

## ARTIGOS DOSSIÊ

Artur da Silva Ribeiro<sup>I</sup>

Diana Cruz Rodrigues<sup>II</sup>

## Gestão tecnológica social: uma proposta analítica-conceitual

Social technological management:  
an analytical-conceptual proposal

### RESUMO:


O objetivo do artigo é propor um quadro analítico-conceitual de gestão tecnológica social. Essa proposição parte do campo da tecnologia social, especificamente da abordagem de sistema tecnológico social, para discutir processos de gestão tecnológica em contextos organizacionais contra-hegemônicos (como comunidades tradicionais, economia solidária e políticas públicas comprometidas com a participação social e democrática). A construção do quadro analítico-conceitual foi realizada por meio de revisão de literatura. Inicialmente, os conceitos de sistema tecnológico e de gestão tecnológica, em sua concepção hegemônica no contexto capitalista, foram revisados. Posteriormente, a abordagem de sistema tecnológico social, a partir do campo de tecnologia social, e de autogestão aplicada à tecnologia são discutidas. O resultado é a proposição de um quadro analítico-conceitual que contrapõe características da gestão tecnológica hegemônica no contexto capitalista, orientada para organizações empresariais, e da proposta de gestão tecnológica social, orientada para organizações contra-hegemônicas. Espera-se contribuir para o avanço da discussão sobre tecnologia social em sua dimensão da gestão, com foco em organizações comunitárias, empreendimentos solidários e políticas públicas democratizantes.

**Palavras-chave:** Gestão tecnológica social; Sistema tecnológico social; Tecnologia social


### ABSTRACT:


The objective of this article is to propose an analytical-conceptual framework for social technology management. This proposition is grounded in the field of social technology, specifically drawing on the social technological system approach, to discuss technology management processes in counter-hegemonic organizational contexts (such as traditional communities, solidarity economy initiatives, and public policies committed to social and democratic participation). The construction of the analytical-conceptual framework was carried out through a literature review. Initially, the concepts of technological systems and technology management—understood in their hegemonic conception within the capitalist context—were reviewed. Subsequently, the social technological system approach, rooted in the field of social technology, and the concept of self-management applied to technology are discussed. The result is the proposition of an analytical-conceptual framework that contrasts the characteristics of hegemonic technology management, oriented toward business organizations, with those of social technology management, oriented toward counter-hegemonic organizations. The article aims to contribute to the advancement of discussions on social technology, particularly in its managerial dimension, with a focus on community organizations, solidarity enterprises, and democratizing public policies.

**Keywords:** Social technological management; Social technological system; Social technology

<sup>I</sup> Mestre em Administração pela Universidade da Amazônia; Doutorando em Administração pela Universidade da Amazônia , Belém, PA, Brasil.

arthurribeiro@museu-goeldi.br,  <https://orcid.org/0000-0002-4971-6873>

<sup>II</sup> Doutora em Administração pela Universidade da Amazônia; Professora, Universidade da Amazônia , Belém, PA, Brasil.

dicruzrodrigues@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0001-6670-8907>

## INTRODUÇÃO

Este artigo tem o objetivo de propor um quadro analítico-conceitual de gestão tecnológica social, a partir da articulação de categorias relacionadas ao campo da tecnologia social, especificamente da abordagem de sistema tecnológico social e da autogestão. A articulação dessas abordagens visa orientar a construção de um modelo de gestão tecnológica aplicável em formas organizacionais contra-hegemônicas, como comunidades tradicionais, empreendimentos solidários, organizações da sociedade civil, políticas públicas baseadas em participação social e democrática, bem como outros arranjos interorganizacionais similares.

Conceitos, práticas e instrumentos de gestão tecnológica têm sido desenvolvidos majoritariamente para organizações empresariais, cujo formato organizacional é hegemônico no contexto capitalista (Bertero, 1977; Jimenez Hernandez; Castellanos Dominguez, 2008). Assim, o conceito de gestão tecnológica tem se relacionado a aspectos como acumulação tecnológica e competitividade, inovação, transferência e difusão tecnológica, desenvolvimento de capacidades inovativas e mecanismos de proteção e apropriabilidade de resultados econômicos (Bell; Pavitt, 1993; Figueiredo, 2005; Linn *et al.*, 2000).

Essa abordagem hegemônica de gestão tecnológica centrada no setor empresarial, focada nas

relações entre tecnologia, empresa e mercado, representa uma visão restrita e enviesada da gestão tecnológica, que reflete os interesses e valores dominantes no contexto capitalista (Dagnino, 2014). Nesse contexto, tal abordagem tem suas práticas e valores voltados para um escopo organizacional específico e dominante (empresas capitalistas), que tende a priorizar a maximização do lucro, a redução da ocupação da mão de obra, a intensificação no uso de insumos sintéticos prejudiciais ao meio ambiente e a exclusão ou redução da participação de determinados atores (como trabalhadores e comunidades locais) no processo de concepção, decisão, desenvolvimento e controle tecnológico (Dagnino; Brandão; Novaes, 2010; Dagnino, 2014).

Organizações de perfil não hegemônico, como organizações de base territorial dos povos tradicionais e originários brasileiros (extrativistas, ribeirinhos e indígenas) e empreendimentos solidários, também necessitam realizar a gestão de soluções tecnológicas. Por isso, é preciso avançar em modelos de gestão tecnológica com práticas e valores democratizantes. Esses modelos alternativos de gestão tecnológica devem considerar o acesso e a distribuição equitativa do conhecimento entre os membros da organização, bem como basear-se em processos decisórios e de desenvolvimento participativos. Assim, uma gestão tecnológica com fins democratizantes é mais propícia para o desenvolvimento de soluções tecnológicas inclusivas e ade-

quadas às realidades locais dos diferentes grupos sociais, reduzindo as assimetrias na sociedade.

O campo da tecnologia social (TS) tem promovido o avanço do conhecimento sobre processos de desenvolvimento tecnológico contra-hegemônicos, com enfoque democratizante orientado para a emancipação de trabalhadores e de grupos sociais em condições de vulnerabilização (Dagnino, 2014). Tal concepção atende aos escopos organizacionais em foco nesta pesquisa (como comunidades tradicionais e empreendimentos solidários). Contudo, conforme revisão da literatura levantada sobre TS (seção 3), ainda há concentração de estudos sobre o desenvolvimento tecnológico de soluções pontuais e com foco na criação do artefato em si, apresentando menor avanço quanto à aplicação da autogestão e dos processos gerenciais tecnológicos, como busca, aprendizagem e disseminação tecnológica.

Nesta pesquisa, pretende-se abordar o tema da TS na perspectiva dos processos de gestão tecnológica, considerando a necessidade de gestão de diferentes soluções tecnológicas, incluindo a integração de múltiplos componentes constituintes de um sistema tecnológico social (Jesus; Bagattolli, 2013; Thomas, 2012; Picabea, 2017; Juarez, 2020). Por isso, o enfoque estará na articulação do conceito de sistema tecnológico social e de autogestão.

O conceito de sistema tecnológico social (STS) corresponde a um sistema sociotécnico que integra atores, artefatos tecnológicos e organizações, com finalidade voltada ao desenvolvimento inclusivo e sustentável (Thomas, 2012; Thomas; Juarez; Picabea, 2015; Picabea, 2017; Juarez, 2020). Uma concepção de gestão tecnológica social aplicada a STS deve promover a democratização de capacidades técnico-cognitivas de comunidades e empreendimentos solidários para fortalecer a autonomia local e evitar a imposição de soluções tecnológicas externas que desconsideram o contexto social e cultural dos sujeitos (Thomas, 2012; Thomas; Juarez; Picabea, 2015; Picabea, 2017; Juarez, 2020).

A autogestão é entendida enquanto uma modalidade gerencial emancipatória, baseada nos princípios de participação dos atores em todos os processos decisórios, autonomia do trabalho, distribuição e acesso à informação, de forma equitativa e descentralização da tomada de decisões (Guillerm; Bourdet, 1976; Bookchin, 2004; Singer, 2002; Albert *et al.*, 2004; Farias *et al.*, 2008; Moraes; Costa, 2023). Assim, a autogestão se associa à capacidade dos grupos e comunidades de gerirem seus próprios recursos, processos e decisões de forma participativa e colaborativa, sem depender excessivamente de estruturas externas ou hierárquicas, como aquelas dominantes no modo de produção capitalista (Bookchin; 2004; Faria *et al.*,

2008). Considerando-se as interfaces entre tecnologia e processos decisórios gerenciais, o conceito de autogestão é articulado no campo da TS e na abordagem de STS, com o intuito de incorporar uma abordagem de gestão também contra-hegemônica (Dagnino; Brandão; Novaes, 2010; Thomas, 2012; Dagnino, 2014; Thomas; Juarez; Picabea, 2015).

Porém, a revisão da literatura referente aos estudos sobre autogestão (seção 3), também não evidenciou um avanço significativo na articulação do conceito de autogestão, especificamente para os processos da gestão tecnológica. Encontrou-se algumas discussões da temática a partir de sua relação com a tecnologia (Bookchin, 2004; Faria; Dagnino; Novaes, 2008; Dagnino, 2014; Dias, Arce, 2011; Lacerda, 2016; Montezuma, 2022), mas sem uma proposição conceitual específica de autogestão aplicada à tecnologia ou a sistematização de um quadro analítico de possíveis processos desta função.

Para desenvolvimento da proposta do quadro analítico-conceitual da gestão tecnológica social, após essa introdução, o artigo está organizado em três seções subsequentes. A próxima seção corresponde à revisão de literatura sobre o conceito seminal de sistema tecnológico e a concepção de gestão tecnológica hegemônica desenvolvida no contexto capitalista. Em seguida, apresenta-se a revisão de literatura sobre sistema tecnológico so-

cial e autogestão, para então propormos o quadro analítico-conceitual para uma gestão tecnológica social. Por fim, são discutidas as contribuições da pesquisa na conclusão.

## SISTEMA TECNOLÓGICO E GESTÃO TECNOLÓGICA HEGEMÔNICA NO CONTEXTO CAPITALISTA

Nesta seção apresentaremos a revisão da literatura sobre o conceito seminal de sistema tecnológico (ST), conforme evidenciado por Hughes (1983; 1986; 1987). Após a discussão sobre ST, será abordado o modelo hegemônico de gestão tecnológica no sistema capitalista, considerando seus conceitos, aplicações e principais aspectos organizacionais.

### Sistema Tecnológico

O conceito de sistema tecnológico surgiu como uma crítica às abordagens contextualista e internalista nos estudos sociais da tecnologia (Hughes, 1986). A abordagem internalista, ao focar exclusivamente na evolução técnica e científica, não conseguia capturar as interações complexas entre a tecnologia, a ciência e o contexto social, resultando em uma compreensão limitada desses processos (Hughes, 1986). A abordagem contextu-

alista falhava ao não esclarecer adequadamente a relação entre contexto e conteúdo tecnológico, pois tendia a apoiar-se em abstrações de alto nível, como os aspectos políticos e sociais, sem uma explicação clara de como esses fatores interagem com a tecnologia e a ciência, deixando em aberto se o contexto determina o conteúdo ou se há uma interação entre ambos (Hughes, 1986). Neste sentido, surge a proposta da abordagem de sistemas, a qual reconhece que o desenvolvimento tecnológico está relacionado aos fatores contextuais, mas que a interação entre tecnologia, ciência e tais fatores deve ser entendida de forma dinâmica e integrada (Hughes, 1986).

Os primeiros trabalhos conceituais e analíticos sobre a abordagem de sistemas tecnológicos iniciam-se com os estudos dos grandes sistemas industriais do século XX, como os sistemas de energia elétrica e seus múltiplos componentes e artefatos integrados do período de 1880 e 1930, nos Estados Unidos, Reino Unido, França e Alemanha (Hughes, 1983). Hughes (1983) propõe que um sistema tecnológico (ST) pode ser entendido como uma rede ou estrutura complexa que liga componentes técnicos, humanos e organizacionais, que funcionam de forma integrada para realizar uma tarefa específica ou resolver um problema particular (Hughes, 1987; Cowan, 1997). Assim, o ST não se limita apenas à tecnologia enquanto artefato técnico em si, mas também considera instituições,

práticas, conhecimentos, políticas e infraestruturas necessárias para a operação e manutenção do sistema, o que reforça o conceito de “*seamless web*”<sup>1</sup> correspondendo a uma abordagem sociotécnica (Hughes, 1987; Bijker, 1995).

O desenvolvimento de um ST ocorre por meio dos “construtores de sistemas e seus associados”, como inventores, engenheiros, gerentes e cientistas (Hughes, 1987). Neste sentido, o desenvolvimento de um ST ocorre a partir da interação de diversos fatores, como: sociais, econômicos e políticos, atuando como causa e efeito de mudanças sociais, estabelecendo uma dinâmica recíproca com o contexto em que estão inseridos (Hughes, 1983). Assim, os atores que participam dessa construção não criam apenas a estrutura física dos artefatos que compõem o sistema, mas também desenvolvem formas organizacionais e regulatórias de funcionamento dos componentes do ST, de acordo com a incidência de interesses e valores (Hughes, 1987).

Devido à sua natureza integradora e sinérgica, em um ST ocorre uma interação intensa entre os seus componentes. Assim, se um componente for removido ou tiver suas características alteradas, os outros artefatos do sistema ajustarão suas propriedades em resposta a essa mudança (Hughes, 1986). Exemplificando, é notório que um sistema de energia elétrica não operaria sem todos os geradores, caso esses fossem removidos; po-

rém, de forma menos evidente, o sistema também colapsaria se um banco de investimento que provê financiamento se retirasse do sistema (Hughes, 1986).

Embora os ST estudados por Hughes (1983) tenham sido desenvolvidos em diferentes espaços geográficos e com níveis de desenvolvimento distintos, o autor estabeleceu um modelo padrão de evolução e estruturação desses sistemas (Quadro

1), destacando as fases e características de sua formação. Uma característica evidente é a diversidade de atores envolvidos no desenvolvimento de um sistema. Essa situação destaca os argumentos sobre o ST ser construído socialmente levando em consideração aspectos políticos, econômicos e sociais dos atores.

Conforme exposto, os casos analisados originalmente por Hughes (1983) correspondem a

Quadro 1 — Fases e características de estruturação de um sistema tecnológico

Fase	Características Dominantes	Descrição	Atores Envolvidos
1ª	Invenção e desenvolvimento	Criação e aplicação da ideia para o desenvolvimento do sistema visando o seu uso	Inventores-empREENhedores/ Engenheiros, gestores e financiadores
2ª	Processo de transferência de tecnologia	Escolhas de locais específicos de acordo com os interesses dos agentes de mudança para o compartilhamento de conhecimentos, habilidades, métodos tecnológicos	Agentes de mudança (inventores, empreendedores, organizadores de empresas e financiadores)
3ª	Crescimento do sistema	Identificação e análise de “saliências inversas”	Inventores, engenheiros e outros profissionais
4ª	Impulso substancial	Articulação de massa de capital investido (máquinas, dispositivos, estruturas e outros artefatos físicos) e dinâmicas de envolvimento de pessoas (preocupações empresariais, as agências governamentais, as sociedades profissionais, as instituições educativas e outras organizações),	Pessoas cujas competências profissionais são particularmente aplicáveis ao sistema.
5ª	Mudança qualitativa na natureza das saliências reversas e ascensão de financiadores e engenheiros consultores à proeminência como solucionadores de problemas	Identificação e correção de saliências inversas para planejamento de novos sistemas e o crescimento dos antigos	Gestores, Financiadores e engenheiros consultores associados

Fonte: Hughes (1983)

grandes indústrias de energia elétrica, as quais possuem uma estrutura organizacional hierárquica, que tradicionalmente opera por meio de um modelo de gestão hegemônico no contexto capitalista. Nesse contexto, a gestão é caracterizada por uma distribuição de informações e tomada de decisão centralizada em poucos atores, em níveis hierárquicos superiores, enquanto o modo de trabalho é baseado na especialização funcional, em que não é considerada a autonomia de trabalho (Singer, 2002). Essas são características organizacionais e de gestão que se refletem na função da gestão tecnológica tal como convencionalmente desenvolvida nas organizações empresariais que serão examinadas a seguir.

### Gestão Tecnológica

A gestão tecnológica não é um tema novo no campo da administração (Bertero, 1977). Contudo, essa temática é abordada majoritariamente em organizações empresariais com o objetivo de instrumentalizar a tecnologia para introdução de bens e serviços no mercado, visando ao posicionamento estratégico e competitividade para retenção de lucro e acumulação de capital (Lin *et al.*, 2000; González; García; Chirinos, 2006; Sun, 2024). Assim, a temática apresenta diferentes abordagens teórico-conceituais, como inovação, difusão e transferência tecnológica (Rogers, 1971; Bell; Pa-

vitt, 1993; Medina; Gasca; Camargo, 2019; Fernandes; Machado; Gomes, 2023), desenvolvimento de capacidades e acumulação tecnológica (Bell; Pavitt, 1993; Figueiredo, 2005), prospecção tecnológica (Mayerhoff, 2008; Quintella, *et al.*, 2011) e à introdução de novos produtos no mercado de forma competitiva (Lin *et al.*, 2000; González; García; Chirinos, 2006).

A gestão tecnológica é um tema que pode ser entendido como de natureza processual, haja vista carregar em seu escopo diversas ações, que são desenvolvidas e implementadas de forma sistemática, frequentemente, em empresas do setor privado (Ivancevich *et al.*, 1999; Velásquez, 1999; González; García; Chirinos, 2006). Essas ações circunscrevem a gestão tecnológica como a administração estratégica das funções que geram e aplicam conhecimentos tecnológicos, englobando o *design*, a implementação e a promoção de soluções tecnológicas dentro da empresa (Ivancevich *et al.*, 1999; Velásquez, 1999; González; García; Chirinos, 2006).

O escopo de aplicação da gestão tecnológica nas organizações empresariais envolve a instrumentalização da tecnologia visando à criação, aquisição, aprimoramento, assimilação e comercialização dessas para o desenvolvimento da empresa (Ivancevich *et al.*, 1999; Velásquez, 1999). Essa aplicação também é concentrada no desenvolvimento de habilidades e instrumentos necessários

para sustentar melhorias sistemáticas no processo produtivo, visando à geração e aquisição de novos conhecimentos, de modo a assegurar a competitividade e a inovação no mercado (Ivancevich *et al.*, 1999; Velásquez, 1999).

Em contextos competitivos e mercados por mudanças complexas no uso e desenvolvimento de tecnologias, o cenário empresarial capitalista exige decisões rápidas e assertivas (Tidd; Bessant; Pavitt, 2008). Neste sentido, a gestão tecnológica aplicada ao processo de inovação torna-se um foco de vantagem competitiva das empresas, com vistas à implementação de produtos, serviços e processos para a captura e retenção de fatias do mercado (Tidd; Bessant; Pavitt, 2008; Sun, 2024). Assim, a pressão imposta às empresas capitalistas para promover inovação contínua, intensifica a busca pela concentração de recursos, em que organizações hegemônicas, com maior potencial inovador se sobrepõem aos concorrentes com menor capacidade de inovação, ampliando as desigualdades (Hager, 2018; Aghion, 2023).

A expansão das empresas capitalistas é fortemente impulsionada pela capacidade inovativa de desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços para inserção no mercado, o que reflete a importância da inovação tecnológica no crescimento e liderança empresarial (Hager, 2018; Aghion, 2023). Essa capacidade inicia-se a partir da adoção de estratégias que integram pesquisa e de-

envolvimento (P&D), sendo fundamental para manter um fluxo constante de inovações, que ao serem industrializadas e comercializadas, permitem às empresas dominar mercados nacionais e internacionais, assegurando vantagens competitivas, como o controle temporário de setores e a obtenção de royalties (Bertero, 1977; González; García; Chirinos, 2006; Hager, 2018; Aghion, 2023).

Um processo essencial de uma gestão tecnológica é a prospecção tecnológica para identificação de tecnologias mais adequadas aos objetivos empresariais. Ela se caracteriza como um procedimento sistemático destinado a identificar, analisar e antecipar tendências e inovações tecnológicas com potencial para impactar mercados, setores ou instituições no futuro (Mayerhoff, 2008; Quintella *et al.*, 2011). Seu objetivo principal é subsidiar tomadas de decisão estratégicas, permitindo que as empresas antecipem mudanças, desenvolvam capacidades de inovação e obtenham vantagem competitiva (Mayerhoff, 2008; Quintella *et al.*, 2011). Esse processo pode incluir a análise de patentes, estudos de mercado, entrevistas com especialistas e a construção de cenários prospectivos sobre o desenvolvimento de novas tecnologias (Mayerhoff, 2008; Quintella *et al.*, 2011).

Outros processos no âmbito da gestão tecnológica são aqueles direcionados para a incorporação de determinadas tecnologias dentro do ambiente empresarial. Esses processos se relacionam

a ações de disseminação tecnológica, que envolvem a transferência de conhecimento tecnológico para diferentes públicos, como empresas, governos e indivíduos (Carvalho; Mascarenhas; Oliveira; 2006; Castro; Jannuzzi; Matos, 2007). Assim, os principais mecanismos pelos quais a tecnologia é disseminada entre as empresas ocorrem por meio da difusão e da transferência tecnológica (Rogers, 1971; Bell; Pavitt, 1993; Medina; Gasca; Camargo, 2019; Fernandes; Machado; Gomes, 2023).

O processo de difusão tecnológica não se limita à adoção direta de tecnologias, mas também à assimilação do *know-how* necessário para a sua aplicação e à realização de ajustes técnicos para adaptar as inovações a condições específicas de uso (Rogers, 1971; Bell; Pavitt, 1993). Conforme apontam Bell e Pavitt (1993), uma visão equivocada frequentemente presente em países desenvolvidos sobre a difusão de inovações é a de que os países em desenvolvimento podem simplesmente adotar tecnologias prontas, sem necessidade de inovação própria.

A transferência de tecnologia também se refere a um processo de disseminação de tecnologia, incluindo sua adaptação, absorção, difusão e reprodução por um sistema produtivo diferente daquele que a desenvolveu (Medina; Gasca; Camargo, 2019; Fernandes; Machado; Gomes, 2023). Ou seja, não se trata apenas de mover artefatos tecnológicos de um ambiente para outro, mas de

um conjunto de recursos e processos necessários para tornar essa transferência possível (Medina; Gasca; Camargo, 2019; Fernandes; Machado; Gomes, 2023). Assim, o conceito de transferência está mais relacionado ao uso da tecnologia do que ao seu simples deslocamento (Fernandes; Machado; Gomes, 2023).

Neste modelo hegemônico de gestão tecnológica, a acumulação tecnológica ou aprendizado tecnológico é o processo no qual a empresa desenvolve e expande a sua capacidade tecnológica ao longo do tempo (Figueiredo, 2005). Esse conceito envolve os recursos necessários para impulsionar e gerenciar mudanças técnicas, ou seja, o fortalecimento das capacidades tecnológicas, resultando no aprimoramento de habilidades e conhecimentos (Bell; Pavitt, 1993).

A acumulação tecnológica é um conceito importante nas dinâmicas de inovação industrial, que se refere ao processo endógeno de acumulação de conhecimento, técnicas e tecnologias acerca de um determinado campo do saber (Bell; Pavitt, 1997). Esse processo é visto como ação que leva a aprendizagem, resultante da interação entre atores de um setor produtivo, que transformam o conhecimento tácito ao longo do tempo (Bell; Pavitt, 1993). Esse processo é fortemente condicionado por fatores estruturais, como capacidade de P&D, investimentos em inovação e aprendizado organizacional, que favorecem empresas de mer-

cados desenvolvidos (Tidd; Bessant, 2009). Assim, no contexto capitalista, tal acumulação torna-se um mecanismo de concentração de poder econômico e tecnológico, gerando assimetrias profundas entre empresas e mesmo entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (Tidd; Bessant, 2009).

Empresas nos mercados centrais, com acesso a vastos recursos financeiros e redes de inovação sofisticadas, acumulam tecnologia de maneira exponencial (Tidd; Bessant, 2009; Hager, 2018). Essa ação tende à criação de barreiras de entrada para as nações em desenvolvimento, que carecem de infraestrutura tecnológica e políticas eficazes de inovação. A acumulação tecnológica, sob a lógica capitalista, reforça a exclusão tecnológica e econômica, resultando em um sistema em que o avanço tecnológico é utilizado não para o bem comum, mas como uma ferramenta de manutenção do *status quo* e de ampliação das disparidades econômicas globais (Bell; Pavitt, 1993).

Associada à mudança tecnológica e à acumulação tecnológica em contextos empresariais capitalistas, a capacidade tecnológica é definida como um conjunto de recursos estratégicos indispensáveis para promover e gerenciar mudanças técnicas (Bell; Pavitt, 1993). Os estudos sobre capacidade tecnológica em empresas têm sido explorados na literatura desde a década de 1930 (Figueiredo, 2005). Essa capacidade abrange não apenas competências e habilidades especializadas,

mas também conhecimento acumulado, expertise prática, estruturas organizacionais e interconexões institucionais que facilitam a inovação e a adaptação tecnológica (Bell; Pavitt, 1993).

Nos países desenvolvidos, o desenvolvimento de capacidades tecnológicas voltadas à competitividade é marcado por elevados investimentos em P&D, direcionados ao aumento das habilidades e do conhecimento dos funcionários. Esses investimentos frequentemente superam os gastos em capital fixo, refletindo a prioridade atribuída à formação de recursos humanos e à inovação como motores de crescimento (Bell; Pavitt, 1993).

Na gestão tecnológica, os recursos que sustentam as atividades de inovação e adaptação tecnológica dentro de uma organização geralmente incluem o uso de tecnologias desenvolvidas em um contexto capitalista, que englobam artefatos tangíveis, como infraestrutura e equipamentos (Figueiredo, 2005; Faria; Dagnino; Novaes, 2008; Dagnino, 2014), assim como recursos intangíveis, como o conhecimento especializado (Figueiredo, 2005). Esses conhecimentos são predominantemente tecnocientíficos, pois se concentram em atividades de P&D, voltadas ao desenvolvimento de capacidades, inovação e introdução de novos produtos e serviços tecnológicos no mercado (Dagnino, 2014; Bertero, 1977; González; García; Chirinos, 2006).

As principais categorias analíticas identificadas na revisão de literatura sobre o modelo hegemônico de gestão tecnológica no contexto organizacional empresarial são sintetizadas no Quadro 2.

Quadro 2 — Síntese das categorias-chave relacionadas à gestão tecnológica hegemônica

Categorias		Gestão Tecnológica Hegemônica
Processos	Busca tecnológica	Análise de patentes, estudos de mercado, entrevistas com especialistas
	Aprendizagem e Desenvolvimento Tecnológico	Centralização de informações
		Acumulação tecnológica
		Mecanismos de ênfase competitiva, Capacidade tecnológica e inovação
	Disseminação tecnológica	Difusão e Transferência tecnológica
	Tipo de Escalonamento	Replicação
	Fomento tecnológico	(1) Investimentos próprios em P&D com finalidade competitiva (2) Política regulatória de tendência liberal com incentivos mercadológicos para ampliação de lucros empresariais
Recursos	Equipamentos e infraestrutura baseados no desenvolvimento tecnológico convencional, com possibilidade de adequação contextual limitada	

Fonte: Autores (2024)

As características evidenciadas no Quadro 2 sobre o modelo de gestão tecnológica hegemônico está profundamente enraizado nas dinâmicas do capitalismo, em que o foco principal reside na instrumentalização da tecnologia para maximizar a acumulação de capital. Assim, é importante ressaltar que esse viés de gestão da tecnologia, baseado em organizações empresariais, reflete uma lógica que subordina o desenvolvimento tecnológico aos interesses de mercado, em que a inovação e a transferência tecnológica são mecanismos para fortalecer a competitividade e o poder empresarial. Esse modelo reforça assimetrias globais, perpetuando o domínio de corporações sobre os recur-

sos e processos tecnológicos, aprofundando a exploração dos trabalhadores e das regiões periféricas geopolíticas.

## SISTEMA TECNOLÓGICO SOCIAL E AUTOGESTÃO: PROPOSTA DE UMA GESTÃO TECNOLÓGICA SOCIAL

Após analisar o modelo de gestão tecnológica hegemônico no contexto capitalista, esta seção discutirá uma proposta alternativa, que denominamos de gestão tecnológica social, fundamentada no campo da tecnologia social (TS), na abor-

dagem de sistema tecnológico social (STS) e na autogestão, especificamente aplicada aos processos de gestão tecnológica. Após estas revisões de STS e autogestão tecnológica, a proposição do quadro analítico-conceitual de gestão tecnológica social é apresentada.

### Tecnologia Social e a concepção de Sistema Tecnológico Social

O campo da Tecnologia Social teve o seu desenvolvimento inicial estabelecido no Brasil, na década de 2000, com forte influência dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESCT), mais especificamente do Pensamento Latino-Americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) (Dias, 2009; Dagnino, 2014). A necessidade de desenvolver soluções baseadas em TS emerge da crítica sobre a inadequação da tecnologia convencionalmente desenvolvida e comercializada no sistema capitalista para gerar democratização tecnológica e alcançar a inclusão social, dadas as suas finalidades de acumulação de capital (Dagnino, 2014). Assim, a construção de soluções baseadas em TS apresenta-se como uma alternativa, a partir da interação e participação de grupos sociais em desvantagem na sociedade, para que possam se apropriar do conhecimento e exercer decisões no processo de desenvolvimento tecnológico.

Ao discutir o desenvolvimento de TS, Dagnino (2014) aborda a construção dessas soluções tecnológicas a partir da noção de Sistema Tecnológico (ST). Para este autor, a concepção de TS deve contemplar um processo de coordenação e interação dos elementos que estão associados à sua construção sociotécnica (Dagnino, 2014). O desenvolvimento da TS seguindo padrões sistêmicos está imbricado num processo que visa à proposição de abordagens conceituais, estratégias e políticas que abordem a tríade: dinâmicas de desenvolvimento, produção técnico-cognitiva e democracia (Thomas, 2012). Essa proposição está atrelada à crítica da relação “tecnologia-pobreza”, a partir do uso inadequado ou ineficiente de soluções tecnológicas em contextos de pobreza, sem gerar impacto significativo na qualidade de vida dos atores, devido ao “desenvolvimento de forma pontual e monocausal” (Juárez, 2020). Juárez (2020) critica abordagens simplistas de soluções tecnológicas para a pobreza, que não consideram a complexidade dos problemas, buscando soluções isoladas e temporárias. Dessa forma, a abordagem de Sistema Tecnológico Social (STS) foi desenvolvida para sistematizar a articulação entre diversos atores e artefatos voltados à solução de necessidades sociais, (Juárez, 2020).

STS corresponde a sistemas que abordam a concepção, implementação e gestão de tecnologias que visam ao desenvolvimento inclusivo e sus-

tentável, a partir de processos de dinâmicas de inclusão (Juárez, 2020). Em semelhança à estrutura analítica de ST proposta por Hugues (1983; 1987), esses sistemas são estruturados como sistemas sociotécnicos heterogêneos, tendo em seus componentes atores, artefatos tecnológicos, organizações, comunidades e sistemas tecnológicos (Juárez, 2020). A distinção é que os STS possuem uma orientação normativa de superação de problemas técnico-cognitivos e a promoção de tecnologias que visam dinamizar processos de inclusão social e desenvolvimento sustentável (Thomas, 2012; Thomas; Juárez; Picabea, 2015; Picabea, 2017; Juárez, 2020). Esses problemas técnico-cognitivos referem-se a limitações à capacidade de atores sociais em interpretar, compreender e agir sobre questões de ciência, tecnologia e sociedade (CTS) (Dagnino; Bagattolli, 2009).

A partir da abordagem sociotécnica, centrada em uma perspectiva sistêmica, os STS são estruturados para conceberem soluções tecnológicas baseadas em alianças sociotécnicas, adequação sociotécnica e co-construção tecnológica, analisando-se o funcionamento (ou grau de funcionamento) tecnológico nestes (Thomas, 2012; Juárez, 2020). Assim, um STS não se restringe a um tipo de tecnologia ou a um setor social, mas corresponde a uma forma de funcionamento sociotécnico integrado, articulando, atores, produtos, processos produtivos, soluções tecnológicas, sistemas norma-

tivos e regulatórios, organizações públicas e privadas, e infraestrutura (Thomas; Juárez; Picabea, 2015).

Thomas, Juárez e Picabea (2015) discutem que, ao tratar uma problemática sob a abordagem sociotécnica, sua resolução está vinculada a um conjunto de componentes. Esses componentes incluem a articulação das dinâmicas locais de produção, as quais envolvem processos interativos e atividades econômicas que ocorrem em uma determinada comunidade ou região, influenciando a produção de bens e serviços, assim como mudança tecnológica e inovação (Thomas, 2012). Tal abordagem não foca apenas nos problemas (estruturais, sociais, políticos, econômicos, entre outros), mas considera todo o conjunto de relações e o sistema no qual esses problemas estão inseridos (Thomas; Juárez; Picabea, 2015). Uma lógica de estruturação sistêmica permite superar abordagens lineares focadas em processos unidirecionais e deterministas, guiadas por princípios como “transferência e difusão”, que tendem à reprodução de assimetrias sociais (Thomas; Juárez; Picabea, 2015).

Em um STS, o desenvolvimento de soluções tecnológicas tem como base a interação dos atores, assim como a relação desses com a tecnologia e o seu contexto local, a partir de um processo coletivo que os reúne e os coordena em conformidade com suas características e competências (Thomas, 2012, Dagnino, 2014). Assim, um dos as-

pectos importantes dessa relação perpassa pelas alianças sociotécnicas. Esse conceito é associado à estruturação das soluções tecnológicas em um STS, sendo caracterizado pela configuração a partir das relações sociotécnicas entre atores e artefatos tecnológicos em um ambiente. Assim, é possível que seja feita pelos sujeitos envolvidos a reconfiguração do uso ou adaptação da tecnologia, de acordo com o diálogo e decisões baseadas no seu funcionamento e não funcionamento (Thomas, 2012; Picabea, 2017).

Além da aliança sociotécnica, outro conceito relevante em STS é o de trajetória sociotécnica. A trajetória sociotécnica é um processo de entendimento do funcionamento/não funcionamento de uma tecnologia pelos grupos sociais envolvidos, que ocorrem no contexto histórico de um determinado ambiente (Thomas, 2012; Picabea, 2017). A análise das trajetórias sociotécnicas engloba processos de construção coletiva de produtos, processos produtivos e organizacionais, instituições, relações com os usuários produtores, processos de aprendizagem e relações problema-solução (Picabea, 2017). Ao estar associado às dinâmicas de construção social, os processos são interativos e influenciados também pelas normas, valores e identidades que são criados, mantidos e transformados dentro de um contexto cultural e histórico específico (Montezuma, 2022).

O desenvolvimento de um STS a partir de suas diferentes relações entre artefatos tecnológicos e atores locais, permite que seja idealizada uma intervenção sistêmica para solução do problema que se busca explorar (Picabea, 2017). A partir dessa lógica é possível a concepção de soluções sociotécnicas integradas, permitindo uma visão que abarque múltiplas dimensões e problemas correlatos. Isso possibilita a implementação de soluções tecnológicas integradas ou, como Thomas (2012) nomeia, “soluções combinatórias”, considerando aspectos como produto, processo e organização.

Essa ideia dialoga com o conceito de integração de TS estabelecido por Jesus e Bagattolli (2013), que é introduzido como a ação de articular e implementar duas ou mais TS, levando em consideração a resolução de diferentes problemas sociotécnicos manifestados no ambiente. Jesus e Bagattoli (2013) propõem a integração de TS considerando relações de prioridades e sugerem a escolha inicial das TS a partir de um olhar voltado para a garantia de condições básicas de vida, devido ao seu impacto ser imediatamente percebido pelos atores, seguido por iniciativas produtivas e de geração de renda e, por fim, pela articulação para soluções coletivas. Considerando os diferentes problemas e potencialidades de uma localidade de forma integrada (ou sistêmica), é possível conceber não apenas uma, mas várias soluções baseadas

em TS, que funcionem em sinergia para resolver os problemas sociais existentes (Jesus; Bagattoli, 2013).

Embora o campo da TS, e sua abordagem de STS, apresente em seus princípios processos de aprendizado, apropriação, geração de conhecimentos e autogestão (Dagnino 2010; Thomas, 2012), este tem sido mais centrado no desenvolvimento tecnológico (Duque; Valadão, 2017). Assim, pouca atenção vinha sendo dedicada às demais dimensões da gestão tecnológica, o que negligencia alguns processos importantes, como a busca e a disseminação tecnológica, a estrutura organizativa de funcionamento, a distribuição de informações e desenvolvimento de capacidades. Consideramos necessário promover uma gestão tecnológica que abranja a gestão ampliada dos componentes de sistemas tecnológicos sociais. Para tanto, o próximo tópico será voltado à discussão dos aspectos gerenciais, com foco no conceito de autogestão.

### Autogestão e tecnologia

A autogestão se posiciona em contraposição ao modelo de heterogestão, caracterizado pela hierarquia e a verticalidade no local de trabalho. Movimentos cooperativistas e associativistas, originados por uma classe social insatisfeita com a concentração da propriedade dos meios de produção e suas formas de gestão autoritárias e assimétri-

cas, deram ensejo aos primeiros ideais autogestionários (Faria et al, 2008). A autogestão surgiu como um projeto com ênfase emancipatória destacado por sua finalidade de transformação da sociedade nos planos econômico, social e político (Morais; Costa, 2023).

Os modelos autogestionários operam com base em uma estrutura heterárquica, caracterizada pela distribuição do poder de forma descentralizada, ao contrário da hierarquia, que concentra o poder em níveis superiores da organização (Perlo, et al 2017). Esses sistemas são abertos, flexíveis e multidimensionais, permitindo reorganizações livres, tendo em vista a promoção da interdependência e a complementaridade, favorecendo a colaboração, o fluxo de informações e o aprendizado organizacional (Perlo, et al 2017).

A autogestão tem como finalidade a emancipação dos envolvidos no processo de trabalho. Esse conceito está ligado à noção do ser humano como um agente pensante e autônomo, que busca exercer sua independência em diversos contextos de sua existência, como religiosas, sociais, políticas, culturais ou econômicas (Mora Casasola, 2023). Através dessa independência, o ser humano visa a construção de uma identidade própria e autêntica, refletindo seu desenvolvimento histórico e suas aspirações de liberdade e autonomia (Mora Casasola, 2023). Neste sentido, a emancipação se difunde como um contraponto ao cerceamento do

pensamento do indivíduo, delimitado por ideais paternalistas do Estado, pela visão da ciência como fonte exclusiva de conhecimento, por ideologias políticas e de mercado, dentre outras (Nascimento; Bastos, 2024).

Bookchin (2004) aduz que a autogestão está intimamente ligada a autonomia dos atores envolvidos nesse modelo de gestão. Sob essa ótica de Bookchin (2004) e Faria et al (2004), é reforçado que a autogestão se refere à capacidade das comunidades de gerir e controlar seus próprios recursos, processos e decisões de forma participativa e colaborativa, sem depender excessivamente de estruturas hierárquicas ou externas, típicas dos modos de produção capitalista. Assim, a autogestão vai além de um simples modelo de gestão de recursos materiais, haja vista também envolver a construção de identidades coletivas, valores compartilhados e práticas de cooperação e solidariedade (Bookchin, 2004).

Diversos autores entendem que a autogestão é predominante em cooperativas, haja vista que o poder decisório nessas entidades é difundido entre os trabalhadores (Guillerm; Bourdet, 1976; Ortellado, 1999; Singer, 2002). Esse modelo de organização implica na associação autônoma dos trabalhadores, sem diferenciação entre capital e trabalho (Guillerm; Bourdet, 1976). Na perspectiva desses autores, a autogestão propõe a formação de um verdadeiro sistema cooperativo, onde a

gestão é conduzida diretamente pelos trabalhadores, eliminando a separação entre proprietários e empregados.

A autogestão é lastreada por dois aspectos indissociáveis, a igualdade entre os atores e a autonomia (Guillerm; Bourdet, 1976). Os autores destacam que na autogestão não há assimetria entre os atores, sendo que os conceitos de dirigidos e dirigentes tornam-se incoerentes nesse modelo. Assim como, a autonomia, por sua vez, é materializada a partir de um “projeto” cuja finalidade busca a ruptura da dicotomia dominantes-dominados. A superação de uma camada subjugada (dominados), ao se emancipar da dominante, assume uma posição de autonomia completa ao estabelecer suas próprias necessidades e técnicas anteriormente controladas por outras entidades (Morais; Costa, 2023).

Na autogestão, os trabalhadores devem ter participação plena nas decisões que os afetam diretamente. Essas decisões são deliberadas de forma coletiva entre os membros associados à organização, extinguindo-se as estruturas hierárquicas que diferenciam os sócios (Singer, 2002). Nessa concepção, cada ator da organização deve ter participação proporcional ao impacto da decisão sobre ele, para que este sinta segurança intelectual para compreender as informações e formar suas preferências decisórias (Albert, 2000). Assim, para a autogestão, cada indivíduo ou grupo deve ter

meios organizacionais suficientes para expressar suas vontades de forma transparente e ter influência proporcional nas decisões (Albert, 2000; Singer, 2002).

Em organizações autogeridas é comum que as decisões sejam tomadas coletivamente, por meio de estruturas organizacionais, como conselhos de trabalhadores e assembleias (Albert, 2000; Singer, 2002). Essas estruturas decisórias não são criadas com foco em centralização de poder nas organizações autogestionárias, mas sim pela necessidade de organização de discussão dos temas a serem decididos entre os trabalhadores (Singer, 2002). Essas estruturas de organização devem atuar a partir de processos de disseminação do conhecimento necessário para que todos aqueles que sejam afetados pelas interações econômicas da organização, possam julgá-las de maneira paritária e equitativa (Albert, 2000). Em alguns casos a presença de delegados eleitos pelos trabalhadores em conselhos, é fundamental pois estes atuam como agentes de comunicação das decisões, além de reunirem as informações decisórias do seu grupo para deliberação em nome de todos (Albert, 2000; Singer, 2002).

A autogestão está ligada ao processo de desenvolvimento tecnológico de soluções baseadas em tecnologia social, por essa, envolver a interação e participação dos atores para o desenvolvimento de capacidades de aprendizagem que ge-

rem empoderamento tecnológico (Dagnino, 2014). Esse processo tem como finalidade a autogestão da tecnologia pelos agentes beneficiários.

A relação entre autogestão e tecnologia é destacada pela forma como as organizações interagem com esses dois conceitos, haja vista que a viabilidade da produção autogestionária não depende apenas da forma de organização da produção, mas também da tecnologia empregada (Dagnino, 2014; Dias; Arce, 2011). Não basta que o empreendimento seja cooperativo e adote a autogestão; é necessário que a tecnologia utilizada seja também concebida ou adequada de forma autogestionária pelos próprios agentes utilizadores (Dias; Arce, 2011). Assim, a consolidação de formas alternativas de produção exige a constituição de tecnologias desenvolvidas por atores sociais locais, considerando que não existe um padrão tecnológico universal, mas sim uma tecnologia construída de forma situada, de acordo com as condições e especificidades da sociedade que a gera (Dagnino, 2014).

Na visão de Bookchin (2004), as tecnologias não são apenas ferramentas passivas, mas instrumentos de capacitação e empoderamento das comunidades, permitindo que elas exerçam um papel ativo na construção de conhecimento, práticas sustentáveis e identidades coletivas. Neste sentido, a autogestão também pode ser encarada como um substrato cognitivo alternativo ao hegemônico, gerado fora das relações sociais tipicamente capitalis-

tas, constituindo uma base epistemológica que desafia a lógica dominante de mercado, frequentemente estruturada pela maximização do lucro, competição e individualismo (Faria; Dagnino; Novaes, 2008).

Faria, Dagnino e Novaes (2008) ressaltam que a tecnologia convencionalmente desenvolvida em contextos capitalistas não é adequada para empreendimentos autogestionários. A tecnologia convencionalmente desenvolvida sob as relações sociais de produção capitalistas, voltadas para a acumulação de capital e heterogestão, é incapaz de ser reaproveitada de forma significativa sem um processo de reprojeto tecnológico que contemple valores de uso, autogestão e o desenvolvimento intelectual dos produtores associados (Faria; Dagnino; Novaes, 2008). Essa visão sugere que a simples transferência de tecnologias convencionais não basta para atender às necessidades de um sistema social que busca emancipação e igualdade, pois o conhecimento e as ferramentas desenvolvidas dentro de um sistema capitalista carregam consigo a lógica de dominação e controle inerente ao mesmo (Faria; Dagnino; Novaes, 2008).

Em contraponto, a relação entre autogestão e tecnologia oferece um caminho orientador para a emancipação dos atores sociais envolvidos em empreendimentos autogestionários. A proposta de Adequação Sociotécnica (AST) sugere a adaptação ou criação de novos processos e ferramentas tec-

nológicas que se alinhem diretamente com os princípios e valores do movimento autogestionário (Dagnino; Brandão; Novaes, 2004). Inspirada em estudos latino-americanos de aprendizagem técnico-econômica e na teoria crítica da tecnologia, essa abordagem reconhece que a tecnologia não é neutra, e que sua construção social deve ser direcionada para promover a autonomia, o desenvolvimento intelectual coletivo e a produção de valores de uso, ao invés de perpetuar a acumulação de capital (Dagnino; Brandão; Novaes, 2004).

Pelo exposto, entendemos que a autogestão se relaciona à tecnologia enquanto meio de gerenciamento pelos atores das suas soluções tecnológicas, baseando-se em suas necessidades e demandas sociotécnicas. Esse processo deve ser livre de excessivos mecanismos de decisões hierárquicas, para que o ator social possa definir de forma democrática o uso ou desenvolvimento da tecnologia de acordo com seus valores, recursos e trajetórias históricas e culturais.

### Proposição de um modelo analítico-conceitual de Gestão Tecnológica Social

A concepção de gestão tecnológica social proposta neste artigo corresponde a um processo de gestão tecnológica equitativo e emancipatório para diferentes grupos sociais. Tal processo de gestão tecnológica deve ser viabilizado pela autono-

mia e auto-organização do trabalho, por meio da descentralização e transparência de informações, que possibilitam a interação e participação efetiva dos sujeitos, culminando em aprendizagem e desenvolvimento tecnológico, disseminados por mecanismos e redes colaborativas de diálogo, fortalecidos por diferentes fontes de fomento e gestão de recursos, alinhados aos fatores contextuais, com a finalidade de promover a democratização tecnológica e focar no desenvolvimento local das comunidades.

A partir da análise de categorias-chave de gestão tecnológica identificadas na revisão da literatura (seções 2 e 3), elaboramos um quadro analítico-conceitual que descreve as características de uma gestão tecnológica social, em contraposição à gestão tecnológica hegemônica (Quadro 3).

As categorias apresentadas no quadro analítico-conceitual destacam as principais características de uma gestão tecnológica hegemônica e da proposta de gestão tecnológica social, a partir da divisão em quatro dimensões: atores, estrutura organizacional e processos.

Em uma gestão tecnológica hegemônica, a categoria de atores revela a predominância de um quadro técnico-científico e gerencial, o que, por sua vez, tende a reforçar o caráter verticalizado da tomada de decisão em organizações hierarquizadas, baseada na lógica de autoridade. Enquanto a gestão tecnológica social pressupõe um caráter

horizontalizado, sustentado pela pluralidade de atores no que se refere a sua participação e inclusão no processo de desenvolvimento tecnológico. Assim, cada ator é incluído nesse processo de acordo com seus objetivos e interesses, sem que haja um controle sob as suas decisões e participação.

A dimensão estrutura organizacional engloba três categorias: Estrutura decisória, Divisão de trabalho e Modelo típico de organização. Em organizações empresariais que aplicam a gestão tecnológica a estrutura organizacional é baseada em heterogestão, sendo altamente hierárquica (Singer, 2002). Nesse contexto, a heterogestão praticada influencia diretamente em outros aspectos da empresa, como a divisão do trabalho, que é definida de acordo com a especialização funcional ou a organização baseada em competências (Singer, 2002). Esse tipo de divisão materializa-se em uma lógica de fragmentação em que as tarefas são alocadas com base em habilidades específicas, o que tende a reforçar a centralização das decisões e a rigidez organizacional (Singer, 2002).

A gestão tecnológica social, no que se refere à dimensão estrutura organizacional, é baseada em alguns princípios da autogestão, seguindo a heterarquia enquanto modelo de gestão democrática e emancipatória. Nesse escopo de gestão, a divisão do trabalho tende a priorizar a autonomia dos atores no que se refere ao processo de decisões relacionadas à divisão e organização do traba-

Quadro 3 – Quadro analítico sobre gestão tecnológica social a partir da contraposição à gestão tecnológica hegemônica do contexto capitalista

Categorias		Gestão Tecnológica Hegemônica	Gestão Tecnológica Social	
Atores	1	<b>Atores</b> (Inventores, engenheiros, gerentes empresariais e cientistas)	Pluralidade de atores (Comunidades tradicionais, povos originários, pesquisadores, técnicos, gestores públicos)	
	2	<b>Estrutura decisória</b>	Hierarquia	
Estrutura organizacional	3	Divisão de Trabalho	Especialização funcional	
		Organização baseada em competências	Autonomia funcional	
	4	<b>Modelo Típico de organização</b>	Organização empresarial	Auto-organização
Processos	5	<b>Busca tecnológica</b>	Organização comunitária	
	6	<b>Aprendizagem e Desenvolvimento Tecnológico</b>	Assocativista ou cooperativista	
			Análise de patentes, estudos de mercado, entrevistas com especialistas e criação de cenários prospectivos	Oficinas de capacitação técnica, consultorias acadêmicas e workshops colaborativos
			Centralização de informações	Distribuição de Informações descentralizada e transparente
	7	<b>Disseminação tecnológica</b>	Acumulação tecnológica	Interação e Participação
			Mecanismos de ênfase competitiva, Capacidade tecnológica e inovativa	Aliança e trajetória sociotécnica
	8	<b>Tipo de Escalonamento</b>	Difusão e Transferência tecnológica	Ferramentas, como repositórios digitais e instrumentos de divulgação, e/ou práticas utilizadas para promover a troca de saberes e ampliar o alcance da tecnologia social
9	<b>Fomento tecnológico</b>	Replicação	Reaplicação	
10	<b>Recursos</b>	(1) Investimentos próprios em P&D com finalidade competitiva	Pluralidade de Ações de fomento (Programas e políticas públicas de fomento setoriais, desenvolvimento tecnológico de base comunitária ou solidária, e de inclusão socioprodutiva (e.g. compras institucionais, regulamentação de certificações sociais) ou via organizações da sociedade civil)	
		(2) Política regulatória de tendência liberal com incentivos mercadológicos para ampliação de lucros empresariais		
10	<b>Recursos</b>	Equipamentos e infraestrutura baseados no desenvolvimento tecnológico convencional, com possibilidade de adequação contextual limitada	Recursos tangíveis e intangíveis para operação, manutenção e comercialização	

Fonte: Autores (2024)

lho, traduzindo-se em uma organização coletiva e comunitária, onde os atores dialogam e articulam-se entre si, para a escolha e deliberações sobre o desenvolvimento das funções.

A proposta de gestão tecnológica social é lastreada por princípios que supõem uma abordagem coletiva, orientada pela participação efetiva e inclusão de atores nos processos de concepção e decisões tecnológicas. Assim, os sujeitos devem deter conhecimento e controle de todo o processo produtivo de desenvolvimento tecnológico, para que se apropriem e possam fazer a sua autogestão (Thomas, 2012; Juarez, 2020).

As categorias propostas para a dimensão de processos são: busca tecnológica, aprendizagem e desenvolvimento tecnológico, disseminação tecnológica, tipo de escalonamento e fomento tecnológico.

O processo de busca tecnológica em empresas que exercem a gestão tecnológica hegemônica é apoiado por mecanismos voltados para a introdução de produtos e serviços no mercado, por meio de análise e registro de patentes, estudos de mercado, entrevistas com especialistas e criação de cenários prospectivos (Mayerhoff, 2008; Quintella, *et al.*, 2011). Nesse cenário, o desenvolvimento de aprendizagem em organizações hierárquicas, e que instrumentalizam o conceito de gestão tecnológica hegemônica, são desenvolvidas a partir da introdução de capacidades tecnológicas e

inovativas por meio de ações de P&D e acumulação tecnológica, resultantes da absorção gradual do conhecimento técnico ao longo do tempo, resultando em acumulação tecnológica.

As organizações que aplicam a gestão tecnológica hegemônica operam sob a ótica da heterogestão, seguindo padrões hierárquicos. Este modo de gestão afeta diretamente o modo como as informações são distribuídas, haja vista que nessas organizações empresariais as informações geralmente se concentram nos níveis mais altos, especialmente entre os atores da chamada alta gestão (coordenadores, gerentes, líderes, acionistas) (Singer, 2002). Isso cria barreiras à distribuição das informações para o restante da organização (atores de níveis mais baixos) e limita a autonomia dos trabalhadores face às decisões relacionadas à empresa (Albert, 2000; Singer, 2002).

Na gestão tecnológica hegemônica, o desenvolvimento tecnológico é orientado para a execução de processos de inovação em produtos e serviços, visando à introdução desses no mercado, para gerar competitividade, lucro e acumulação de capital (Bell; Pavitt, 1993; Figueiredo, 2005; Linn *et al.*, 2000). Esse processo prioriza o desenvolvimento de capacidades tecnológicas e inovativas, face aos recursos humanos da empresa por meio de processos de P&D e capacitação tecnológica, visando à construção de recursos humanos altamente qualificados (Bell; Pavitt, 1993).

A disseminação, tipo de escalonamento e o fomento tecnológico também seguem abordagens distintas. As empresas privadas adotam uma gestão tecnológica hegemônica, com ênfase em transferência e difusão tecnológica como meio de incorporação da tecnologia nas organizações, além de investimentos próprios em P&D e políticas liberais de incentivo tecnológico (Dagnino, 2014; Dagnino; Bagattolli, 2009), com objetivos de replicação em escala de produtos no mercado e acumulação de capital (Bertero, 1977; Bell; Pavitt, 1993; Ivancevich *et al.*, 1999; Velásquez, 1999; González; García; Chirinos, 2006; Tidd; Bessant; Pavitt, 2008).

Na gestão tecnológica social, a dimensão processos e suas cinco categorias distinguem-se da gestão tecnológica hegemônica. A gestão tecnológica social, tendo como uma de suas categorias um modelo de decisão baseado em heterarquia, colabora para que as informações sejam distribuídas de forma equitativa para toda a comunidade de atores envolvidos. Esse formato é necessário para que todos os atores tenham acesso a informações suficientes para que possam praticar a sua autonomia decisória (Albert, 2000; Singer, 2002). Assim, para que as decisões sejam tomadas de forma participativa e dialogada, é necessária a implementação de instâncias institucionais de decisão que preservem e consolidem essa distribuição de informações a todos os envolvidos em uma gestão tecno-

lógica social, como assembleias e conselhos participativos (Albert, 2000; Singer, 2002).

A busca tecnológica, enquanto processo de gestão tecnológica social, deve considerar o apoio de universidades e centros de pesquisa como atores importantes, utilizando mecanismos de assessoria e capacitação técnica como meios para prospecção tecnológica, no entanto, de forma colaborativa, negando processos lineares de transferência de conhecimento. Neste contexto, esses atores devem atuar de forma a articular seus conhecimentos científicos com os saberes tradicionais e locais dos sujeitos envolvidos, visando à valorização desses conhecimentos e à promoção da autonomia dos sujeitos no processo de construção tecnológica, a partir da apropriação dos saberes em desenvolvimento (Thomas, 2012; Dagnino, 2014).

A aprendizagem e o desenvolvimento tecnológico em um contexto de gestão tecnológica social são fatores essenciais, pois são ações processuais que iniciam com a inclusão dos atores, a interação e diálogos desses últimos visando à sua participação efetiva no processo de desenvolvimento tecnológico, gerando apropriabilidade tecnológica por parte desses atores (ITS, 2007). A inclusão dos sujeitos neste processo resulta em autonomia para a construção de conhecimentos e tomada de decisão tecnológica, tomando como arrimo a valorização de práticas socioculturais locais e tradicionais das comunidades envolvidas (ITS, 2007).

Considerando que comunidades tradicionais e locais detêm uma vasta rede de conhecimentos baseada em suas trajetórias sociotécnicas, o desenvolvimento tecnológico funciona de forma colaborativa por meio de processos de interação entre os sujeitos (Picabea, 2017). Esses conhecimentos são preservados, ampliados e ressignificados, fazendo parte da identidade local dessas comunidades (Lópes Garcés, 2007). Neste contexto, as alianças sociotécnicas estabelecidas entre os sujeitos fortalecem o desenvolvimento de tecnologias alinhadas ao ambiente em que estão sendo implementadas. A partir de suas trajetórias e alianças sociotécnicas, as comunidades detêm o conhecimento necessário para determinar “onde e quando plantar ou não plantar, onde e quando construir ou não construir”, resultando no desenvolvimento tecnológico assertivo e alinhado à realidade local.

Este modelo de aprendizagem e desenvolvimento tecnológico para uma gestão tecnológica social deve considerar mecanismos de ênfase cooperativa, visando ao apoio de atores distintos no processo de desenvolvimento das soluções tecnológicas. Essa articulação pode funcionar a partir do favorecimento à cooperação e ao desenvolvimento tecnológico comunitário, apoiados por programas e políticas públicas que visam à inclusão socioproductiva e ao fortalecimento das comunidades locais (Thomas, 2012). Essa cooperação se traduz como etapa necessária, inclusive para o fomento tecno-

lógico, haja vista que a articulação com o estado é essencial para que se possa garantir que as ações de desenvolvimento tecnológico sejam fomentadas (Dagnino; Bagattolli, 2009), inclusive por meio de mecanismos institucionais regulatórios, como políticas de incentivos estatais para inclusão socioproductiva (e.g. compras institucionais, regulamentação de certificações sociais), em oposição ao modelo tradicional de fomento cognitivo.

O processo de disseminação na gestão de tecnologias sociais, diferentemente do modelo hegemônico, não se restringe à transferência de conhecimento ou à difusão de inovações específicas por meio da imposição de valores ou exclusão de atores no processo de desenvolvimento tecnológico. Em contextos contra-hegemônicos, a disseminação envolve a criação de redes colaborativas promovidas por organizações da sociedade civil, públicas e privadas, com foco na troca de saberes e experiências. Exemplos incluem a plataforma Transforma! da Fundação Banco do Brasil, que disponibiliza um banco de dados nacional com diversas tecnologias sociais catalogadas. Além disso, diversas instituições têm investido na criação de repositórios digitais, mapeamentos e instrumentos de divulgação, como catálogos e livros, para ampliar o alcance e acesso às experiências de tecnologias sociais.

O escalonamento é orientado pela reaplicação de soluções tecnológicas. Diferentemente da

gestão tecnológica hegemônica, que apenas replica tecnologias para o mercado, a reaplicação ajusta cada solução às singularidades do ambiente de implementação. As soluções baseadas em TS são adaptadas em aspectos como matéria-prima, formas de uso e desuso, conforme as características do ambiente. Os sujeitos envolvidos coordenam o desenvolvimento e adaptam as soluções às características sociotécnicas, baseando-se em alianças locais. Essa adequação sociotécnica garante que a TS atenda às necessidades sociais, culturais e econômicas, promovendo aceitação e benefícios sociais (Dagnino; Brandão; Novaes, 2004).

O processo de reaplicação permite que as soluções tecnológicas sejam adaptáveis a diferentes contextos, exigindo ajustes para responder às demandas reais das comunidades e atores envolvidos. Entretanto, o processo de reaplicação depende de um fomento tecnológico estruturado, viabilizado pela interação entre atores civis e organizações públicas. Essa dinâmica é formalizada por editais e chamadas públicas de financiamento setorial, voltados a áreas como agroecologia, saneamento básico e bioeconomia, promovendo o desenvolvimento socioambiental por meio do incentivo a projetos locais.

A quarta categoria macro do quadro analítico proposto é a de recursos. Na gestão tecnológica predomina o uso intensivo de conhecimento tecnocientífico, baseado em atividades de P&D

(Dagnino, 2014; Bertero, 1977; González; García; Chirinos, 2006) voltadas para a introdução de produtos e serviços tecnológicos no mercado (Dagnino, 2014). Esse conhecimento incide na utilização de recursos materiais empregados, em geral, ativos operacionais relacionados à infraestrutura e equipamentos empresariais, caracterizados predominantemente por tecnologias convencionalmente desenvolvidas no capitalismo (Faria; Dagnino; Novaes, 2008, Dagnino, 2014), com possibilidade de adequação contextual limitada.

Por outro lado, uma gestão tecnológica social deve articular conhecimentos de forma plural, incluindo aspectos científicos, tradicionais e populares (Dagnino, 2014; Thomas, 2012). Considerando a pluralidade de atores na gestão tecnológica social, é importante trabalhar a articulação entre saber científico e tradicional, visando à valorização desses últimos, haja vista que o desenvolvimento tecnológico baseado em TS é concebido a partir de características sociotécnicas dos atores envolvidos no processo de concepção tecnológica. Neste sentido, o conhecimento influencia o uso de recursos no desenvolvimento tecnológico. Com base nas alianças e trajetórias sociotécnicas vivenciadas, os sujeitos tendem a dominar o saber necessário para identificar e utilizar os recursos adequados à construção de soluções tecnológicas, de acordo com as especificidades técnicas e ambientais do contexto. Por isso, é fundamental que a gestão tecnológica

social integre recursos autogeridos, promovendo uma gestão descentralizada e voltada à autonomia local.

## CONCLUSÃO

O artigo objetivou a proposição de um quadro analítico-conceitual de gestão tecnológica social para sistemas tecnológicos sociais. Essa proposta se deu por meio da articulação de abordagens contra-hegemônicas da tecnologia social, com enfoque em sistemas tecnológicos sociais e autogestão. Assim, o resultado dessa articulação foi um modelo analítico-conceitual com componentes de uma gestão tecnológica com finalidades democráticas, baseado em macrocategorias de: atores, estrutura organizacional e processos.

O quadro proposto neste artigo tem potencial para contribuir com discussões no campo da Tecnologia Social quanto à sua dimensão de gestão tecnológica. Consideramos que o avanço da discussão na dimensão da gestão envolve duas direções: (1) amplia o foco de discussão do processo de desenvolvimento tecnológico para abranger outros processos associados, como o fomento ou a operação, manutenção e melhorias incrementais, permitindo explicitar as integrações necessárias entre eles; (2) ao possibilitar uma visão integrada de diferentes componentes (atores, estrutura, processos e recursos), demanda maior coerência aos va-

lores democratizantes em todos os processos e recursos gerenciais tecnológicos desenvolvidos pelos atores sociais (e suas interrelações com a estrutura organizacional), podendo levar à identificação e implementação de ajustes necessários.

O modelo analítico-conceitual proposto requer a aplicação em casos que envolvam potencial gestão tecnológica para o seu aprimoramento, podendo constituir uma agenda futura de pesquisa. Exemplos interessantes seriam a aplicação do modelo em sistemas tecnológicos sociais em desenvolvimento, para validar as categorias analíticas propostas, assim como identificar e descrever as práticas e instrumentos associados a estas. Além disso, casos podem revelar novas categorias de gestão tecnológica relevantes no contexto de organizações contra-hegemônicas.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- ALBERT, M. **Moving forward** – Program for a participatory economy. Tradução de Felipe Corrêa e Raphael Amaral. São Paulo: Faísca Publicações Libertárias, 2004.
- AGHION, P.; GRIFFITH, R. Innovation and inequalities. **Oxford Open Economics**, v. 3, supl. 1, p. i1002-i1005, 2024. DOI: 10.1093/ooec/odad057. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ooec/odad057>. Acesso em: 20 jan. 2025.
- BERTERO, C. O. Gestão tecnológica: aspectos organizacionais e administrativos. **Revista de Administração de Empresas**, v. 17, n. 6, p. 125-140, 1977.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.
- BIJKER, W. **Of bicycles, bakelites, and bulbs: toward a theory of sociotechnical change**. Cambridge: MIT Press, 1995.
- BOOKCHIN, M. **Toward an Ecological Society**. Tradução de Felipe Corrêa e Raphael Amaral. São Paulo: Faísca Publicações Libertárias, 2004.
- COWAN, R. S. **A Social History of American Technology**. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- CORRÊA, F.; AMARAL, R. **Autogestão Hoje - Teorias e Práticas Contemporâneas**. São Paulo: Faísca Publicações Libertárias, 2004.
- CASTRO, A. C.; JANNUZZI, C. A. S. C.; MATTOS, F. A. M. D. Produção e disseminação de informação tecnológica: a atuação da Inova - Agência de Inovação da UNICAMP. **Transinformação**, v. 19, n. 3, p. 265-277, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=384334785006>. Acesso em: 9 dez. 2024.
- CARVALHO, A. R. S.; MASCARENHAS, C. C.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. Ferramentas de disseminação do conhecimento em uma instituição de C, T&I de defesa nacional. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação/Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 3, n. 2, p. 77-92, 2006. ISSN online: 1807-1775.
- DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o Marco Analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: LASSANCE JR, A. E. (Org.). **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R. **Tecnologia social**: contribuições conceituais e metodológicas. Campinas Grande: EDUEPB, 2014.

DAGNINO, R.; BAGATTOLLI, C. Como transformar a tecnologia social em política pública. *In*: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia social**: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Unicamp, 2009. p. 155-178.

DIAS, R. B. **A trajetória da política científica e tecnológica brasileira**: um olhar a partir da análise de política. 2009. 237 p. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2009. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1610991>. Acesso em: 3 mar. 2025.

DIAS, M. C.; ARCE, H. V. Tecnologia e autogestão: um enfoque relacional. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 7, n. 13, 13 dez. 2011. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/2579>. Acesso em: 2 mar. 2025.

DUQUE, T. O.; VALADÃO, J. A. D. Abordagens teóricas de tecnologia social no Brasil. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 5, p. 1-19, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441753779002>. Acesso em: 3 mar. 2025.

FARIA, J. R. V. *et al.* Autogestão e poder: esquema de análise das relações de poder em organizações com características autogestionárias. *In*: ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS-ENEO, 5, 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2008. Disponível em: [http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEO/eneo\\_2008/2008\\_ENEO235.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEO/eneo_2008/2008_ENEO235.pdf). Acesso em: 1º set. 2015.

FARIA, M. de. S.; DAGNINO, R.; NOVAES, H. T. Do fetichismo da organização e da tecnologia ao mimetismo tecnológico: os labirintos das fábricas recuperadas. **Revista Katálysis**, v. 11, p. 123-131, jun. 2008.

FARIA, M. S.; DAGNINO, R.; NOVAES, H. T. Do fetichismo da organização e da tecnologia ao mimetismo tecnológico: os labirintos das fábricas recuperadas. **Revista Katálysis**, v. 11, n. 1, p. 123-131, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179613968012>. Acesso em: 3 mar. 2025.

GONZÁLEZ, S. R.; GARCÍA, N. E.; CHIRINOS, N. M. La gestión tecnológica de las empresas del sector manufacturero del plástico en el estado Zulia. **Tellos**, v. 8, n. 2, p. 235-249, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99318557006>. Acesso em: 20 jan. 2025.

- GUILLERM, A; BOURDET, Y. **Autogestão**: uma mudança radical. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- HAGER, M. **Ideas, monopoly and income inequality**. 30 abr. 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3137336>. Acesso em: 3 mar. 2025.
- HUGHES, T. P. **Networks of Power**. Electrification of Western Society, 1880-1930. Baltimore: John Hopkins University Press, 1983. 474 p. ISBN 0-8018-2873-2.
- HUGHES, T. The Evolution of Large Technological Systems. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. J. (Orgs.). **The Social Construction of Technological Systems**: New Directions in the Sociology and History of Technology. MIT Press, 1987.
- HUGHES, T. The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. **Social Studies of Science**, v. 16, n. 2, p. 281-292, may. 1986.
- ITS-INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. **Caderno Tecnologia Social – Conhecimento e Cidadania 1**. 2007. Disponível em: <https://itsbrasil.org.br/publicacoes-cadernos/>. Acesso em: 19 nov. 2024.
- IVANCEVICH, J.; LORENZI, P.; SKINNER, S.; CROSBY, P. **Gestión**: Calidad y Competitividad. Santa Fe de Bogotá: McGraw-Hill, S.A. Interamericana, 1999.
- JIMENEZ HERNANDEZ, C. N.; CASTELLANOS DOMINGUEZ, Ó. F. Perspectivas y consideraciones sobre el aporte biológico al desarrollo de la gestión de tecnología. **Innovar**, Bogotá, v. 18, n. 32, p. 47-64, jul. 2008. Disponível em [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-50512008000200003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512008000200003&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 9 ago. 2024.
- JUAREZ, P. Hacia la construcción de Sistemas Tecnológicos Sociales: ¿cómo se transforman “conceptos” en “praxis” para el desarrollo inclusivo sustentable? In: THOMAS, H. *et al.* (orgs.). **Tecnologías públicas**: estrategias políticas para el desarrollo inclusivo sustentable. 1. ed. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2020.
- JESUS, V. M. B. de.; BAGATTOLLI, C. Integração de tecnologias sociais: reflexões sobre práticas iniciais. In: COSTA, A. B. (org.). **Tecnologia social políticas públicas**. São Paulo: Instituto Pólis Fundação Banco do Brasil; Gapi/Unicamp, 2013.
- LINN, R. J.; ZHANG, W.; LI, Z. Y. An intelligent management system for technology management. **Computers & Industrial Engineering**, v. 38, n. 3, p. 397-412, out. 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360835200000528>. Acesso em: 20 set. 2024.

LÓPEZ GARCÉS, C. L. Proteção aos Conhecimentos das Sociedades Tradicionais: Tendências e Perspectivas. In: Barros, B. S.; LÓPEZ GARCÉS, C. L.; MOREIRA, E. C. P.; PINHEIRO, A. S. F. (Orgs.). **Proteção aos conhecimentos das sociedades tradicionais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2007.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 7-9, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/3538>. Acesso em: 10 set. 2024.

MEDINA, B.; GASCA; CAMARGO, L. Modelo de transferencia tecnológica para la competitividad de medianas empresas. **Espacios**, Venezuela, v. 40, n. 42, p. 18, 2019. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n42/19404218.html>. Acesso em: 10 set. 2024.

MORAIS, L. M. M. de; COSTA, H. S. de M. Autogestão e autonomia: analisando os reflexos de processos autogestionários de produção de moradias em belo horizonte. **GEOgraphia**, v. 25, n. 54, 17 abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/49695>. Acesso em: 10 set. 2024.

MONTEZUMA, T. de. F. P. F. Autogestão comunitária como estratégia de defesa das águas: uma revisão crítica da Teoria dos Comuns. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 19, n. 3, p. 501-526, 22 out. 2022. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/20154>. Acesso em: 2 maio 2024.

MORA CASASOLA, M. F. A Emancipação: breve percurso histórico-filosófico do conceito e a sua relação com a Educação. **Saberes: Revista Interdisciplinar de Filosofia e Educação**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. FI01, 2023. DOI: 10.21680/1984-3879.2023v23n3ID33957. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/33957>. Acesso em: 22 ago. 2024.

NASCIMENTO, A. D.; BASTOS, A. S. Educação, emancipação, desenvolvimento e alteridades: um diálogo contemporâneo. **Revista Educação e Emancipação**, v. 16, n. 2, p. 147-167, 13 Jul 2023. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/reducacaoemancipacao/article/view/20326>. Acesso em: 22 ago. 2024.

ORTELLADO, P. A autogestão do capital. Democracia e autogestão: publicação especial da revista Temporaes. São Paulo: **Humanitas**, 1999, v. 1, p. 157-170.

PERLO, C. L.; COSTA, L. D. C.; ROMORINI, M. V. L.; DE LA RIESTRA, M. D. R. Aprendizagem organizacional e poder: hierarquia, heterarquia, holarquias e redes. **Nova Perspectiva Sistêmica**, [s. l.], v. 21, n. 43, p. 99-112, 2017. Disponível em: <https://www.revistanps.com.br/nps/article/view/266>.

Acesso em: 9 dez. 2024.

POZZEBON, M.; FONTENELLE, I. A. Fostering the post-development debate: the Latin American concept of tecnologia social. **Third World Quarterly**, v. 39, n. 9, p. 1750–1769, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01436597.2018.1432351>.

Acesso em: 5 maio 2025.

PICABEA, J. F. Los sistemas tecnológicos sociales como herramienta para orientar procesos inclusivos de innovación y desarrollo en América Latina. Hábitat Inclusivo. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, **Diseño y Urbanismo**, Programa de Hábitat Inclusivo, v. 1, n. 10, p. 1-8, nov. 2017. Disponível em: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/74716/CONICET\\_Digital\\_Nro.1a445f25-a78b-4ff0-ae2d-0a883741b353\\_X.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/74716/CONICET_Digital_Nro.1a445f25-a78b-4ff0-ae2d-0a883741b353_X.pdf?sequence=5&isAllowed=y).

Acesso em: jun. 2024

QUINTELLA, C. M.; MEIRA, M.; GUIMARÃES, A. K.; TANAJURA, A. S.; SILVA, H. R. G. Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciência e tecnologia para se chegar à inovação. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p. 406-415, nov. 2011.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 3. ed. New York; London: Free Press, 1983.

SINGER, P. **Introdução à economia solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.

SUN, Y. Harnessing technological innovation for competitive advantage: a strategic quadro analítico-conceitual. **Frontiers in Business, Economics and Management**, v. 13, n. 3, p. 128-131, 2024. Disponível em: <https://drpress.org/ojs/index.php/fbem/article/view/18170>. Acesso em: 3 mar. 2025.

THOMAS, H. Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. In: THOMAS, H.; FRESSOLI, M.; SANTOS, G. (Orgs.). **Tecnología, desarrollo y democracia: nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social**. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2012. p. 25-78.

THOMAS, H.; JUAREZ, P.; PICABEA, F. **Tecnología y desarrollo**: ¿qué son las tecnologías para la inclusión social? 1. ed. Quilmes: Red de Tecnologías para la Inclusión Social y Universidad Nacional de Quilmes, 2015.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 600 p. ISBN 9788577802029.

## NOTAS

---

<sup>1</sup>A "*seamless web*" (tecido sem costuras) é uma abordagem que reconhece a interação complexa entre ciência, tecnologia, fatores sociais, políticos e econômicos, representando-os como elementos interdependentes em uma rede contínua de atores heterogêneos (Hughes, 1986). Em contraposição, as abordagens anteriores, mais lineares e isoladas, a *seamless web* destaca a interconexão e interdependência desses elementos na evolução e no desenvolvimento de sistemas tecnológicos (Hughes, 1986). (2018), and Pérez-Liñán (2007, 2014).