzana Leitão Russo⁵

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
emaragaos@hotmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
ju.krieger@gmail.com

³Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
vaniappgpi@gmail.com

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
mjcsanto@ufs.br

⁵Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
suzana.ufs@hotmail.com

Resumo

A Tecnologia Social (TS) prioriza atenuar as repercussões negativas do avanço tecnológico sobre desenvolvimento social e o ambiente. Um dos desafios mais destacados recentemente no campo do desenvolvimento Social é o da necessidade de construção de novas tecnologias que fortaleçam princípios e valores democráticos. Em contraposição à ideia tradicional da tecnologia, baseada na hierarquia, centralização de poder e busca incondicional pelo lucro, surgem campos que buscam trilhar outros caminhos, o que pode ser identificado nas propostas da Inovação Social e da TS. Buscou-se analisar como se caracteriza a tecnologia social e inovação social, bem como as perspectivas da adequação sociotécnica neste contexto.

Palavras-chave: Tecnologia social; inovação social; adequação sociotécnica.

1 Introdução

Nos processos de mudança social, as tecnologias apresentam-se como fundamentais para determinação das condutas dos atores que participam das estruturas de divisão social, produção de bens e serviços, bem como criam problemas sociais e ambientais, e ajudam ou complicam a

resolução destes. A relação entre componentes sociais e necessidades, nas estratégias de desenvolvimento, deve refletir utilização de recursos tecnológicos para eliminação dos problemas como pobreza, exclusão e subdesenvolvimento, sendo vista como meio facilitador quanto a produção de alimentos, energia, transporte, moradia, ambiente e organização social. As sociedades são construções tecnológicas bem como as tecnologias são determinadas por adequações sociais.

O sucesso da evolução tecnológica é notório, deixando a desejar nas considerações de causa e efeito que estas ocasionam para a sociedade. O desenvolvimento de Inovações sociais, Tecnologias Sociais ou Apropriadas, orientadas à eliminar problemas sociais e ambientais, é uma importante estratégia para a inclusão de comunidades e grupos sociais, dependendo, provavelmente, da capacidade local de gerar soluções tecnoprodutivas tanto adequadas quanto eficazes.

As tecnologias sociais (TS) são projetos inovadores que ajudam a solucionar problemas sociais. Desenvolvidas através da ação mútua com um grupo de indivíduos, resulta em produtos e metodologias reaplicáveis. Uma característica fundamental da TS é que ela alia os saberes popular e acadêmico, surgindo da percepção entre a vivência das pessoas em transpor os obstáculos diários e a experiência dos profissionais obtida a partir da pesquisa dirigida no ambiente acadêmico.

Neste estudo são analisadas as formas de construção da TS para que de maneira geral, seja apropriada e não ser apenas imitada tal como foi criada. Para isso, são apresentados os conceitos de de Tecnologia social e em seguida as formas de adequação sociotécnica, expondo a importância dos processos para a TS seja recriada, receba ajustes, e integre novas características pelos indivíduos dessa comunidade. Sendo assim, de fato apropriada pela comunidade que vai utilizá-la. As TS atualmente são mais analisadas e reconhecidas pela sua capacidade de apresentar diferentes modelos resultados da aplicação a ciência e da tecnologia para alavancar o desenvolvimento social.

2 Fundamentação Teórica

2.1 Tecnologia Apropriada, Inovação social e Tecnologia Social

O surgimento de novas tecnologias tem sido, no decorrer da evolução das sociedades, um elemento relevante que conduz à expansão das oportunidades de combinações de recursos materiais e humanos disponíveis. O avanço populacional das nações, de um modo geral, resulta na necessidade de aumento da produtividade e da eficiência no uso dos recursos, o que é possibilitado pela inovação tecnológica (KON,2017)

Considera-se tecnologia “[...] tudo aquilo que o ser humano inventa para tornar a sua vida mais fácil ou mais agradável. As tecnologias são ferramentas que ajudam o homem a manter-se vivo, no plano dos meios e no plano dos fins” (SOFFNER, 2014, p. 58), caracterizada como um

produto ou um processo. Durante as décadas de 1960 e 1970, foi difundido o movimento pela Tecnologia Apropriada (TA), em diversos países, baseado nas experiências da Índia, introduzidas por Gandhi, no século XIX, onde uso das tecnologias tradicionais era ensinado e incentivado, estimulando as pequenas comunidades a lutar de maneira estratégica contra o domínio britânico. O objetivo real dessas tecnologias, era responder à problemática de desenvolvimento comunitário, de geração de serviços e de alternativas tecnoprodutivas em cenários socioeconômicos caracterizados por situações de pobreza, exclusão e subdesenvolvimento.

A TA sustentava-se em um processo de produção que oferecia condições para a integração das pessoas ao invés da produção em massa, baseada na tecnologia em detrimento do trabalho do indivíduo. Os defensores das TA não perceberam que, mesmo sendo necessário o desenvolvimento de tecnologias alternativas, estas não eram suficientes para serem adotadas pelos grupos sociais que pretendiam beneficiar (DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004). Contudo, as TA constituíram uma referência tecnológica importante como alternativas às matrizes vigentes.

As Tecnologias Sociais (TS) derivam do conceito de tecnologia apropriada (TA), que tinham como principais características: o baixo custo de produtos ou serviços finais e do investimento necessário para produzi-los, em pequena ou média escala, a simplicidade, os efeitos positivos que sua utilização traria para a geração de renda, saúde, emprego, habitação, relações sociais e para o meio ambiente (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004). Como alternativa ao paradigma vigente surgiram abordagens e perspectivas de mudança social, como a inovação social e a tecnologia social. O conceito de inovação social é relativamente recente. De Bruin e Stangl (2013, p.1, tradução nossa) enfatizam que “enquanto o termo inovação social é relativamente novo, sua prática não é. A prática de indivíduos, parcerias e grupos comunitários trabalhando juntos de maneiras inovadoras para instrumentalizar e implementar soluções engenhosas para problemas sociais complexos, tem uma longa história.”¹

Para Maurer (2011), a inovação social busca por soluções inovadoras destinadas aos problemas ou necessidades sociais de determinado grupo ou sociedade, possuindo uma abordagem diferente da inovação tradicional, que é baseada no crescimento econômico e obtenção de vantagem competitiva. Segundo o autor, a inovação social visa contemplar um território, uma organização ou ainda um contexto mais amplo, como um movimento social.

Segundo França Filho (2018), a inovação social deve ser concebida com a finalidade de atendimento de uma necessidade social, ou ainda, com a finalidade em que os critérios econômicos de mercado se sujeitem a outros critérios definidos a partir de uma base de valores como a

¹ “while the term social innovation is relatively new, its practice is not. The practice of individuals, partnerships and community grupos working together in innovative ways to device and implemente resourceful solutions to complex social problems, has a long history” (BRUIN;STANGL, 2013, p.1)

cooperação e a solidariedade. O autor afirma ainda que a inovação social ocorre quando é apropriada efetivamente pelos utilizadores, incorporando seu uso ao cotidiano do grupo ou território. Com isso, difere o modo técnico de apropriação do modo social, em que, no primeiro caso, o contexto social não faz diferença para as definições técnicas, uma vez que buscam ser padronizadas para maior replicabilidade e escalonamento. A segunda perspectiva se define pelo seu caráter socialmente apropriado, com a efetividade do uso respeitando as características socioculturais dos contextos nos quais os sujeitos da inovação pertencem.

O Instituto de Tecnologia Social (ITS) apresenta a Tecnologia Social (TS) como um conjunto de técnicas e metodologias transformadas, desenvolvidas e/ou aplicadas em interação com uma comunidade e apropriadas por ela, representando soluções para a inclusão social e melhoria das condições de vida. A TS tem um campo vasto para produções de tecnologias de produto, processo e organização: geração de alimentos, moradia, energia, água potável, transporte, comunicações, entre outras. Buscando responder, mediante uma solução tecnológica, a problemas sociais existentes. Isto é, tentam ser uma ponte entre demandas sociais e soluções mediante aplicação de conhecimento local, diferente do uso de tecnologias convencionais (ITS, 2009).

Quadro 1 - Princípios da Tecnologia Social

- ✓ *Aprendizagem e participação são processos que caminham juntos: aprender implica participação e envolvimento; e participar implica aprender.*
- ✓ *A transformação social implica compreender a realidade de maneira sistêmica: diversos elementos se combinam a partir de múltiplas relações para construir a realidade.*
- ✓ *A transformação social ocorre na medida em que há respeito às identidades locais: não é possível haver transformação se não a partir das especificidades da realidade existente.*
- ✓ *d) Todo indivíduo é capaz de gerar conhecimento e aprender: a partir do momento que está inserido numa cultura e em contato com o mundo, todo indivíduo produz conhecimento e aprende a partir dessa interação.*

Fonte: ITS (2004, p. 26).

Diante do exposto a Tecnologia Social seria:

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, 2010, p. 210).

O conceito de TS, caracteriza-se por propor uma tecnologia oposta à tecnologia convencional, que é vista como voltada ao lucro e promotora da exclusão social (DAGNINO, 2013), enquanto a TS visa a inclusão social, a participação e a emancipação social, sendo conceituada como “construções coletivas direcionadas para a resolução de problemas

socioambientais cotidianos por meio da interação, do conhecimento e das iniciativas das próprias comunidades locais que possibilitam a inclusão social, a autonomia, o desenvolvimento sustentável e a transformação social” (ANDRADE; VALADÃO, 2017, p. 408).

Quadro 2 – Implicações Conceituais da Tecnologia Social

Relação entre produção de C&T e sociedade	Direção para o conhecimento	Modo específico de intervir diante de questões sociais
a) A produção científica e tecnológica é fruto de relações sociais, econômicas e culturais – e, portanto, não é neutra. b) As demandas sociais devem ser fonte privilegiada de questões para as investigações científicas. c) A produção de conhecimento deve estar comprometida com a transformação da sociedade, no sentido da promoção da justiça social. d) É necessário democratizar o saber e ampliar o acesso ao conhecimento científico. e) É fundamental avaliar riscos e impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais da aplicação de tecnologias e da produção de conhecimentos científicos. f) Deve haver participação da sociedade civil na formulação de políticas públicas.	a) Enfatiza a produção e aplicação de conhecimento para soluções de demandas sociais vividas pela população. b) Amplia a noção de conhecimento – conhecimentos tradicionais, populares e experimentações realizadas pela população assim como o conhecimento técnico-científico podem constituir fonte para geração de soluções. c) Ressalta a importância de processos de monitoramento e avaliação de resultados e impactos de projetos.	a) O empoderamento da população. b) A troca de conhecimento entre os atores envolvidos. c) A transformação no modo das pessoas se relacionarem com alguma demanda ou questão social. d) A inovação a partir da participação: os processos de aprendizagem geram processos de inovação. e) O desenvolvimento de instrumentos para realização de diagnósticos e avaliações participativas.

Fonte: ITS (2004, p. 30-32).

Embora perceba-se a necessidade do emprego das tecnologias sociais de maneira eficaz, é necessário ajustes, para que seja integrada a novos locais de aplicação e obtenha os resultados esperados, e sejam consideradas estratégicas para o desenvolvimento social. Para isso, é preciso que a TS seja recriada e integrada aos novos elementos pela comunidade e não apenas copiada, resultando na apropriação pelas pessoas que vão utilizá-la. Muito importante entender que a tecnologia não é um fator culturalmente “neutro”, sendo necessário considerar as mudanças que a introdução da tecnologia pode implicar em determinada sociedade. É de fundamental importância que os processos de transferência aos futuros usuários deem especial importância à assimilação tecnológica das comunidades e à incorporação consciente e cotidiana da tecnologia aos seus costumes sociais e culturais.

2.2 Adequação Sociotécnica

O conceito de Adequação Sociotécnica (AST) demonstra como operacionalizar a TS e gerar o processo de adequação do conhecimento científico e tecnológico aos interesses da transformação social. A AST é um conceito que surge para a solução da transformação da TC para a TS “aplicando critérios suplementares aos técnicos-econômicos usuais a processos de produção e circulação de bens e serviços em circuitos não formais” (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010, p.100-101). Entende-se que o processo de AST está em permanente construção e mostra-se indispensável ao “crescimento e radicalização do movimento associativista e da autogestão (cooperativista surgidas de assentamentos, mutirões dos Sem-Teto, fábricas recuperadas, cooperativas populares, etc)” (NOVAES e DIAS, 2010,p.145). Observa-se que a AST pode ocorrer de sete formas principais (Quadro 3):

Quadro 3 - Formas de AST

Uso	Apropriação	Revitalização das máquinas e equipamentos	Ajuste do processo de trabalho
Uso de Tecnologia convencional com a condição que se altere apropriação do lucro gerado.	Ampliação do conhecimento, por parte do trabalhador, dos aspectos produtivos, gerenciais e de concepção dos produtos e processos.	Aumento da vida útil das máquinas e equipamentos, mas também ajustes, recondicionamento e revitalização do maquinário.	Implica a adaptação da organização do processo de trabalho à forma de propriedade coletiva dos meios de produção, o questionamento da divisão técnica do trabalho e a adoção progressiva do controle operário (autogestão).
Alternativas tecnológicas	Incorporação de conhecimento científico-tecnológico existente	Incorporação de conhecimento científico-tecnológico novo	
Emprego de tecnologias alternativas às convencionais.	Incorporação à produção de conhecimento científico-tecnológico existente (intangível, não embutido nos meios de produção), ou o desenvolvimento, a partir dele, de novos processos produtivos ou meios de produção.	Resulta do esgotamento do processo de inovação incremental em função da inexistência de conhecimento suscetível de ser incorporado a processos ou meios de produção.	

Fonte:Dagnino, Brandão e Novaes (2004).

As formas de AST rompem com a intuição de uso direto de um produto idealizado e acabado de forma convencional, já que o processo de construção através da TS é participativo e seu resultado final dependerá do contexto e das negociações entre os atores envolvidos, alterando a perspectiva estática da relação usuário versus tecnologia, colocando em evidência a participação do usuário no processo.

Acerca disto, Jesus e Costa (2013) consideram importante que o processo de adequação sociotécnica esteja sempre envolvido na aplicação de qualquer TS, proporcionando que esta seja reprojeta para uso em cada contexto. Sendo Assim, cada vez que a tecnologia social for utilizada, ela necessitará de ajustes, já que ambientes diferentes têm características únicas. Outros autores corroboram para este alerta, “nem tudo que é viável em um lugar pode sê-lo da mesma forma, em outro. Adaptações inteligentes e espírito inovador explicam por que se fala em reaplicação, e não em replicação de tecnologias sociais” (LASSANCE E PEDREIRA, 2004, p.68).

3 Considerações finais

Os conceitos de Tecnologia Social, Inovação Social e Adequação Sociotécnica apresentam diversos pontos de convergência e orientam para uma reconstrução do modelo da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Esses conceitos são orientados para ter papel da ciência com foco na sociedade e não no mercado, exigindo uma renovação nas bases de pensamento, transformando-se em modelos cognitivos que viabilizem uma efetiva inclusão social por meio da ciência e da tecnologia.

De acordo com os princípios, conceito e implicações da TS, a AST torna fundamental a participação do indivíduo e a consideração do seu contexto, na construção social da tecnologia. Com isso, o conhecimento científico e tecnológico estará pronto para ser executado segundo as condições dadas pelo ambiente no qual será aplicado, ao invés de ser orientado por uma realidade externa e estranha ao contexto de aplicação, como é o caso quando estes são orientados pelo mercado.

Sabe-se por meio de pesquisas recentes via dissertação de mestrado que a Universidade Federal de Sergipe – UFS, desde 2016 está configurando um calendário com ações, encontros, mostras de tecnologias sociais, inclusive parcerias com a graduação, pós graduação por meio dos docentes, discentes pesquisadores e desenvolvedores de tecnologias sociais, o qual já foi lançado um edital internamente para catalogação das tecnologias desenvolvidas nesta Instituição Acadêmica.

Outra forma de representação deste movimento sobre a TS, nacionalmente, de dois em dois anos a fundação Banco do Brasil premia tecnologias sociais que já foram replicadas e desenvolvidas para o enfrentamento das questões sociais. Como resultado deste prêmio esta mesma fundação tem um banco de tecnologia, de acesso aberto, com mais de mil tecnologias certificadas e avaliadas.

O movimento da tecnologia social vem sendo discutido e atualizado, no entanto é necessário ampliar as investigações e a reflexão sobre a necessidade de um processo dinâmico de criação de soluções específicas de acordo com as condições locais.

4 Referências

- ANDRADE, J. A.; VALADÃO, J. A. D. Análise da instrumentação da ação pública a partir da teoria do ator-rede: tecnologia social e a educação no campo em Rondônia. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 3, 2017.
- BIGNETTI, L. P. **As inovações sociais: uma incursão por ideias, tendências e focos de pesquisa.** Ciências Sociais Unisinos, São Leopoldo, v. 47, n. 1, p.3-14, jan/abr. 2011.
- DE BRUIN, A.; STANGL, L. The'Social Innovation Continuum'in Auckland Council. **Social Innovation in Auckland 2013**, p. 10-13, 2013.
- DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o Marco Analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: FBB. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: FBB, 2004, p. 51-55
- DAGNINO, R. Em direção a uma teoria crítica da tecnologia. In: DAGNINO, Renato (Org.). **Tecnologia social: Ferramenta para construir outra sociedade.** Campinas: Komedi. p. 113-152. 2010.
- DAGNINO, R. O envolvimento da FBB com políticas públicas em tecnologia social: mais um momento de viragem. In: COSTA, A. B. **Tecnologia social e políticas públicas.** São Paulo: Fundação Banco do Brasil, 2013. p. 247-274.
- FRANÇA FILHO, G. (2018). Inovação social e incubação tecnológica em economia solidária: na fronteira de um outro paradigma em CT&I. No prelo.
- ITS, Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania.** Caderno de Debate. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social: 2004.
- _____, Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania. Caderno de Debate.** São Paulo: Instituto de Tecnologia Social: 2009.
- JESUS, V. M. B. de; COSTA, A. B. Tecnologia Social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. In: COSTA, Adriano Borges, (Org.). **Tecnologia Social e Políticas Públicas.** São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. Cap. 1, p.17-32.
- LASSANCE JÚNIOR, A. E.; PEDREIRA, J. S. **Tecnologias sociais e políticas públicas.** In: Tecnologia social – uma estratégia para o desenvolvimento. Fundação Banco do Brasil, Rio de Janeiro, 2004.
- MAURER, A. M. **As dimensões de inovação social em empreendimentos econômicos solidários do setor de artesanato gaúcho.** 2011. 190 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2011, Cap. 2.
- KON, Anita. Sobre Inovação Tecnológica, Tecnologia Apropriada e Mercado de Trabalho. **Revista Ciências do Trabalho**, n. 9, 2017.
- PATIAS, T. Z. et al. **A constituição da inovação social como campo de pesquisa: um resgate teórico e uma agenda para trabalhos futuros.** In: XXXIX EnANPAD. Anais, Belo Horizonte/MG, 2015.
- SILVA, H. P. E. **Proposição Metodológica Interativa Da “Tecnologia Social” Como Alternativa Pró-Sustentabilidade: pesquisa-ação com a COOCAT-MEL em Telêmaco Borba-PR.** 2015. 304 f. Tese (Doutorado em Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- SOFFNER, Renato Kraide. Tecnologias sociais e práxis educativa. **Revista de Educação.** PUC-Campinas-ISSNe 2318-0870, v. 19, n. 1, 2014.