



PROPOSTA DE ESCALA DE NÍVEL DE MATURIDADE PARA TECNOLOGIAS SOCIAIS

**PROPOSAL FOR A MATURITY LEVEL SCALE FOR SOCIAL
TECHNOLOGIES**

PROPOSTA DE ESCALA DE NÍVEL DE MATURIDADE PARA TECNOLOGIAS SOCIAIS¹

PROPOSAL FOR A MATURITY LEVEL SCALE FOR SOCIAL TECHNOLOGIES

Monica Franchi Carniello¹ | Moacir José dos Santos²

Recebimento: 05/10/2024
Aceite: 13/12/2024

¹ Doutora em Comunicação e Semiótica (PUC-SP).
Docente da Universidade de Taubaté. Taubaté – SP, Brasil.
E-mail: monicafcarniello@gmail.com

² Doutor em História (UNESP).
Docente da Universidade de Taubaté. Taubaté – SP, Brasil.
E-mail: professormoacirsantos@gmail.com

RESUMO

As tecnologias sociais, potencialmente, são uma forma de fomentar o desenvolvimento de um território, pois focam em processos que objetivam a emancipação e, em última instância, melhoria das condições de vida dos autores envolvidos. No contexto contemporâneo, há uma supervalorização das tecnologias que podem ser apropriadas pelo mercado. Para identificar os níveis de maturidade de uma tecnologia é usual utilizar a escala *Technology Readiness Levels* (TRL). As tecnologias sociais, por sua finalidade e natureza, não se encaixam plenamente nessa escala. O objetivo geral deste artigo é propor uma escala de maturidade para tecnologias sociais que as considerem quanto a transformação social. A pesquisa se caracteriza como exploratória e bibliográfica, de abordagem qualitativa. Os resultados apresentam uma escala de maturidade quanto a inserção e adoção das tecnologias sociais que sejam induzidas e/ou se relacionem com conhecimento produzido pela academia, identificando sua concepção e adoção por grupos sociais e seu potencial de transformação, considerando suas especificidades.

Palavras-chave: Tecnologias sociais. Escala. Método. Desenvolvimento territorial

ABSTRACT

Social technologies are potentially a way of fostering the development of a territory, as they focus on processes that aim at emancipation and, ultimately, improving the living conditions of the authors involved. In the contemporary context, there is an overvaluation of technologies that can be appropriated by the market. To identify the maturity levels of a technology, it is common to use the *Technology Readiness Levels* (TRL) scale. Social technologies, due to their purpose and nature, do not fully fit into this scale. The general objective of this article is to propose a maturity scale for social technologies that considers them in terms of social transformation. The research is characterized as exploratory and bibliographic, with a qualitative approach. The results present a scale of maturity regarding the insertion and adoption of social technologies that are induced and/or related to knowledge produced by academia, identifying their conception and adoption by social groups and their potential for transformation, considering their specificities.

Keywords: Social technologies. Scale. Method. Territorial development

1 Uma versão deste artigo foi apresentada no VII Seminário de Desenvolvimento Regional, Estado e Sociedade, 25 a 28 de setembro, Florianópolis – SC, Brasil.

INTRODUÇÃO

A criação de tecnologias resulta, historicamente, da busca por soluções para as demandas humanas. Observa-se que o desenvolvimento de novas tecnologias está associado aos processos históricos delineadores dos estímulos sociais, econômicos e culturais subjacentes a esse processo. Constata-se, assim, a premência de situar a emergência de novas tecnologias no tempo e no espaço, medida necessária à efetiva compreensão dos fundamentos do seu desenvolvimento. Contemporaneamente, no senso comum, identifica-se como tecnologias aqueles meios aptos a aprimorar a produtividade ou o alcance de resultados aplicados a agricultura, a mineração, a indústria, ao setor de logística ou ao ambiente digital, por exemplo. Tal percepção das características que definem as tecnologias tem como fundamento uma concepção instrumental, associada à contínua modernização das estruturas produtivas e sociais relativas à divisão social do trabalho constituída a partir da consolidação do capitalismo industrial.

Desde a Primeira Revolução Industrial, no final do século XVIII, a contínua modernização da estrutura produtiva implicou a criação e consolidação de tecnologias que produziram a compressão do espaço e do tempo, com efeitos estratégicos quanto à elevação da produtividade, expansão do consumo e integração global às estruturas do capitalismo industrial e a sua divisão internacional do trabalho (Harvey, 2006). Nesse cenário, a criação de tecnologias dedicadas a suportar esse processo e contribuir para sua modernização constante, produz a ininterrupta obsolescência das tecnologias, cuja resposta é o aprimoramento ou substituição. Esse processo leva a uma associação entre criação de valor e desenvolvimento de tecnologias, com impacto nos fluxos econômicos e nas condições de vida. Os sucessivos recursos de comunicação criados desde século XIX, como telégrafo, telefone, rádio, televisão e mídias digitais evidenciam a emergência de recursos tecnológicos fundamentais para o processo produtivo e com feitos expressivos na vida social. A dimensão instrumental desses recursos de comunicação contribuiu para a consolidação, no senso comum, da percepção das tecnologias enquanto exclusivamente associadas a transformações no ambiente econômico e dos meios necessários à sua dinamização.

A expressiva valorização das tecnologias constitui um dos aspectos centrais da sociedade contemporânea, com especial atenção para aquelas que se conectam à lógica de mercado. Postman (1994) classifica como tecnopólio a subordinação da cultura, e, portanto, da ciência, à tecnologia, o que tem como consequência uma predominância do domínio tecnológico sobre as formas como a



sociedade delinea o seu desenvolvimento e organização.

De acordo com Silveira & Bazzo (2005), contemporaneamente a tecnologia é percebida enquanto o principal fator de desenvolvimento que, em associação com a ciência, é classificada como um bem social para instigar a competitividade de mercado e as estratégias associadas ao domínio desse meio. Essa condição corresponde ao processo histórico de consolidação da divisão internacional do trabalho sob o capitalismo industrial, com a tecnologia tendo papel decisivo na constante modernização das condições de produção e consumo. Entre os efeitos produzidos com esse processo está a aproximação entre as universidades e as empresas. A criação de mecanismos de transferência de conhecimento entre academia e empresas é uma pauta presente nos fóruns de debate da comunidade científica contemporânea, o que revela a inserção da ciência nos modelos econômicos e ideológicos hegemônicos. No entanto, outras funções e abordagens da ciência coexistem e compõem o fazer científico da contemporaneidade, ainda que com menor visibilidade.

Porém, a centralidade das tecnologias extrapola a dimensão econômica e aspectos conexos. “As tecnologias criam as maneiras com as quais as pessoas percebem a realidade, e que essas maneiras são a chave para compreender diversas formas de vida social e mental” (Postman, 1994, p.31). A centralidade das tecnologias nas sociedades contemporâneas implica, de certo modo, na produção da própria realidade social. A supervalorização de determinadas tecnologias, denominadas como convencionais por Dagnino (2014), delinea o entendimento da ciência, cuja função passa a ser percebida como a de produzir tecnologias, em uma perspectiva instrumental, especialmente para possibilitar a criação de produtos mercadologicamente viáveis. A inserção do fazer científico na lógica do mercado é um dos percursos utilizados para o estabelecer da legitimidade social da ciência.

A compreensão das funções da ciência e das suas possíveis contribuições tem como substrato o romper com o senso comum que a associa à criação de tecnologias convencionais e instrumentais, particularmente com necessário rompimento com os estereótipos de imparcialidade e neutralidade geralmente atribuídos à ciência. Esses estereótipos equivalem a rótulos que acriticamente anulam as diferenças entre ciência e tecnologias, ao mesmo tempo em que legitimam ambas somente sob a condição instrumental. Compreende-se, desse modo, que ciência e tecnologia são sujeitas à historicidade, portanto não são neutras, delineadas pelas estruturas da contemporaneidade (Gil-Pérez et al, 2001).



A complexidade do debate requer a apresentação do conceito de tecnologia e das estruturas que o acompanham. Segundo Paiva (1999, p.5), “podemos compreender tecnologia englobando as dimensões ética, lógica e mecânica. A primeira nos remete às questões das suas origens e finalidades, a segunda à sua morfologia e a terceira às questões de processamento”. A estrutura apresentada por Paiva (1999) evidencia como a tecnologia extrapola sua aplicação imediata e apresenta efeitos sobre a realidade social. Dagnino, Brandão e Novaes (2004) ao distinguirem entre as tecnologias convencionais das tecnologias sociais, contribuem para a abordagem adotada como referencial teórico neste artigo. Com a proposição do conceito de tecnologias sociais os autores indicam uma perspectiva de compreensão das tecnologias para além do uso instrumental e das relações de mercado. No campo das tecnologias, as tecnologias convencionais operam dentro da lógica hegemônica, das relações de mercado e de produção com foco na elevação da produtividade e do excedente no ciclo de rotação do capital, já as tecnologias sociais se apresentam como um caminho para conduzir os processos de desenvolvimento sob um prisma diverso, com foco no enfrentamento das iniquidades sociais, econômicas e territoriais. Denota-se que as tecnologias sociais se pautam em abordagens de desenvolvimento que buscam não limitar o desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico. As tecnologias sociais estão associadas à compreensão do desenvolvimento enquanto procura do bem-estar social e da superação das restrições das liberdades dos indivíduos (Sen, 2010), com foco na abordagem territorial do desenvolvimento (Dallabrida et al, 2023), que prima por soluções endógenas que considerem as especificidades de cada território.

Carniello e Santos (2018, p.31) indicam que “as tecnologias sociais levam em consideração as desigualdades sociais, que apesar de serem o reflexo mais evidente das lacunas do desenvolvimento de um território, são as que, mercadologicamente, geram menos interesse”. Os autores problematizam como a elaboração de soluções territorialmente localizadas e orientadas para a redução das assimetrias sociais encontram dificuldades para obter o apoio político e econômico necessário à sua consecução. Tal cenário evidencia a preeminência de se fundamentar as condições para a elaboração e consecução de tecnologias sociais em políticas públicas aptas a promover a sua implantação e estruturação.



Após a apresentação e o delineamento do contexto, objetiva-se elaborar uma proposição metodológica para identificar o nível de maturidade de tecnologias sociais. O alcance dessa proposição está associada à caracterização de uma escala de nove pontos que identificam a fase de implementação de uma tecnologia social.

Justifica-se a abordagem proposta nesta pesquisa com a necessidade de dar mais visibilidade às tecnologias sociais, visto que são uma forma de agir em prol do desenvolvimento compreendido como bem-estar social, e superar a proeminência das tecnologias convencionais, que operam na lógica de mercado. Não se trata de não reconhecer o papel das tecnologias convencionais na sociedade, mas sim de dar a visibilidade às tecnologias sociais em paridade, visto que ambas as abordagens são presentes e compõem a dinâmica da sociedade contemporânea.

REFERENCIAL TEÓRICO

Contemporaneamente, as tecnologias estão na centralidade dos processos econômicos sociais e políticos em escala global. A abordagem das sociedades contemporâneas implica o reconhecimento do uso massivo das tecnologias, cuja presença se reflete nas interações sociais. Entre as tecnologias com presença ostensiva e intensiva nas sociedades atuais, destacam-se as tecnologias de informação e comunicação. Especificamente, tais tecnologias se estruturam em um metaprocessos. Tal classificação ampara-se na percepção de que as relações sociais e práticas cotidianas são delineadas e condicionadas com o uso intensivo das tecnologias de mediação associadas às empresas de mídia. Essa condição permite identificar a indissociabilidade entre mídia e sociedade (Livingstone, 2010; Hjarvard, 2013). As instituições sociais são transformadas a partir de sua articulação com as mídias. A perspectiva apresentada neste artigo ampara-se na compreensão de como as mídias e suas tecnologias contribuem para a construção da dinâmica social contemporânea.

Com base nesse postulado, sustenta-se que as tecnologias não são isentas de seu contexto sócio-histórico. “As tecnologias não são meras ferramentas transparentes; elas não se deixam usar de qualquer modo: são em última análise a materialização da racionalidade de uma certa cultura e de um ‘modelo global de organização do poder’” (Martín-Barbero, 1997, p. 256). Refuta-se a ideia



de que tecnologias são meras ferramentas neutras, isentas de uma agenda moral e ideológica no cotidiano. A maneira como as tecnologias são concebidas e desenvolvidas está vinculada a valores e posições ideológicas aptas a contemplarem os objetivos daqueles setores interessados em seu desenvolvimento. Assim, as tecnologias e seus efeitos têm relação com o seu processo de criação, não somente com a sua aplicação.

A identificação das funções sociais das tecnologias com a sua própria concepção é estratégica para possibilitar a percepção do potencial das tecnologias sociais. Distintamente das tecnologias convencionais, as tecnologias sociais têm a sua gênese na procura por meios para a promoção do desenvolvimento social e econômico com foco na redução das assimetrias sociais. Entretanto, a estruturação dessa distinção não é espontânea. Sua consecução tem relação com a investigação dos efeitos das tecnologias na sociedade, especialmente no processo de desenvolvimento de um território. A compreensão do potencial das tecnologias sociais está diretamente conectada ao seu uso nos territórios.

No século XX, mais precisamente durante as décadas de 1960 e 1970, o paradigma da modernização associava como sinônimos crescimento econômico e desenvolvimento econômico. Essa concepção de modernização ignorava as diferenças entre sociedades e os territórios que as constituem, ao advogar que a transferência de tecnologia e da cultura sociopolítica das sociedades desenvolvidas para as sociedades 'tradicionais' (Servaes, 2008) ou em desenvolvimento, asseguraria uma convergência futura em um modelo social considerado mais eficiente. Nesse cenário, a valorização de um único modelo de desenvolvimento, derivado dos países centrais do capitalismo, preponderantes na divisão internacional do trabalho, com a classificação dos países entre desenvolvidos e subdesenvolvidos, garantia a manutenção da hegemonia ideológica, política e econômica do modelo então consagrado. Contemporaneamente, essa hegemonia é questionada face os limites ambientais, econômicos e sociais da trajetória de desenvolvimento dos países centrais do capitalismo internacional.

A preponderância dessa concepção no passado extrapola as relações de poder entre os Estados, pois encontrou eco nas formulações teóricas que buscavam explicar como se dá o processo de desenvolvimento. Entre os suportes teóricos dessa concepção está a perspectiva de desenvolvimento modernizadora de Schramm (1970). O autor propõe um modelo de desenvolvimento nacional pautado



na reprodução idealizada da experiência dos países centrais do capitalismo industrial, com o apoio das tecnologias de comunicação de massa que emergiam globalmente à época. Para Schramm, as tecnologias de comunicação de massa tinham a função de difundir as experiências dos países à época considerados desenvolvidos para os países subdesenvolvidos.

Como contraponto a esse modelo, formula-se, nas décadas de 1960 e 1970 a concepção de Tecnologia Apropriada. Segundo Dagnino, Brandão e Novaes (2004), “a inovação não pode ser pensada em algo feito num lugar e aplicado em outro, mas como um processo desenvolvido no lugar onde essa tecnologia vai ser utilizada, pelos atores que irão utilizá-las” (Dagnino, Brandão e Novaes, 2004, p. 56-57). A proposição dos autores é fundamental para o entendimento das diferenças substanciais entre tecnologias convencionais e tecnologias sociais, pois ao proporem o conceito de Tecnologia Apropriada, evidenciam como a estruturação de soluções para desafios territorialmente ancorados implica a necessária relação entre a realidade vivida e a elaboração de soluções para os desafios estruturais de cada sociedade. O conceito de tecnologia apropriada contextualiza as funções das tecnologias, por considerar os aspectos históricos, econômicos e sociais inerentes a demanda por conhecimento e sua conversão em tecnologia, para além do uso instrumental.

Ao contextualizar historicamente e socialmente as tecnologias Dagnino, Brandão e Novaes (2004) as inserem na perspectiva concreta do desenvolvimento e suas conexões com as condições de cada território, pois:

A definição do que vem a ser tecnologia apropriada depende de condições específicas, culturais, políticas, sociais e econômicas de cada país, respeitando-se, evidentemente, seus distintos momentos históricos. Em consequência, o delineamento (design) efetivo dos sistemas, processos e técnicas de produção deve ser uma tarefa específica de cada país interessado (Garcia, 1987, p.26).

Posteriormente observa-se uma alteração de concepção acerca de tecnologias diversas das tecnologias convencionais. Durante a década de 1980 o conceito de Tecnologia Apropriada foi reavaliado e, a partir desse processo, emerge outro conceito, denominado Tecnologias Sociais. O contexto de elaboração desse conceito tem relação com o cenário nacional na década de 1980. Naquele período, a estagnação econômica e a hiperinflação delineavam um forte processo de expansão das assimetrias sociais e econômicas brasileiras. A constituição de alternativas viáveis de



inclusão produtiva, com acesso a renda e oportunidades, ensejava a busca por meios diversos do modelo hegemônico de desenvolvimento da tecnologia capitalista (Dagnino, 2014).

Nesse debate, as Tecnologias Sociais são percebidas como fundamentalmente distintas das tecnologias convencionais em função do seu propósito, a emancipação dos participantes. As Tecnologias Sociais têm como subjacente à sua constituição a percepção de que o processo de produção tem a sua razão na promoção da emancipação dos participantes. Essa é uma diferença essencial em relação a concepção e consecução das Tecnologias Convencionais em comparação às Tecnologias Sociais. Depreende-se, da comparação entre ambas, que as tecnologias convencionais têm o foco em si, ou seja, procuram otimizar e aumentar a eficiência do projeto de forma isolada. Já o objetivo das Tecnologias Sociais é atender as demandas de toda a sociedade, com metodologias acessíveis e ajustadas às realidades das comunidades, em vez de beneficiar apenas um grupo restrito pertencente às classes dominantes, associado à lógica de reprodução permanente do capital em consonância a inserção de cada sociedade na divisão internacional do trabalho.

A perspectiva comparativa entre as tecnologias convencionais e as tecnologias sociais implica o estabelecimento das diferenças e também das ações necessárias para possibilitar a implantação e ao desenvolvimento dessa alternativa às tecnologias associadas exclusivamente à reprodução do capital. Dessa forma, compreende-se tecnologias sociais como “[...] um processo político de reconfiguração sociotécnica, através do qual práticas sociais mobilizam métodos e ferramentas desenvolvidas com o objetivo de promover transformações sociais” (Souza e Pozzebon, 2020, p. 234). Tal asserção indica que a viabilidade das tecnologias sociais está associada a uma concepção diversa do modo como oportunizar a inclusão produtiva e social, com a configuração das tecnologias relacionadas à emancipação social. Desse modo, constatam-se as distinções entre as tecnologias sociais e as tecnologias convencionais, que priorizam otimizar e aumentar a eficiência do projeto isoladamente, na perspectiva do capital (Carniello e Santos, 2018).

A descrição apresentada neste artigo converge com a definição de Tecnologia Social do Instituto de Tecnologia Social (2004, p.130):

Conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que apresentam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida.



A concepção de Tecnologia Social apresentada pelo Instituto de Tecnologia Social reconhece a necessidade de constituir as tecnologias sociais com base nas condições pertinentes a cada grupo social e respectiva realidade.

Em consonância às observações apresentadas neste artigo, destaca-se a consideração presente no relatório do Grupo de Trabalho de Produtos Técnicos da CAPES (2019, p. 36), com a asserção de que as tecnologias sociais são definidas como “ método, processo ou produto transformador, desenvolvido e/ou aplicado na interação com a população e apropriado por ela, que represente solução para inclusão social e melhoria das condições de vida e que atenda aos requisitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e replicabilidade”. Constata-se, com base na definição apresentada no relatório da CAPES, que a classificação enquanto tecnologia social exclui aqueles processos que não apresentem uma transformação social positiva evidente e não sejam voltados para a coletividade.

Essa assertiva corresponde à consideração apresentada por Dagnino, Brandão e Novaes (2004). Os autores destacam que a ênfase das tecnologias sociais está no processo, e não no produto, desenvolvido no território no qual essa tecnologia será utilizada, pelos atores que irão utilizá-las. Percebe-se, desse modo, um aprimoramento conceitual em relação ao conceito de tecnologia apropriada, por considera-se o protagonismo dos atores no território, particularmente quanto a elaboração de ações necessárias a possibilitar a emancipação social.

As contribuições de Dagnino, Brandão e Novaes (2004) possibilitam afirmar que as Tecnologias Sociais têm como cerne a valorização da participação ativa da comunidade na criação e implementação de soluções para os problemas locais. Essa abordagem coloca as pessoas no centro do processo de desenvolvimento, promovendo a autonomia e a capacitação para a resolução de desafios coletivos. Essa concepção, entretanto, não exclui o necessário apoio das políticas públicas voltadas para o desenvolvimento territorial em escala local e regional. O suporte das políticas públicas potencializa a participação dos atores locais, na medida em que as contribuições das comunidades tornam mais efetivas as ações voltadas para o desenvolvimento, por considerar as particularidades de cada população no âmbito da atuação do poder público.



Destaca-se que o foco principal das tecnologias sociais é a promoção da equidade social, o que se configura como um dos principais objetivos a serem alcançados, o que se opõe ao objetivo das tecnologias convencionais que, segundo Dagnino (2004), são utilizadas como forma de maximização dos lucros de empresas privadas. Destarte, as tecnologias sociais apresentam um novo horizonte quanto ao engendrar de estratégias dedicadas ao desenvolvimento econômico e social, por centrar suas ações na promoção da emancipação humano.

Comparar as tecnologias sociais com as tecnologias convencionais favorece a melhor compreensão de como ambas se organizam em função de lógicas distintas. A partir das contribuições de Dagnino (2004), o Quadro 1 demonstra a perspectiva do autor ao apresentar as principais características de cada tipo de tecnologia, o que permite visualizar de forma eficiente os objetivos díspares de ambas.

Quadro 1 | Comparativo das características das Tecnologias Convencionais e Tecnologias Sociais.

Tecnologias Convencionais	Tecnologias Sociais
<ul style="list-style-type: none"> - mais poupadora de mão de obra; - mais intensiva em insumos sintéticos do que seria conveniente; - possui escalas ótimas de produção sempre crescentes - sua cadência de produção é dada pelas máquinas - ambientalmente insustentável - possui controles coercitivos que diminuem a produtividade. 	<ul style="list-style-type: none"> - adaptada a pequeno tamanho; - liberadora do potencial físico e financeiro; e da criatividade do produtor direto; - não discriminatória (patrão x empregado); - capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionário e as pequenas empresas; - orientada para o mercado interno de massa; - deve ser adaptada ao reduzido tamanho físico e financeiro; - não discriminatória; liberada da diferenciação entre patrão e empregado. - orientada para um mercado interno de massa; - libertadora do potencial e da criatividade do produtor direto.

Fonte: adaptado de Dagnino (2002, p. 20; p. 23).

Como processo análogo e complementar ao proposto neste artigo, André e Oliveria-Melo (2023) sistematizam um Processo de Desenvolvimento de Tecnologias Sociais (PDTs). Os autores concebem as tecnologias sociais sob o prisma dos saberes populares, com a consideração de formas diversas de conhecimento presentes na sociedade e que podem subsidiar ações de desenvolvimento. Para os autores, a integração entre saberes populares e científicos apresenta o potencial de contribuir



para promoção melhorias nas condições de vida e no bem-estar social da população. Tal perspectiva é oportuna por viabilizar a apropriação popular do território e práticas inerente como elementos com subsídios para o estímulo ao processo de desenvolvimento. A economia criativa, por exemplo, pode ser potencializada com o reconhecimento de aspectos da cultura e práticas populares como vetores de tecnologias sociais.

O modelo de referência para o Processo de Desenvolvimento de Tecnologias Sociais (PDTS), proposto por André e Oliveria-Melo (2023), inclui atividades e princípios essenciais que garantem tanto a criação quanto a multiplicação de tecnologias sociais. Além disso, ele busca reduzir incertezas, evitar equívocos nas decisões na gestão do tempo de desenvolvimento das tecnologias. As etapas previstas no PDTS, conforme os autores, são organizadas nas fases de pré-desenvolvimento; desenvolvimento; pós-desenvolvimento, contemplando no processo participação e cooperação social. A contribuição dos autores é ímpar por propor um modelo de constituição e consolidação de tecnologias sociais.

Com base no referencial teórico apresentado, propõe-se uma escala de maturidade para Tecnologias Sociais. Essa proposição é necessária para a produção de critérios adequados para uma avaliação cuidadosa das tecnologias sociais.

MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como exploratória e bibliográfica, de abordagem qualitativa. “Os estudos que têm por finalidade a realização desta revisão permitem a compreensão do movimento da área, sua configuração, propensões teóricas metodológicas, análise crítica indicando tendências, recorrências e lacunas” (Vosgerau; Romanoum, 2014, p. 167). O delineamento proposto nesse método assenta-se nas considerações realizadas a partir da fundamentação teórica desse artigo. A proposição da classificação de nível de maturidade de tecnologia social requer o conhecimento do debate acerca do tema e, simultaneamente, dos desafios pertinentes à constituição e consolidação das tecnologias sociais.



Foi realizada uma proposta de categorização de nível de maturidade de tecnologia social, com base em referencial teórico. As buscas bibliográficas foram realizadas no acervo do Periódicos CAPES e sistema de busca do Google Acadêmico. Identificados os textos de referência, foi realizada uma abordagem reflexiva e analítica para que os conceitos teóricos de tecnologias sociais fundamentassem a propositura de uma escala de nível de maturidade para tecnologias sociais, baseada em fases quanto à indução de transformação social e em paridade com as etapas de TRL (Mankins, 1995).

Destaca-se a escolha metodológica em manter a paridade na escala se justifica por: i) possibilitar análises comparativas de dados; ii) dar a mesma visibilidade para as TS em relação às TC; iii) estimular a aplicabilidade da escala, uma vez que já se tem um histórico e um conjunto de produções com base na escala de nove pontos.

Reafirma-se que padronizar uma escala de nove pontos não significa ignorar as especificidades e diferenças entre tecnologias sociais e tecnologias convencionais, já explicitadas no referencial teórico, mas sim evidenciar a valorar as tecnologias sociais no contexto contemporâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de avaliação das tecnologias sociais possibilita oportunizar avaliações necessárias ao seu aprimoramento, particularmente quando se compara sua relevância com a sua condição relativamente recente de formulação e consecução. Tal assertiva se pauta na premência de se elaborar essa escala para propiciar visibilidade às tecnologias sociais bem como demonstrar sua relevância a aplicabilidade. Pondera-se a função estratégica do conhecimento frente a necessidade de subsidiar processos de constituição de tecnologias sociais, inclusive para as políticas públicas que podem contribuir para ampará-las. Nesse sentido, Dagnino (2010) defende a necessidade de construção do conhecimento científico-tecnológico sobre a Tecnologia Social, como uma forma de subsidiar a elaboração de políticas públicas, tal qual o projeto de lei PL 3329/2015, em tramitação, que

Institui a Política Nacional de Tecnologia Social (PNTS); define tecnologias sociais como técnicas, procedimentos, metodologias e processos, produtos, dispositivos, equipamentos, serviços e inovações sociais organizacionais e de gestão, desenvolvidas ou aplicadas em interação com a população e que promovem inclusão social e melhoria das condições de vida da população (PL3329/2015, n/p).



A definição apresentada no PL é ampla, com a inclusão de diversas possibilidades para o desenvolvimento das tecnologias sociais. Entretanto, a efetividade das tecnologias sociais extrapola a mera necessidade de cada parcela da população e sua respectiva inserção territorial. Denota-se a premência de se assentar as tecnologias sociais em conhecimento que favoreça a sua estruturação e desenvolvimento para o alcance de efetividade apta a promover a inclusão produtiva e social. O conhecimento científico-tecnológico é estratégico para a consistência das tecnologias sociais.

A admissão da necessidade pautar o desenvolvimento das tecnologias sociais em conhecimento científico-tecnológico implica na busca de referências que possam constituir parâmetros para a avaliar o nível de maturidade das próprias tecnologias sociais. Destaca-se que para as tecnologias convencionais, é utilizada a escala *Technology Readiness Levels* (TRL) para identificar os níveis de maturidade da tecnologia (Mankins, 1995), que identifica 9 níveis, a partir de uma ideia (TRL 0), conforme Pierro (2019).

- TRL 1 – pesquisa básica, identificação do lastro do conhecimento.
- TRL 2 - formulação da tecnologia, concepção de possíveis aplicações.
- TRL 3 – pesquisa aplicada, testes laboratoriais e provas de conceito.
- TRL 4 – teste em escala reduzida, validação da tecnologia em ambiente controlado.
- TRL 5 - teste em escala piloto, modelo validado em ambiente simulado.
- TRL 6 – protótipo em teste, situação próxima à do desempenho esperado.
- TRL 7 – demonstração, protótipo analisado em ambiente operacional.
- TRL 8 – fase pré-comercial, tecnologia pronta e validada em ambiente real.
- TRL 9 – aplicação da tecnologia, produto pronto para ir ao mercado.

O recurso a referências dedicadas as tecnologias convencionais não implica a reprodução acrítica desse saber, mas em apropriação mediante a consideração das particularidades e finalidades das tecnologias sociais. Assim, em paridade com a escala apresentada, propôs-se a escala de maturidade para tecnologias sociais. Foi realizada uma proposta de categorização de nível de maturidade de Tecnologia Social, com base em referencial teórico apresentado na segunda seção deste artigo, elaborada para indicar os referenciais considerados para o subsidiar da investigação. Adotou-se como parâmetro da escala a interação com as comunidades e a potencialidade de reaplicação da tecnologia social, considerando a perspectiva da emancipação social no contexto da divisão internacional do trabalho e seus efeitos sociais e econômicos.



Destaca-se que o processo das Tecnologias Sociais raramente é linear, pois envolve construções dialógicas e participativas com grupos sociais, o que não ocorre de forma sequencial necessariamente, para deixar bem claro o afastamento da proposta abordagens evolucionista, de progresso, ou mesmo de linha de produção. Dessa forma, admite-se a escala em 9 pontos, mas cientes que o percurso não é necessariamente linear. Portanto, um projeto que em determinado momento é identificado na Fase 6, pode retornar para fases anteriores, e isso não significa retrocesso, mas sim parte do processo. A escala não tem a finalidade de atribuir notas para projetos que envolvem tecnologias sociais, mas sim dar suporte para uma análise, visto que a ênfase de uma tecnologia social está no processo, e não no produto final.

Após essas considerações, apresenta-se, a seguir, a escala Maturidade para Tecnologias Sociais (MTS) proposta para avaliar o nível de maturidade de tecnologia social, organizada em 9 fases, em correspondência à TRL.

MTS 1: ideia basilar concebida e as referências conceituais definidas e/ou construídas para compreensão das dinâmicas sociais e identificação e caracterização do(s) grupo(s) social(is) para futura formulação de tecnologias sociais.

MTS 2: fenômenos e demandas passíveis de interação para transformação social são identificados.

MTS 3: com base em referencial teórico e do grupo em diálogo com o(s) grupo(s) social(is) envolvidos, é proposta uma modelagem exploratória de um processo de tecnologia social.

MTS 4: Testagem conceitual do processo com participação dialógica do(s) grupo(s) social(is) envolvidos.

MTS 5: Testagem empírica do processo no ambiente do(s) grupo(s) social(is) envolvidos com participação do(s) grupo(s) social(is) envolvidos.

MTS 6: Aplicação e difusão da(s) tecnologia(s) social(i)s no ambiente total com participação do(s) grupo(s) social(is) envolvidos.

MTS 7: Aferição dos efeitos das tecnologias na transformação social no(s) grupo(s) social(is) envolvidos, ajustes e sistematização dos processos da(s) tecnologia(s) social(i)s desenvolvida(s) com escuta e participação do(s) grupo(s) social(is) envolvidos.



MTS 8: Formação de multiplicadores no(s) grupo(s) social(is) envolvidos, aplicação e utilização das tecnologias sociais.

MTS 9: Incorporação da(s) tecnologia(s) social(i)s nas práticas cotidianas e rotinas do(s) grupo(s) social(is) envolvidos.

A escala foi criada para verificar a relação entre pesquisa acadêmica que potencialmente pode estimular e/ou participar dos processos de criação de tecnologias sociais, para dar visibilidade aos mecanismos de relação da academia com outros públicos, para além da relação academia – mercado, que é a mais visível e valorada no modelo de sociedade atual. Registra-se que nem toda TS têm participação da academia, mas a academia pode ampliar o papel de partícipe na construção de tecnologias sociais, e dar visibilidade e valorar as TS como um constructo e vetor de desenvolvimento.

Outro aspecto fundamental da escala proposta é o potencializar do diálogo com os setores responsáveis por gerir políticas públicas aptas a contribuir para com a constituição de tecnologias sociais. Embora o foco das tecnologias sociais se concentre na emancipação dos atores sociais, faz-se necessário considerar a fragilidade econômica e social inerente aos atores sociais em seus respectivos territórios. O desafio consiste em superar as abordagens delineadoras de políticas públicas concebidas sem a efetiva participação popular. O conhecimento acerca das peculiaridades presentes em cada território contribui para o reconhecimento de potencialidades e desafios, particularmente quanto a simultaneamente estruturar e avaliar tecnologias sociais para ampliar sua efetividade no território em benefício da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, com a propositura da escala MTS, contribuir para a identificação e análise de tecnologias sociais para que, com uma visão sistematizada do processo, seja possível aprimorar os processos de formulação, difusão e implementação dessas tecnologias em prol da transformação social rumo ao desenvolvimento dos territórios e superação das iniquidades sociais e econômicas.



A proposição de metodologias convenientes à avaliação de tecnologias sociais ou outros recursos em prol do desenvolvimento, tanto na escala local quanto regional, representa um desafio substancial para os pesquisadores dedicados ao campo da gestão e do desenvolvimento regional. Trata-se de passar da aplicação de ferramentas de avaliação dos processos de desenvolvimento para a apresentação de recursos metodológicos pautados tanto experiência pregressa com o tema quanto na observação e estudo de recursos similares aplicados em outras áreas do conhecimento e por vezes com objetivos distintos daqueles que são associados as tecnologias sociais.

Ao propor uma escala em paridade àquela amplamente aplicada às tecnologias convencionais, pretende-se dar a evidência necessária às tecnologias sociais, que podem se configurar como indutoras dos processos de desenvolvimento dos territórios com base nas suas especificidades. A escala proposta nesse artigo tem o potencial de contribuir para com o desenvolvimento territorial por viabilizar a mensuração das tecnologias sociais. Entretanto, suas contribuições se relacionam, potencialmente, com o debate sobre a constituição de mecanismos de avaliação dos processos de desenvolvimento para além daqueles convencionalmente adotados e insuficientes para contemplar a multidimensionalidade do desenvolvimento no território. Não se refuta integralmente recursos convencionais como o Produto Interno Bruto (PIB), ou indicadores compostos como Indicador de Desenvolvimento Humano (IDH) ou o índice de GINI. Mas se afirma a premência de elaborar recursos metodológicos e analíticos aptos a mensuração dos processos de desenvolvimento e, simultaneamente, aptos a contribuir para com a inclusão econômica e social dos atores partícipes das ações constituídas nos territórios.

No caso do trabalho em tela, destaca-se a necessidade de estudos futuros, relacionados à aplicação desta escala em uma amostra de processos de tecnologias sociais, seja com gênese no ambiente acadêmico ou que emergiram de outras iniciativas, de forma a testar a escala e, caso necessário, fazer as lapidações e adequações necessárias, com a expectativa de contribuir efetivamente para o desenvolvimento no território. Paralelamente a essa constatação, faz-se necessário considerar estratégias para o fomento da utilização da escala proposta nesse trabalho, para que cumpra sua finalidade de dar visibilidade e reconhecimento às tecnologias sociais.



REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. V. de C.; OLIVEIRA-MELO, F. G. Reference Model for The Development of Social Technologies. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 18, n. 4, p. e04670, 2024. DOI: 10.24857/rgsa.v18n4-078. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/4670>. Acesso em: 9 abr. 2024.
- CARNIELLO, Monica Franchi; DOS SANTOS, Moacir José. Comunicação como tecnologia social para o desenvolvimento: proposta metodológica para avaliação da estrutura de comunicação de um território. Grupo Temático 10, **XIV Congresso Latino-americano de Investigadores de Comunicação**, 2018.p. 27. Disponível em: <https://www.alaic.org/wp-content/uploads/2022/03/GT-10-ALAIC-2018.pdf#page=27> Acesso em: 07 abr. 2024.
- CAPES. **Relatório de grupo de trabalho Produção Técnica**. Brasília: CAPES, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf> Acesso em: 07 abr. 2024.
- DAGNINO, R. **Tecnologia Social**: contribuições conceituais e metodológicas [online]. Campina. Grande: EDUEPB, 2014. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/7hbdt/pdf/dagnino-9788578793272.pdf> Acesso em: 30 jul. 2024.
- DAGNINO, R., BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In A. E. LASSANCE JR ET AL. (Orgs), **Tecnologia social**: uma estratégia para o desenvolvimento (1a ed., Cap. 1, pp. 15-64). Rio de Janeiro, RJ: Fundação Banco do Brasil, 2004.
- DAGNINO, R. (org.) **Tecnologia social**: ferramenta para construir outra sociedade 2. ed. rev. e ampl., Campinas, SP : Komedj, 2010.
- DALLABRIDA, V. R.; MUELLER, A. A.; ANDRADE, A. V.; CARNIELLO, M. F.; BÜTTENBENDER, P. L.; GUMIERO, R. G.; DENARDIN, V. F.; ROTTA, E.; MENEZES, E. C. de O. Índice Multidimensional da Ativação do Patrimônio Territorial: uma proposta de referencial metodológico para estudos territoriais. *Desenvolvimento em Questão*, v. 21, n. 59, e14586, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2023.59.14586>. Acesso em: Acesso em: 07 abr. 2024.
- GARCIA, R. M. Tecnologia apropriada: amiga ou inimiga oculta? **Revista de Administração de Empresas**, v. 27, n. 3, p. 26–38, jul. 1987.
- GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, Bauru, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/01.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2024.
- ITS (Instituto de Tecnologia Social). Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social. In: DE PAULO, A. et al. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.
- LIVINGSTONE, S. On the mediation of everything: ICA Presidential Address 2008. **Journal of Communication**, Oxford, v. 59, n. 1, p. 1-18, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1460-2466.2008.01401.x>
- HJARVARD, Stig. **The Mediatization of Culture and Society**. Londres: Routledge, 2013.
- MANKINS, J. C. **Technology Readiness Levels**. Artemis Innovation, 1995. Disponível em: http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf. Acesso em: 9 apr. 2024.
- MARTÍN-BARBERO, J. **Dos meios às mediações**: comunicação, cultura e hegemonia. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997.
- AIVA, José Eustáquio Machado de. Um estudo acerca do conceito de tecnologia. **Educação & Tecnologia**, [S.l.], v. 4, n. 1/2, fev. 2011. ISSN 2317-7756. Disponível em: <https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/249>. Acesso em: 03 ago. 2024.



PL 3329/2015. Institui a Política Nacional de Tecnologia Social. 2015. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/99555>. Acesso em: 9 abr. 2024.

POSTMAN, Neil. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1994.

VOSGERAU, D. S. A. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista de Diálogo Educacional**, vol.14, n. 41, 2014.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SERVAES, Jan. **Communication for Development and Social Change**. New Delhi: SAGE, 2007.

SCHRAMM, W. **Comunicação de massa e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Bloch, 1970.

SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência e tecnologia: transformando a relação do ser humano com o mundo. In: **Anais do IX Simpósio Internacional Processo Civilizador: Tecnologia e Civilização**, 9., 2005, Ponta Grossa, PR: Editora UTFPR, 2005. Disponível em: < <http://www.uel.br/grupoestudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>> Acesso em: 07 abr. 2024.

SOUZA, A. C. A. A. de; POZZEBON, M. Práticas e mecanismos de uma tecnologia social: proposição de um modelo a partir de uma experiência no semiárido. **Organizações & Sociedade**, [S. l.], v. 27, n. 93, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaoes/article/view/24940>. Acesso em: 9 abr. 2024.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons
Atribuição 4.0 Internacional.

