



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 21, n. 12, art. 10, p. 194-210, Dez. 2024

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2024.21.12.10>



Pressupostos da Adequação Sociotécnica para Estudos em Tecnologia Social

Assumptions of Socio-Technical Adaptation for Studies in Social Technology

Cristiane Aparecida da Silva

Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Lavras

E-mail: crisilvanet@hotmail.com

José de Arimatéia Dias Valadão

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco

Professor Adjunto da Universidade Federal de Lavras

E-mail: jose.valadao@ufla.br

Gisleine do Carmo

Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Lavras

E-mail: gisleinecarmo95@gmail.com

Vanessa de Souza Silva

Mestre em propriedade intelectual e transferência de tecnologia para inovação pela Universidade Federal de São João Del-Rei

E-mail: vanessaecd@gmail.com

Fernanda Nunes Maciel

Mestrado em Administração pela Universidade Federal de Lavras

E-mail: fernandanunesmaciell@gmail.com

Endereço: Cristiane Aparecida da Silva

Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-900, Lavras/MG., Brasil.

Endereço: José de Arimatéia Dias Valadão

Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-900, Lavras/MG., Brasil.

Endereço: Gisleine do Carmo

Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37200-900, Lavras/MG., Brasil.

Endereço: Vanessa de Souza Silva

Universidade Federal de São João del-Rei, Praça Frei Orlando, 170 - Centro, São João del Rei - MG, 36307-352, Brasil.

Endereço: Fernanda Nunes Maciel

Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP-37200-900, Lavras/MG., Brasil

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 30/09/2024. Última versão recebida em 16/10/2024. Aprovado em 17/10/2024.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

O artigo examina a relação entre a Adequação Sociotécnica (AST) e a Tecnologia Social (TS), destacando como a AST serve como uma base teórica para estudos sobre TS. O objetivo principal foi identificar pressupostos da AST que favoreçam a compreensão da TS. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, analisando artigos de diversas bases de dados. Os resultados indicaram três pressupostos principais: a TS idealiza soluções tecnológicas para problemas locais não resolvidos por tecnologias convencionais; promove a participação ativa da comunidade na construção e aplicação dessas soluções; e busca a inclusão social de populações marginalizadas. A análise crítica resultou em uma proposta de agenda de pesquisa com cinco áreas para aprofundamento. O estudo conclui que a AST é fundamental para entender a TS e ressalta a importância da participação comunitária no desenvolvimento de tecnologias adequadas às necessidades locais. Embora reconheça limitações, como o número de artigos analisados, o artigo sugere que esses insights podem enriquecer pesquisas futuras na interseção entre AST e TS, reforçando o papel das tecnologias sociais no desenvolvimento local e inclusão social.

Palavras-chave: Adequação Sociotécnica. Tecnologia Social. Revisão. Agenda de Pesquisa.

ABSTRACT

The article examines the relationship between Socio-Technical Adequacy (AST) and Social Technology (TS), highlighting how AST serves as a theoretical foundation for studies on TS. The main objective was to identify AST assumptions that support the understanding of TS. To achieve this, an integrative literature review was conducted, analyzing articles from various databases. The results indicated three main assumptions: TS idealizes technological solutions for local problems unsolved by conventional technologies; it promotes active community participation in the development and application of these solutions; and it seeks social inclusion for marginalized populations. The critical analysis led to a proposed research agenda with five areas for further exploration. The study concludes that AST is essential for understanding TS and emphasizes the importance of community participation in developing technologies tailored to local needs. While acknowledging limitations, such as the number of articles reviewed, the article suggests that these insights can enrich future research at the intersection of AST and TS, reinforcing the role of social technologies in local development and social inclusion.

Keywords: Socio-Technical Adaptation. Social Technology. Review, Research Agenda.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta pressupostos da Adequação Sociotécnica (AST), que explicam o porquê de muitos pesquisadores optarem por essa abordagem ao enquadrar e descrever conceitualmente a temática Tecnologia Social (TS). Em linhas gerais, essa relação ancora-se nos resultados que as aplicações tecnológicas proporcionam a uma sociedade, já que permitem o desenvolvimento de diversos campos, como econômico, cultural, ambiental e social. Os elementos sociais têm se destacado nas aproximações entre AST e TS, mesmo em planos de pesquisas e desenvolvimento de soluções inovadoras. Como observado por Dagnino (2014), não é sempre que os conhecimentos científicos e tecnológicos são suficientes para desenvolver equidade econômica, justiça social e sustentabilidade ambiental.

O olhar sobre o social fortalece a perspectiva da sociedade na relação entre ciência e tecnologia. É pensar além da tecnociência, ou seja, é ampliar a relação linear da ciência e da tecnologia e incluir a sociedade, formando a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade. A inserção da sociedade nesse contexto pode ser entendida teoricamente a partir da AST. Com isso, constitui-se uma visão diferenciada voltada para os interesses sociais com o potencial de se formar uma sociedade atuante, emancipada e capaz de participar das decisões do contexto científico e tecnológico no qual esteja inserida (FREITAS; SEGATTO, 2014).

A AST tem sido abordada por diversos pesquisadores para nortear os estudos sobre tecnologias alternativas (por exemplo, Tecnologia Social). As tecnologias alternativas surgiram para contrapor a hegemonia de tecnologias direcionadas para o desenvolvimento econômico (as ditas convencionais) e que não são capazes de resolver problemas sociais e ambientais. Especificamente, as TS referem-se a um quadro de envolvimento da própria comunidade e de valorização e utilização do conhecimento local na busca de soluções tecnológicas e alternativas aos problemas locais.

A utilização da AST como perspectiva teórica em pesquisas sobre TS foi observada na revisão realizada por Duque e Valadão (2017), que, por meio de um estudo bibliométrico do período de 2012 a 2015, concluíram que existem duas visões teóricas para embasar os estudos de TS no Brasil. Uma delas é a AST, que possibilita a compreensão da TS como prática para transformação social (DUQUE; VALADÃO, 2017), em que a comunidade é ativa na proposição de soluções para os seus próprios problemas. Coadunando com esse resultado, a revisão sistemática de literatura de produções científicas veiculadas na *Science Direct* e no Portal Periódico Capes, referente ao período de 2007 a 2017, realizada por Nascimento,

Binotto e Benini (2019), constatou que a AST foi a perspectiva teórica mais recorrente nas pesquisas realizadas sobre TS.

Desse modo, constata-se que a AST é uma das opções teóricas para entender a TS. Contudo, os trabalhos nessa linha de raciocínio não investigam como a AST configura-se como uma perspectiva teórica basilar para o desenvolvimento de TS.

Para responder a essa questão, realizou-se uma revisão integrativa da literatura, que teve por objetivo elencar pressupostos da AST favoráveis ao estudo de TS. Mais especificamente: a) realizou-se a pesquisa em quatro bases de dados; b) seguiram-se as recomendações de Torracco (2005, 2016) para elaboração de uma revisão de literatura que fosse integrativa; e c) foi apresentada uma proposta de agenda futura de pesquisa.

A realização deste trabalho se justifica por ser pertinente aprofundar o conhecimento sobre a relação existente entre AST e TS e por serem relevantes as contribuições de estudos de revisão bibliográfica para a melhor compreensão conceitual e convergência de temas diversos. Ademais, espera-se que os resultados deste estudo sejam úteis para direcionar pesquisas realizadas, principalmente por ingressantes na área, e ampliar a discussão sobre TS ao entender os porquês de se investigar a temática sob a perspectiva teórica da AST.

Este artigo, além desta introdução, possui uma seção que discorre sobre considerações iniciais de AST e TS. Logo após, apresenta-se a metodologia, seguida pela discussão dos resultados, considerações finais e lista de referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Considerações preliminares sobre Adequação Sociotécnica e Tecnologia Social

A AST pode ser entendida como um ramo de estudos sobre tecnologias e desenvolvimento (BAPTISTA, 2019). Como braço da tecnociência (DAGNINO, 2014), direciona-se para uma visão mais social da construção de tecnologias e inovação, reforçando a relação de dualidade entre técnica e social (VALADÃO; ANDRADE; CORDEIRO NETO, 2014). Dagnino (2014) apresenta um esquema representativo de quatro concepções para a tecnociência e situa a AST no quadrante em que há condicionamento de valores e distanciamento da visão de tecnologia e ciência como neutras, caracterizando-as como uma realidade socialmente construída. Na visão da AST, a tecnologia pode ser controlada pelo ser humano, o que a distancia do determinismo mercadológico. Assim, a AST, na visão desse

autor, é uma perspectiva tecnológica, que é portadora de valores e pode ser humanamente controlável.

A AST é direcionada para a coletividade, para um processo de construção social e político (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004). Ela envolve processos de trabalho coletivos, associativos e colaborativos (NEDER, 2015), cujo conceito se alinha ao construtivismo (DAGNINO, 2014; NEDER, 2015; VALADÃO; ANDRADE; CORDEIRO NETO, 2014). Para Valadão, Andrade e Cordeiro Neto (2014), o conceito de AST foi cunhado a partir de três abordagens distintas, mas interligadas: a visão de sistemas tecnológicos de Thomas Hughes, a teoria ator-rede de Michael Callon, Bruno Latour e John Law, e o construtivismo social da tecnologia, atribuído a Wiebe Bijker e Trevor Pinch. Vale lembrar que um regime sociotécnico pressupõe maior engajamento entre os atores, com uma visão social construtivista, na qual a própria sociedade é o local de experimentação e vivência desses atores (SENGERS; WIECZOREK; RAVEN, 2019).

Na visão de Dagnino (2014), a AST envolve o uso de tecnologia, apropriação de conhecimento pelos trabalhadores, processos coletivos de trabalho e incorporação de conhecimento científico-tecnológico existente e novo. Para esse autor, o papel da AST é a adequação da tecnologia convencional para a concepção de alternativas visando ao atendimento de situações não formais. Com isso, a tecnologia não se restringe à satisfação das necessidades do setor privado, de otimização do uso de mão de obra para aumentar o valor agregado de produtos e serviços e, portanto, a rentabilidade (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004), mas também para a inclusão social. Com a perspectiva sociotécnica, integram-se a Ciência e a Tecnologia e se consolida a sociedade como promotora do desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, a tecnociência passa a ser utilizada de forma mais humanitária e eficaz com a participação comunitária e o envolvimento social.

Ao se falar em tecnologias alternativas, a literatura apresenta diversas abordagens, que se desenvolveram ao longo dos anos, como as tecnologias democráticas na década de 1960, as tecnologias apropriadas nas décadas de 1960 e 1970, as tecnologias intermediárias na década de 1980, as tecnologias alternativas na década de 1990, as inovações de base, as inovações sociais, as bases de pirâmide e as tecnologias sociais a partir dos anos 2000 (VALADÃO; ANDRADE; CORDEIRO NETO, 2014). Embora seja consenso que as tecnologias convencionais são o impulso de desenvolvimento econômico em uma nação, elas não são suficientes para resolver questões sociais, principalmente em países periféricos, e acabam por realçar os interesses de classes dominantes, fato que caracteriza uma lacuna em seu uso e reforça a exclusão social (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004).

A ideia de tecnologias alternativas ou apropriadas (TA) advém do trabalho de Sarovaya Gandhi, na década de 1920, ao proporcionar reabilitação e maior desenvolvimento de tecnologias tradicionais nas comunidades locais (NASCIMENTO; BINOTTO; BENINI, 2019). Na literatura acadêmica, o surgimento do movimento de TA situa-se nas décadas de 1960 e 1970 (SMITH; FRESSOLI; THOMAS, 2014) e é considerado como uma reação às tecnologias convencionais, que demonstravam ser inapropriadas para propiciar melhorias econômicas e sociais da sociedade em geral, em especial em países em desenvolvimento (SHIN; HWANG; KIM, 2019; SMITH; FRESSOLI; THOMAS, 2014). Para sua concepção, pressupõe-se ser necessária a apropriação de tecnologias convencionais para propiciar desenvolvimento não só econômico, mas também social e cultural.

As TA passaram por críticas em relação à sua aplicabilidade prática (SMITH; FRESSOLI; THOMAS, 2014), baixa produtividade e ineficiência (SHIN; HWANG; KIM, 2019). Com isso, ganharam força movimentos com propostas alternativas, despontando os que defendiam a inclusão da base no processo de inovação, ou seja, a valorização da comunidade como possibilidade de se criarem soluções a partir das próprias necessidades locais.

O termo inovação de base começou a ser utilizado em torno da década de 1990, tendo como propulsora uma organização de movimento social, a *Honey Bee Network*, localizada na Índia (PARWEZ; SHEKAR, 2019). Atualmente, existem diversos movimentos, que são conhecidos por desenvolver projetos inseridos nessa temática, como, por exemplo, as Redes de Tecnologia Social (RTS) no Brasil. Também, podem se enquadrar como inovação de base os movimentos cooperativos do Uruguai, unidades de extensão de P&D na Argentina (SMITH; FRESSOLI; THOMAS, 2014) e ações na China conhecidas como a construção de uma sociedade harmoniosa (KUMAR *et al.*, 2013).

Alinhada aos preceitos da inovação de base, tem-se, portanto, nos âmbitos brasileiro e latino (DUQUE; VALADÃO, 2017), a Tecnologia Social (TS), abordagem, que pode ser entendida como o uso de soluções tecnológicas no âmbito de comunidades, valorizando os conhecimentos locais, criando alternativas para problemas cotidianos e proporcionando a inclusão social. Além disso, a TS pode ser adaptada a pessoas de baixo poder econômico, não promove desigualdades sociais, busca a satisfação de necessidades humanas, valoriza os saberes e criatividade da sociedade e preocupa-se com a sustentabilidade ambiental (DAGNINO, 2010).

Para Pozzebon, Tello-Rozas e Heck (2021), a TS é resultado da interação de ferramentas, dispositivos, técnicas e metodologias apropriados por atores locais, que

desenvolvem soluções a problemas diversos, o que pode promover inclusão social e melhores condições de vida. Nesse sentido, Nascimento, Binotto e Benini (2019) destacam o potencial das TS, enfatizando a inclusão social, o desenvolvimento local e o achatamento das diferenças existentes nas relações econômicas. Ademais, Freitas e Segatto (2014) reforçam que a TS é coerente com a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade e pode proporcionar emancipação e valorização do indivíduo e da cultura local. Além disso, é destaque para o processo de construção social, democratização do conhecimento e transformação social.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para responder à problemática de pesquisa proposta, optou-se por realizar uma revisão bibliográfica, aproximando-a das recomendações de Torracco (2005, 2016). A revisão integrativa buscou revisar, criticar, analisar e sintetizar a literatura (TORRACO, 2005). Dessa forma, em termos metodológicos, foram realizadas seis etapas sequenciais, que estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas metodológicas realizadas na pesquisa

	Descrição	Ação	Resultado
1.	Seleção da literatura para revisão: definição de termos-chave e bancos de dados para pesquisa	Bases de dados utilizadas: <i>Web of Science</i> e <i>Scopus</i> (internacionais), <i>Redalyc</i> (reúne revistas científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal) e <i>Scielo.br</i> (nacional). A busca, realizada em outubro de 2021, ocorreu em duas fases para se ter maior cobertura de publicações. 1ª fase – Termos aplicados: “adequação sociotécnica”, “adecuación sociotécnica” e “sociotechnical adequacy” em todos os campos de busca, conforme a abrangência de cada base de dados. Foco: artigos que discutiam sobre AST, para então selecionar, dentre eles, aqueles que também abordavam TS. 2ª fase – Termos aplicados: “tecnologia social” e “tecnología social” em todos os campos de busca na base <i>Redalyc</i> , por esta ter abrangência na América Latina, local onde a temática tem sido mais abordada. Foco: artigos que discutiam sobre TS para depois selecionar aqueles que também abordavam a AST. Aplicaram-se as <i>strings</i> combinando com a opção “artigo”.	Artigos selecionados 1ª fase: 02 – <i>Web of Science</i> 09 – <i>Scopus</i> 19 – <i>Redalyc</i> 02 – <i>Scielo.br</i> Total: 32 2ª fase: 122 - <i>Redalyc</i>
2.	Definição de critérios de inclusão e exclusão da literatura	Critérios de inclusão: a) artigos que utilizavam as expressões (e correlações) de “adequação sociotécnica” e “tecnologia social” conforme fundamentação teórica deste trabalho; e b) artigos que abordavam as duas temáticas (AST e TS) conjuntamente. Critérios de exclusão: a) artigos que não estavam integralmente disponibilizados nas bases de dados; e b) artigos de revisão de literatura.	Artigos mantidos: nove em cada fase. Total: 18 artigos.
3.	Definição da estratégia para refinar os resultados	Realização de leitura atenta do título, resumo e palavras-chave dos 154 artigos selecionados na primeira etapa. Quando a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave não foi suficiente, leu-se também a introdução e se, necessário, a versão completa do artigo,	Dez artigos. (oito artigos se repetiram nas duas

		focando-se na aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.	fases).
4.	Identificação das categorias a serem analisadas	a) características e elementos da AST; b) características e elementos da TS. Para serem selecionados, os artigos deveriam ter em seu corpo a discussão de AST e TS e não apenas referências superficiais e sem uma explicação conceitual para uma ou outra temática.	
5.	Análise crítica da literatura	Realização da leitura e análise dos 10 artigos selecionados para a elaboração da síntese integrativa. Identificação de pressupostos da AST condizentes com a TS.	
6.	Síntese	Estruturação de uma síntese em formato de agenda de pesquisa futura.	

Fonte: elaboração própria (2021)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A imbricação teórica entre Adequação Sociotécnica e Tecnologia Social

Como visto na seção Metodologia, foram pesquisadas quatro bases de dados. Embora as palavras-chave tenham retornado resultados em todas as bases, destaca-se que o maior volume de trabalhos estava indexado na *Redalyc*. Outro ponto de destaque sobre os artigos selecionados refere-se que a maior parte deles (nove em dez) resultaram de estudos de pesquisadores brasileiros, o que não causa surpresa pelo fato de o movimento “tecnologia social” (que também foi veiculado nas consultas), ao menos com essa denominação, ocorrer, destacadamente, no âmbito do Brasil (DIAS; NOVAES, 2010). O Quadro 2 resume um conjunto de características e elementos da AST e TS discutidas em cada artigo, evidenciando a relação entre as duas temáticas.

Alguns aspectos da AST, que foram utilizados nas abordagens dos artigos, são potenciais para justificar o porquê de alguns pesquisadores adotarem essa perspectiva teórica ao explicar as TS. Os pressupostos identificados podem ser classificados em três categorias: inclusão social, contraposição às tecnologias convencionais e construcionismo.

O primeiro aspecto identificado é a inclusão social. A AST tem um grau de responsabilidade para a promoção de inclusão social, já que, em seu discurso, considera-se que o desenvolvimento ocorre via classes sociais (FRAGA; ALVEAR; CRUZ, 2020) e por meio de construção coletiva de soluções tecnológicas (POMPEU *et al.*, 2018), passando a atender interesses de grupo sociais (DAGNINO, 2015). Isso quer dizer que as perspectivas sociotécnicas abrem portas para maior consideração do social e ajudam a promover a inclusão de classes e comunidades desfavorecidas. Essa inclusão demoraria ou até mesmo não ocorreria se prevalessem os interesses ligados às tecnologias convencionais.

Quadro 2 – Concepções para adequação sociotécnica e para tecnologia social

Artigo	País	Concepções para AST	Concepções para TS
Andrade, Cordeiro Neto e Valadão (2013)	Brasil	Interligação entre técnico e social. Não determinismo e neutralidade da tecnologia. Perspectiva construcionista. Interações sociais.	Vinculação à inovação social. Caráter específico do lugar.
Freitas e Segatto (2014)	Brasil	Não neutralidade da tecnologia. Tecnologia construída socialmente (participação de atores e consideração com o contexto).	Protagonismo do usuário. Interação da comunidade. Valorização da cultura, valores e conhecimento local. Promoção da transformação social. Construção participativa.
Dagnino (2015)	Brasil	Adequação da tecnociência. Atendimento aos interesses de grupos sociais.	Autogestionária. Propriedade coletiva dos meios de produção.
Medeiros e Silva (2016)	Brasil	(Re)significação de tecnologias para mudanças sociais.	Participação popular. Inclusão social. Construção compartilhada.
Valadão, Cordeiro Neto e Andrade (2017)	Brasil	Tecnociência como construção social.	Simplicidade e baixo custo nas tecnologias. Protagonismo do local. Não são totalmente replicadas. Promoção da mediação de ações sociais.
Cejas, Martínez Coenda e Vanoli (2017)	Argentina	Presença de elementos heterogêneos que se relacionam: atores sociais, artefatos e sistemas tecnológicos.	Participação. Uso de recursos naturais, conhecimento, saberes e práticas locais.
Pompeu, Atolini, Castro, Henriques, Araújo e Nepomuceno (2018)	Brasil	Construção coletiva de soluções tecnológicas. Atendimento aos interesses coletivos e sociais. Autogestão. Emancipação de trabalhadores.	Não neutralidade da tecnociência. Inovações criadas para e pelos próprios usuários.
Fraga, Alvear e Cruz (2020)	Brasil	O desenvolvimento ocorre com as classes sociais.	Interação com as pessoas. Inclusão social. Experiência conjunta/coletiva.
Castilhos e Silva (2020)	Brasil	Rompimento com a visão estática e normativa de produto.	Vai além de artefatos materiais. Reintegração de saberes. Emancipação e autonomia dos atores. Construção coletiva de soluções.
Archanjo Júnior e Gehlen (2021)	Brasil	Tecnologia como construção social. Valorização e atendimento aos interesses coletivos/sociais. Inclusão e emancipação social. Resolução de problemas locais. Integração de atores diversos e conhecimento científico com o popular e o tradicional.	Resolução de problemas locais. Técnicas reaplicáveis. Participação da comunidade. Protagonismo do local para desenvolvimento da tecnologia. Autonomia e transformação social. Coaprendizagem e colaboração.

Fonte: dados da pesquisa (2021).

Mesmo que a TS seja idealizada para solucionar problemas locais (ANDRADE; CORDEIRO NETO; VALADÃO, 2013; ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021), conforme as realidades e o contexto de cada comunidade, ela contribui para a inclusão (FRAGA; ALVEAR; CRUZ, 2020; MEDEIROS; SILVA, 2016) e a transformação (ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021; FREITAS; SEGATTO, 2014) sociais. Pode-se dizer que, quando se cria uma alternativa que responde a um problema de uma comunidade em específico, como questões de saneamento básico, acesso à água potável, alimentação sustentável e de qualidade nutritiva, e acesso à educação e à cultura, dentre outros, promovem-se a dignidade e a inclusão social das pessoas que compõem essa comunidade, conferindo a elas transformação no seu cotidiano com maior qualidade de vida.

Há que se destacar que autores como Archanjo Júnior e Gehlen (2021) entendem que a TS envolve técnicas e/ou soluções que podem ser reaplicadas. No entanto, pode-se admitir até reaplicação parcial, a depender da valorização e do contexto em que se enquadra outra comunidade a ser beneficiada. Mas uma reaplicação integral torna-se mais complexa e difícil de ocorrer devido a algumas características da TS, como ser idealizada e desenvolvida com a comunidade (e não para a comunidade) para atender um problema local (que varia conforme contexto). Portanto, é possível ocorrer a inclusão social com a adoção de TS, mas não uma inclusão em massa, em que se resolvam problemas semelhantes com uma única solução difusionista.

O fato de a TS possuir capacidade de promover inclusão social não pode levar a um entendimento equivocado de que TS e inovação social possuem o mesmo significado. A TS se enquadra na inovação social, mas nem toda inovação social pode ser classificada como tecnologia social. Isso porque a inovação social inclusiva pode ser criada por qualquer grupo ou entidade (não necessariamente com envolvimento da comunidade) e favorecer determinado grupo necessitado de alguma alternativa para sanar problemas diversos. Já a TS pressupõe o uso da tecnologia para soluções de problemas comunitários (seja de sustentabilidade, qualidade de vida ou bem-estar) com o envolvimento da comunidade, destacando o protagonismo local e conferindo empoderamento, autonomia e emancipação dos atores.

O segundo aspecto, contraposição às tecnologias convencionais, é um ponto forte nas abordagens sociotécnicas. A questão central é impor uma nova visão sobre a tecnologia e seu papel para o desenvolvimento. Ela visa a ampliar seu entendimento para além de questões econômicas e voltadas para interesses de poucos, geralmente de uma elite já privilegiada. A tecnologia passa a ser vista como uma possibilidade de se criarem soluções para atender

interesses coletivos e sociais (ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021; POMPEU *et al.*, 2018) a partir da existência de interação entre técnico e social (ANDRADE; CORDEIRO NETO; VALADÃO, 2013).

A partir de abordagens sociotécnicas, a relação de Ciência e Tecnologia deixa de ser linear e utilitarista, já que o social passa a ser incorporado no processo. A tecnologia assume um novo significado, deixa de ser entendida como neutra e determinista (ANDRADE; CORDEIRO NETO; VALADÃO, 2013; FREITAS; SEGATTO, 2014) e passa a ser favorável a mudanças sociais (Medeiros; Silva, 2016), em que o conhecimento técnico-científico (ciência e tecnologia) atua a favor da inclusão e da emancipação sociais. A tecnociência vigora, então, como construção social (ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021; FREITAS; SEGATTO, 2014; VALADÃO; CORDEIRO NETO; ANDRADE, 2017).

O fio condutor, que liga a AST e a TS sob o aspecto de contraposição às tecnologias convencionais, é a inclusão do social na discussão de tecnologia e ciência, uma vez que a TS envolve participação, colaboração e interação das pessoas da comunidade (ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021; CASTILHOS; SILVA, 2020; FRAGA; ALVEAR; CRUZ, 2020; FREITAS; SEGATTO, 2014; MEDEIROS; SILVA, 2016). Para a TS, é fundamental o total envolvimento da base, onde uma comunidade ou usuário atua e decide sobre o desenvolvimento de soluções para seus próprios problemas. A inserção do social na discussão das TS confere autonomia (ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021; CASTILHOS; SILVA, 2020) e emancipação dos atores (CASTILHOS; SILVA, 2020).

Deve-se ter claro que as ações não ocorrem para, mas com a comunidade. Isso quer dizer que a solução tecnológica a ser desenvolvida precisa: 1) ser pensada localmente, 2) ser reivindicada no contexto do problema, 3) considerar os interesses e valores da comunidade, 4) ser desenvolvida com a participação ativa de quem realmente vivencia as dificuldades e 5) garantir que a inovação realmente tenha aplicabilidade.

O terceiro pressuposto é o construcionismo, que é um paradigma em que se busca a compreensão de como as pessoas descrevem ou explicam o mundo em que elas vivem (CASTAÑÓN, 2004), quando se parte da premissa de que o conhecimento (CASTAÑÓN, 2004) e a realidade (BERGER; LUCKMANN, 2004) são socialmente construídos. Nesse sentido, Cejas, Martinez Coenda e Vanoli (2018) apontam que a AST reúne elementos heterogêneos (que incluem atores, artefatos, sistemas tecnológicos, conhecimentos e recursos dentre outros), que se relacionam (ou interagem) entre si em um processo de construção.

A visão construcionista possibilita a compreensão de que na AST a tecnologia não é relacionada a apenas artefatos, ou seja, a algo que se utiliza para promover a inclusão social,

por exemplo. Na verdade, o que se tem é o protagonismo conjugado de todos os elementos (sociais, técnicos e materiais) voltados para soluções sociais (DUQUE; VALADÃO, 2017), não se restringindo a um ou outro elemento, sejam materiais ou pessoas (CASTILHOS; SILVA, 2020; VALADÃO; ANDRADE; CORDEIRO NETO, 2014). Como exemplo, pode-se citar que, sob a visão da AST, não se busca apenas uma tecnologia para reúso de água da chuva, mas também se verifica a adequação dessa alternativa para a sociedade, o que é possível a partir da inserção dessa sociedade (ou seja, do social e dos materiais a serem adotados) no contexto de discussão, desenvolvimento e aplicação da tecnologia.

O construcionismo é ponto importante para se explicar o potencial da AST no entendimento sobre o que são TS. Coerente a essa linha de pensamento, a TS: a) pressupõe o uso de recursos naturais, conhecimento, saberes e práticas locais (CEJAS; MARTINEZ COENDA; VANOLI, 2018), b) é idealizada e desenvolvida pela própria comunidade a ser beneficiada (POMPEU *et al.*, 2018) e c) promove a valorização da cultura, valores e conhecimento locais (FREITAS; SEGATTO, 2014) e a reintegração de saberes (CASTILHOS; SILVA, 2020) a coaprendizagem (ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021) e o protagonismo local (ARCHANJO JUNIOR; GEHLEN, 2021; FREITAS; SEGATTO, 2014; VALADÃO; CORDEIRO NETO; ANDRADE, 2017).

Com o embasamento construcionista da AST, pode-se explicar que o processo de criação e desenvolvimento de alguma solução no âmbito de tecnologias sociais deve ocorrer com o envolvimento dos integrantes de uma comunidade, valorizando os saberes, experiências e tradições locais. Isso porque as ideias que surgem a partir de quem vivencia um problema podem ser cruciais para a construção de uma proposta mais adequada. Além disso, nos grupos sociais, há internalizadas práticas, culturas e tradições, que ajudam na proposta de alternativas.

A análise crítica da literatura resultou na identificação dos três pressupostos atribuídos ao conceito de AST como potenciais para o estudo de TS. O esforço de síntese foi trazer uma proposta de agenda de pesquisa futura direcionada para acadêmicos e estudiosos. Com isso, dentre as possibilidades de estudos futuros, sugerem-se cinco pontos, que estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3 – Síntese e proposta de agenda futura de pesquisa

Pressu- postos	Proposição de pesquisas
Inclusão social	<i>Impacto de TS para a inclusão social e políticas públicas</i> – A AST é um forte preditor para ocorrência de inclusão social e tal característica se estende à TS. Verificar se realmente (e em qual medida) as soluções criadas estão promovendo inclusão social, é uma opção promissora de estudos. Cabe também desvendar, mapear e entender o desenvolvimento de políticas públicas para apoiar e manter as soluções tecnológicas, lembrando que muitas dessas inovações surgem para resolver problemas resultantes da omissão da esfera governamental.
Contraposição às tecnologias convencionais	<i>Papel de órgãos governamentais</i> – A AST envolve a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. No âmbito do Brasil, sabe-se que existem políticas e órgãos que promovem a relação da Ciência e Tecnologia, a exemplo dos institutos federais de ensino. Resta saber se a sociedade participa dessa relação. Entender o papel e as ações de órgãos governamentais e de instituições diversas, como universidades e institutos, para a propulsão de TS é uma proposta de pesquisa. <i>Relação entre os termos com a emancipação social</i> – Embora os autores abordem que as TS ao se contraponem às tecnologias convencionais são capazes de promover emancipação social, não se tem, de forma clara, como isso ocorre. É importante entender melhor o que seria essa emancipação social, quais as suas características e em qual fundamento teórico ela se apoia. Um dos braços dessa investigação pode ser a associação de estudos de colonialidade e decolonialidade.
Construcionismo	<i>Práticas sociais</i> – A adoção/desenvolvimento de TS é um fenômeno social, que ocorre em contextos e locais específicos e com o envolvimento colaborativo da comunidade e da rede de apoiadores. Portanto, a imersão nos ambientes onde ocorre esse fato social, tomando-se a prática local como unidade de análise, contribui para compreender com maior profundidade as nuances, os processos e as relações existentes em um campo, onde suscitam processos colaborativos de cocriação e aprendizado dinâmico a partir da vivência cotidiana. <i>Papel e importância de apoiadores</i> – Um aspecto da AST, que se insere no âmbito da TS, refere-se à colaboração e participação dos atores sociais na construção e desenvolvimento de soluções tecnológicas. Mesmo que o protagonismo seja da comunidade, é preciso uma rede de colaboradores capaz de contribuir, apoiar e desenvolver soluções com os grupos de pessoas, que vivenciam um problema para o qual se busca a solução. Com isso, entende-se ser necessário realizar estudos sobre a atuação desses colaboradores, para evitar a proliferação de oportunistas e esforços desnecessários dos que já estão em situação de vulnerabilidade.

Fonte: elaboração própria (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo entender por que grande parte de estudos sobre TS adota a AST como suporte teórico. Para tanto, foi realizada uma revisão integrativa da literatura. Realizaram-se a leitura e a análise crítica de dez artigos, o que possibilitou listar três pressupostos que são potenciais para embasar a explicação de TS sob a lente da AST. Esses pressupostos proporcionam a imbricação teórica entre as duas temáticas, ou seja, o inter-relacionamento conceitual entre elas. Apesar de terem sido identificados apenas três, observa-se que a conexão ocorre de tal forma que as características das duas temáticas parecem se confundir. Como exemplo, pode-se citar a “emancipação social”, que foi abordada para a conceituação de AST por Pompeu *et al.* (2018) e por Archanjo Júnior e Gehlen (2021). Já Castilhos e Silva (2020) mencionaram a expressão quando estavam se referindo à TS. Esse

fato leva à constatação de que há um forte alinhamento das características e conceituação de AST para explicar TS.

Não foi pretensão neste estudo identificar todos os fundamentos da AST, mas somente aqueles que são coerentes no uso de TS. Neste ponto da discussão, pode-se dizer que os três pressupostos apresentados da AST são promissores para explicar e conceituar TS. Isso porque:

a) a TS trata da idealização de soluções tecnológicas para atender questões/problemas locais de uma dada comunidade em que as tecnologias convencionais não são capazes de solucionar (*uso do pressuposto de contraposição às tecnologias convencionais*);

b) na TS, as alternativas devem ser construídas no âmbito da comunidade, onde o usuário é um ator ativo, que participa do desenvolvimento e aplicação da solução. Além disso, a população envolve-se em um processo de coconstrução, coaprendizagem, participativo, colaborativo e com apoio de diversos outros autores (*volta-se para a ligação paradigmática do construcionismo*); e

c) a TS visa à solução de problemas locais, situações diversas, que colocam dada comunidade à margem da sociedade sem usufruir de direitos básicos como saúde, saneamento e educação. A TS busca, com isso, maior valorização e inserção social de populações desprivilegiadas (*nesse sentido, tem-se o pressuposto de inclusão social*).

Em um segundo momento, dedicou-se a realizar um processo de síntese a partir da análise crítica. Com isso, chegou-se a uma proposta de agenda de pesquisa com cinco possibilidades de estudos a que pesquisadores podem se dedicar. A discussão de TS envolve muitos elementos. Por isso, há muito para se entender e ampliar os estudos relacionados. Portanto, a lista citada não se esgota. Nela, podem ser ainda inseridas outras abordagens e pontos de vista.

Constata-se que esta revisão teve também suas limitações. A leitura dos dez artigos foi realizada com foco na identificação das características das duas temáticas. Todavia, esse procedimento pode ter limitado os resultados encontrados. Talvez, se a leitura fosse realizada sem esse enfoque, poderiam ocorrer outros *insights* úteis para a análise crítica e a síntese desta revisão. A segunda limitação foi em relação ao número de artigos analisados. Entende-se que se possibilitou uma ampla abrangência ao se utilizarem quatro bases de dados e ao não se estabelecer marco temporal algum. Entretanto, caso a busca fosse realizada não se delimitando à expressão “adequação sociotécnica”, mas abrindo para “abordagens sociotécnicas ou similares”, poderia ter sido encontrado um maior número de artigos para serem revisados. Assim, outros pontos, além dos que foram mencionados, poderiam ser

suscitados. E a terceira limitação refere-se aos pressupostos identificados e à agenda de pesquisa acadêmica. Estes foram elaborados por meio de processo reflexivo. Portanto, não foram taxativos e não se teve essa pretensão. Dessa forma, novos estudos podem ampliar esta discussão e propor novos entendimentos.

Por fim, entende-se que este estudo pode contribuir para pesquisadores e acadêmicos que queiram realizar pesquisas sobre TS, relacionando-a à perspectiva da AST, à medida que esclarece e aponta motivos para a correlação dos temas. Desse modo, pode-se ter maior segurança em se defender a importância das TS para o desenvolvimento local ao se apresentar um fundamento teórico consistente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. A.; CORDEIRO NETO, J. R.; VALADÃO, J. A. D. Associações sociotécnicas e práticas de gestão em desenvolvimento: analisando rastros por entre o traçado do P1MC. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 11, n. 2, p. 274–294, 2013.

ARCHANJO JUNIOR, M. G.; GEHLEN, S. T. A Tecnologia Social na programação de um currículo crítico-transformador em educação em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1–21, 2021.

BAPTISTA, V. F. Tecnologia e Desenvolvimento Social: uma abordagem teórica. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 9, n. 1, p. 4–23, 2019.

BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. **A Construção Social da Realidade**: tratado de Sociologia do Conhecimento. 24. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.
CASTAÑON, G. A. Construcionismo social: uma crítica epistemológica. **Temas em Psicologia da SBP**, v. 12, n. 1, p. 67–81, 2004.

CASTILHOS, A.; SILVA, T. N. Governança aplicada às tecnologias sociais para populações em situação de risco socioeconômico associada ao paradigma da sustentabilidade. **Administração Pública e Gestão Social**, v. 12, n. 2, 2020.

CEJAS, N.; MARTINEZ COENDA, V.; VANOLI, F. El lugar de los artefactos en procesos sociales. Reflexiones sobre una experiencia de tecnología social en Bariloche, Argentina. **Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad**, v. 7, n. 13, p. 001, 2018.

DAGNINO, R. A Tecnologia Social e seus Desafios. In: DAGNINO, R. (Ed.). **Tecnologia Social**: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Komedi, 2010. p. 53–70.

DAGNINO, R. “Ciência e tecnologia para a cidadania” ou Adequação Sociotécnica com o Povo? In: DAGNINO, R. (Ed.). **Tecnologia Social**: contribuições conceituais e metodológicas [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 89–112.

DAGNINO, R. Como é a universidade de que o Brasil precisa? **Avaliação**, v. 20, n. 2, p. 293–333, 2015.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o Marco Analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: SEIDL, D.; CABRAL, S. S. (Ed.). **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15-64.

DIAS, R. B.; NOVAES, H. T. Contribuições da economia da inovação para a reflexão acerca da Tecnologia Social. In: DAGNINO, R. (Ed.). **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Komedi, 2010. p. 155-174.

DUQUE, T. O.; VALADÃO, J. A. D. Abordagens Teóricas de Tecnologia Social. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 5, p. 1-19, 2017.

FRAGA, L. S.; ALVEAR, C. A. S.; CRUZ, C. C. Na trilha da contra-hegemonia da engenharia no Brasil: da engenharia e desenvolvimento social à engenharia popular. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, v. 43, n. 15, p. 209-232, 2020.

FREITAS, C. C. G.; SEGATTO, A. P. Ciência, tecnologia e sociedade pelo olhar da Tecnologia Social: um estudo a partir da teoria Crítica da Tecnologia. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 12, n. 2, p. 302-320, 2014.

KUMAR, V. *et al.* Grassroots Innovations for Inclusive Development: Need for a Paradigmatic Shift. **Vikalpa**, v. 38, n. 3, p. 103-122, 2013.

MEDEIROS, C. M. B.; SILVA, L. R. Dimensões constitutivas de tecnologias sociais no campo da saúde: uma proposta de construção e apropriação de conhecimento em territórios vulneráveis. **Textos e Contextos**, v. 15, n. 1, p. 144-159, 2016.

NASCIMENTO, D. T.; BINOTTO, E.; BENINI, E. G. O Movimento da Tecnologia Social: uma Revisão Sistemática de seus Elementos Estruturantes entre 2007 e 2017. **Desenvolve. Revista de Gestão da Unilasalle**, v. 8, n. 3, p. 93-111, 2019.

NEDER, R. T. A prática da adequação sociotécnica entre o campesinato: educação, ciência e tecnologia social. **Linhas Críticas**, v. 21, n. 45, p. 357-381, 2015.

PARWEZ, S.; SHEKAR, K. C. Understanding of grassroots innovations in India: evidence from the countryside. **Society and Business Review**, v. 14, n. 4, p. 273-299, 2019.

POMPEU, L. P. *et al.* A análise ergonômica do trabalho como método de adequação sociotécnica em uma empresa recuperada por seus trabalhadores. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 32, p. 78-97, 2018.

POZZEBON, M.; TELLO-ROZAS, S.; HECK, I. Nourishing the Social Innovation Debate with the “Social Technology” South American Research Tradition. **Voluntas**, v. 32, p. 633-677, 2021.

SENGERS, F.; WIECZOREK, A. J.; RAVEN, R. Experimenting for sustainability transitions: A systematic literature review. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 145, p. 153-164, 1 ago. 2019.

SHIN, H.; HWANG, J.; KIM, H. Appropriate technology for grassroots innovation in developing countries for sustainable development: The case of Laos. **Journal of Cleaner Production**, v. 232, p. 1167–1175, 20 set. 2019.

SMITH, A.; FRESSOLI, M.; THOMAS, H. Grassroots innovation movements: challenges and contributions. **Journal of Cleaner Production**, v. 63, p. 114–124, 15 jan. 2014.

TORRACO, R. J. Writing Integrative Literature Reviews: Guidelines and Examples. **Human Resource Development Review**, v. 4, n. 3, p. 356–367, 2005.

TORRACO, R. J. Writing Integrative Literature Reviews: Using the Past and Present to Explore the Future. **Human Resource Development Review**, v. 15, n. 4, p. 404–428, 2016.

VALADÃO, J. A. D.; ANDRADE, J. A.; CORDEIRO NETO, J. R. Abordagens sociotécnicas e os estudos em tecnologia social. **Pretexto**, v. 15, n. 1, p. 44–61, 2014.

VALADÃO, J. A. D.; CORDEIRO NETO, J. R.; ANDRADE, J. A. Bases sociotécnicas de uma tecnologia social: o transladar da pedagogia da alternância em Rondônia. **Organizações & Sociedade**, v. 24, n. 80, p. 89–114, 2017.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

C. A. SILVA, J. A. D. VALADÃO, G. CARMO, V. S. SILVA, F. N. MACIEL Pressupostos da Adequação Sociotécnica para Estudos em Tecnologia Social. **Rev. FSA**, Teresina, v. 21, n. 12, art.10, p. 194-210, Dez. 2024.

Contribuição dos Autores	C. A. Silva	J. A. D. Valadão	G. Carmo	V. S. Silva	F. N. Maciel
1) concepção e planejamento.	X	X			
2) análise e interpretação dos dados.	X				
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X	X