

*Teoria do usuário para inclusão ou exclusão?  
Modelos conceituais para abordar a função dos  
usuários na mudança sociotécnica inclusiva<sup>1</sup>*

**Gabriela Bortz\* and Hernan Thomas\*\***

\*CONICET and Universidad Nacional de Quilmes 

\*\*CONICET and Universidad Nacional de Quilmes 

## RESUMO

Os Estudos de Inovação (IS) e os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (STS) exploraram a função dos usuários na mudança sociotecnológica: desde sua função como consumidores, adotantes ou experimentadores para maximizar o lucro, até a exploração da formação mútua de usuários e tecnologias e as relações de poder incorporadas ao processo de uso. Na virada do século, em meio a reivindicações mais amplas para democratizar a ciência e a tecnologia, acadêmicos e profissionais exploraram as maneiras pelas quais as tecnologias podem contribuir para superar restrições sociais, materiais e políticas em cenários de desigualdade estrutural. Embora elogiassem discursivamente a inclusão do usuário como uma "boa prática", as "tecnologias para o desenvolvimento inclusivo" (TID) variavam de processos de tomada de decisão distribuída e capacitação a esquemas paternalistas e efeitos indesejados que reforçam os padrões de exclusão. Este artigo tem como objetivo revisitar as teorias do usuário por meio das lentes da inclusão/exclusão para explorar o envolvimento do usuário nas iniciativas de TID e entender a relação entre o envolvimento do usuário e os resultados "inclusivos". Argumentamos que as diversas visões teóricas sobre a centralização no usuário, que sistematizamos em 5 tipos, estão ligadas a diferentes suposições normativas sobre a finalidade da centralização no usuário, com implicações para a prática da tecnologia e para a teoria STS. Na interação entre a revisão da literatura e os estudos de caso instrumentais de TID (em água, saúde, nutrição e reciclagem), examinamos como essas diferenças levam a resultados diferenciados em termos de inclusão (por exemplo, solução de problemas de exclusão, distribuição de benefícios, aprendizado social). Por sua vez, analisamos como a inclusão/exclusão pode ajudar a revelar os pontos cegos da literatura do usuário que precisam ser abordados e como a revelação da teoria do usuário pode contribuir para aprofundar nossa compreensão da inclusão na criação de tecnologia.

**Palavras-chave:** Teoria do usuário; tecnologias para desenvolvimento inclusivo; inovação inclusiva; participação em ciência e tecnologia; governança tecnológica; estudos críticos de inovação.

Proposta submetida em 1 de outubro de 2020, artigo recebido em 27 de agosto de 2021, revisões entregues em 7 de fevereiro de 2022, revisado em 7 de abril de 2022, aceito em 20 de maio de 2022, disponível online em 5 de setembro de 2022.

<sup>1</sup> Este trabalho foi apoiado pelo Programa "Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia", financiado pela Universidad Nacional de Quilmes sob a concessão PUNQ 1408/15 (2015-2019); pela Agência Nacional de Promoção da Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Agencia I+D+i) sob a concessão PICT 2013 N° 2509 (2013-2016), concessão PICT 2015 N° 1637 (2016-2019) e concessão PICT 2018 N° 2126 (2018-2020), Argentina. A pesquisa foi realizada durante a bolsa de pós-doutorado do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Técnica (CONICET) e posições de pesquisador assistente. Nossa gratidão a Sebastian Pfotenauer, Cornelius Schubert e Henricus Hölgens por seus comentários perspicazes e sugestões sobre o manuscrito.



## INTRODUÇÃO

Nos últimos 40 anos, os Estudos de Inovação (IS) e os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (STS) exploraram a função dos usuários na mudança tecnológica. De forma linear, as abordagens iniciais buscavam entender o papel dos usuários como consumidores e adotantes, sua capacidade de experimentar e criar (von Hippel, 1976, 1986, 2009; Schot *et al.*, 2016) ou suas interações como processos de aprendizagem para obter lucro em empresas capitalistas (Lundvall, 1988). Enquanto isso, a literatura crítica trouxe cada vez mais o poder para o uso, analisando o que os usuários fazem com as tecnologias (como eles as remodelam, reconfiguram e resistem a elas) e o que as tecnologias fazem com os usuários (como os usuários emergem, são transformados ou suprimidos?) (Oudshoorn & Pinch, 2003; Kline & Pinch, 1996).

Com a virada do século, o consenso acadêmico para democratizar a tecnologia ganhou impulso (Kleinman, 2000; Jasenoff, 2005; Invernizzi, 2020). Do lado dos profissionais, as tendências crescentes sobre inovações centradas no usuário no design de tecnologia (Norman, 1988; Abras, Maloney-Krichmar & Preece, 2004) tenderam a equiparar a consideração dos usuários como "inclusão do usuário". Ao mesmo tempo, acadêmicos e profissionais exploraram como as tecnologias podem contribuir para superar restrições sociais, materiais e políticas em cenários de desigualdade estrutural. Embora elogiem discursivamente a inclusão do usuário como uma boa prática, as "tecnologias para o desenvolvimento inclusivo" (TID) variaram de processos de tomada de decisão distribuída e capacitação (Carenzo, 2014; Bortz & Thomas, 2017) a esquemas paternalistas de exclusão do usuário. Mesmo quando imbuídos de intenções inclusivas (Heeks *et al.*, 2014), seus resultados variaram de programas participativos de políticas tecnológicas em escala (Bortz & Thomas, 2017) a seus efeitos fracassados e indesejados que reforçaram os padrões de exclusão (Dias, 2013; Thomas *et al.*, 2017). As iniciativas de TID como quase-experimentos tornam-se, portanto, cenários privilegiados para mergulhar nas relações sociotécnicas entre usuários, produtores e artefatos, onde a capacitação de atores e a utilização de tecnologias para fornecer acesso a bens básicos (saúde, segurança alimentar, moradia, fornecimento de energia, educação) se tornam mais necessárias.

Este artigo tem como objetivo revisitar as teorias do usuário por meio das lentes da inclusão/exclusão e explorar o envolvimento do usuário nas iniciativas de TID para entender a relação entre o envolvimento do usuário e os resultados "inclusivos". Argumentamos que diversas visões teóricas sobre a centralização no usuário estão ligadas a diferentes suposições normativas sobre a finalidade da centralização no usuário, com implicações para a prática da tecnologia e para a teoria STS. Examinamos como essas diferenças levam a resultados diferenciados em termos de inclusão (por exemplo, solução de problemas de exclusão, distribuição de benefícios, aprendizagem

social) e, por sua vez, como trazer a dimensão da inclusão/exclusão pode ajudar a revelar pontos cegos da literatura do usuário que precisam ser abordados.

A pesquisa é baseada em uma metodologia qualitativa de revisão da literatura e estudos de casos instrumentais. Primeiro, apresentamos o problema dos usuários para a inclusão social. Em segundo lugar, revisamos as teorias de usuários de SI e STS por meio de uma luz de inclusão/exclusão, sob as dimensões de poder, gênero e fluxos de conhecimento. Em terceiro lugar, apresentamos quatro estudos de caso de TID (nos setores de água, saúde, nutrição e reciclagem) que permitirão testar e criticar as abordagens existentes, compreendendo os usuários dentro e fora da dinâmica do mercado em uma base territorial. Na interação entre teoria e prática, a discussão apresenta uma tipologia para entender a exclusão e a inclusão na teoria do usuário. O artigo termina apresentando seis implicações críticas que podem servir para expandir a teoria do usuário e a prática inclusiva em direção a cidadanias sociotécnicas mais significativas.

## ABORDAGEM METODOLÓGICA

A pesquisa baseia-se na interação entre a revisão da literatura e os estudos de caso instrumentais. Desde 2010, pesquisamos mais de 100 casos de TID nos setores de saúde, água, alimentos, resíduos, energia e habitação na Argentina (Thomas *et al.*, 2017) e 66 casos especificamente em biotecnologia (Bortz, 2017).

Selecionamos quatro casos nas áreas de água, saúde, nutrição e reciclagem, mostrando um caminho incremental no envolvimento do usuário no projeto de tecnologia. Isso permitiu testar as teorias dos usuários ao longo de extensas trajetórias empíricas, mapeando as mudanças nas interações usuário-produtor-tecnologia e suas implicações para a inclusão/exclusão.

Os estudos de caso envolveram:

- a) Identification of relevant actors through snowball techniques.
- b) Entrevistas em profundidade com pesquisadores, técnicos, usuários, formuladores de políticas e produtores: Caso 1, 3 entrevistas complementadas com material audiovisual desenvolvido pelo grupo de pesquisa; Caso 2, 10 entrevistas; Caso 3, 13 entrevistas; Caso 4, com base em fontes secundárias que dão conta de um trabalho etnográfico de pesquisa-ação de mais de 10 anos (publicado em Carenzo, 2014, 2017), complementado com uma entrevista adicional.
- c) Análise documental baseada em fontes primárias e secundárias (projetos, documentos governamentais, notícias, jornais, etc.).

d) Observação participante em reuniões e workshops iniciais (Caso 2, 4), observação não participante em laboratórios e instalações governamentais (1, 2, 3), exposições (3, 4) e escolas (3).

Os resultados apresentados neste trabalho tiveram origem em um processo indutivo, em um feedback iterativo entre os dados empíricos e as contribuições da TID e da teoria do usuário.

### *Usuários em tecnologias para o desenvolvimento inclusivo*

Desde a década de 1960, acadêmicos e ativistas fizeram experimentos com dinâmicas tecnológicas alternativas em busca de diversos entendimentos de sociedades socialmente inclusivas e ambientalmente sustentáveis. Essas experiências podem ser tratadas coletivamente como "tecnologias para o desenvolvimento inclusivo" (TID). Elas envolveram uma série de atores (unidades de P&D e universidades, movimentos sociais, cooperativas, ONGs, governos, agências de desenvolvimento, empresas, fundações) para desenvolver respostas à pobreza, padrões tradicionais de industrialização e mitigação de seus efeitos indesejados.

A partir de uma posição crítica, as técnicas "democráticas" ou "autoritárias" de Mumford (1964) relacionaram o design da tecnologia, o exercício da governança e do controle, a produção, a apropriação e o uso da tecnologia e como eles possibilitam determinadas alternativas humanas. Na década de 1970, surgiram novos movimentos de base articulados com estudos acadêmicos ativistas (Fressoli *et al.*, 2014). Nomeando-se como tecnologias "apropriadas", "intermediárias" (Schumacher, 1973; Willoughby, 1990; Herrera, 1981), "alternativas" (Dickson, 1974) ou, no século XXI, "inovações de base" (Gupta *et al.*, 2003), "tecnologias sociais" (Dagnino, 2010), visavam a responder a problemas de desenvolvimento comunitário, por meio de bens, serviços e alternativas tecnológicas a cenários caracterizados pela pobreza e falta de acesso a bens básicos em áreas rurais, urbanas e periurbanas (Fressoli *et al.*, 2014).

No início dos anos 2000, o imperativo da inovação (Pfotenhauer *et al.*, 2019) entrou em cena, introduzindo um olhar gerencial na criação e ampliação de tecnologias para a inclusão social, moldando, por sua vez, a noção de inclusão.

Apresentadas como remédios para os efeitos exclusivos indesejados da inovação, as "X-inovações" (Gaglio *et al.*, 2019) permearam as políticas de desenvolvimento, percorrendo os países em desenvolvimento: "inovação social", diversas alternativas baseadas em empreendedorismo (social), ONGs, fundações e responsabilidade corporativa; 'base da pirâmide' (BoP, Prahalad, 2010), com foco em grandes empresas que desenvolvem e distribuem produtos para os pobres; 'inovação frugal/Jugaad', criando bens acessíveis com redução substancial de custos (Soni & Krishnan, 2014); 'inovação abaixo do radar', com foco em pequenas e médias empresas locais que desenvolvem mercados BoP em ambientes informais (Kaplinsky, 2011; Chataway *et al.*,

2014). Na América Latina, especialmente na Argentina, no Brasil e no Uruguai, prevaleceu a P&D pública socialmente orientada, com base no compromisso de universidades públicas e instituições de pesquisa dentro de seu contexto territorial (Bortz, 2017).

No entanto, ainda não foi abordada a forma como os usuários são visualizados, em que capacidades eles se envolvem no TID e como isso molda os resultados das iniciativas do TID e, em última análise, o que pode ser a "inclusão". Mostramos que as suposições normativas sobre o papel dos usuários e como eles devem se envolver levam a diferentes caminhos em termos de resultados de inclusão (as possibilidades de adotar e usar as tecnologias "inclusivas", a distribuição dos benefícios do desenvolvimento de tecnologia situada e a aprendizagem social). Essas investigações estão dentro de uma preocupação mais ampla sobre a relação "participação-inclusão" na TID e a ampliação da governança sobre a tomada de decisões tecnológicas como uma dimensão de nossa criação de mundo.

Em trabalhos anteriores, estilizamos uma tensão de fundo entre as duas formas como a relação "participação-inclusão" foi abordada nas iniciativas de TID (Bortz & Thomas, 2017). Essas revelam a orientação e o objeto conforme enquadrados por atores políticos, acadêmicos e ativistas:

(a) *Inclusão como resultado*. Eles visam dar acesso a bens e serviços ampliando as capacidades de consumo, esperando um impacto positivo nos meios de subsistência de grupos excluídos. De painéis solares em áreas rurais, telefones celulares para inclusão financeira a alimentos funcionais para evitar a fome, esses projetos são concebidos como soluções tecnológicas específicas de cima para baixo para déficits específicos (Fressoli *et al.*, 2014; Thomas *et al.*, 2017; Hanlin & Murguri, 2009; Foster & Heeks, 2013). Os usuários são considerados beneficiários ou consumidores de fim de linha (geralmente enquadrados como aqueles que vivem abaixo do nível de renda X); a tecnologia é desenvolvida por especialistas e transferida para os usuários. Mesmo quando elogiado discursivamente, o envolvimento dos atores além da autoridade dos especialistas tende a ser simbólico, limitado a ser uma fonte de informações sobre suas necessidades para os produtores, ou circunscrito aos estágios finais do desenvolvimento tecnológico (teste, uso, adaptação, reparo, intermediação), impedindo uma capacitação mais substancial. Sua tomada de decisão permanece limitada a um enquadramento de consumidor (principalmente, usar, comprar e rejeitar opções). Como o foco é colocado na produção e no acesso aos bens, essa abordagem permitiu ampliar os programas de políticas de TID (Dias, 2013; Bortz & Thomas, 2017; Benitez Larghi, 2020).

(b) *Inclusão como um processo*. Eles têm como objetivo gerar inclusão por meio do envolvimento de atores e comunidades negligenciados nos processos de definição de problemas, projeto de tecnologia, desenvolvimento e fornecimento de soluções, promovendo a governança da tecnologia distribuída. O foco não está em artefatos

específicos, já que eles servem como um impulsionador para envolver esses atores, promover a capacitação local e criar adequação tecnológica situada (Thomas *et al.*, 2017). Como a exclusão socioeconômica se cruza com a desigualdade epistêmica, a inclusão do usuário visa facilitar a aprendizagem social territorialmente incorporada e capacitar os atores para moldar as condições de vida que importam para seu próprio bem-estar. Esse tipo apresenta muitas formas, desde a recuperação do conhecimento indígena, a participação do usuário na definição de problemas até iniciativas de co-design (Peyloubet, 2011). Aqui a *inclusão* ganha um escopo mais amplo, entendida como “equalização de direitos, dignificação das condições de existência humana, geração de novos espaços de liberdade e justiça, melhoria da qualidade de vida e distribuição equitativa da riqueza” (Thomas & Santos, 2016).

Isso pressupõe a co-construção de usuários e tecnologia como dois lados da mesma relação sociotécnica (Oudshoorn & Pinch, 2003; Thomas, 2008). Exploramos a função dos usuários no TID, seu envolvimento na governança tecnológica e como isso molda o TID, por sua vez, as relações de autoridade epistêmica que elas implicam e seus resultados inclusivos/exclusivos (Jasanoff, 2005). Entendemos a participação como práxis em um terreno contestado, onde está em jogo “a capacidade de influenciar a tomada de decisões tecno-cognitivas” (Bortz & Thomas, 2017). Os atores exercem sua agência de acordo com seus interesses, motivações, capacidades, ideologias e possibilidades em uma interação territorialmente situada com outros atores envolvidos (Bortz & Thomas, 2017).

Longe de visões lineares e a-conflituosas, veremos como as tensões, as assimetrias de poder e a suposição de quem é (ou deveria ser) o usuário são incorporadas aos projetos de TID, moldando os usuários e modificando a distribuição de benefícios e privilégios. Os “usuários” não são entendidos como uma categoria fixa abstrata, mas como uma categoria contestada localmente incorporada, atribuindo funções, autoatribuindo funções e marcando quem e como toma as decisões quando a dinâmica de inclusão/exclusão está em jogo.

## COMPREENSÃO DE USUÁRIOS E NÃO USUÁRIOS: UMA REVISÃO

### *Usuários em estudos de inovação*

Tradicionalmente, a análise da tecnologia, concentrada em seu design e produção, raramente analisava o que os usuários faziam com ela. Os atores e os contextos de produção e de uso parecem opostos, em cada extremidade do tubo de desenvolvimento (Oudshoorn & Pinch, 2003; Stewart & Hyysalo, 2008), limitando a agência dos usuários a uma escolha de uso/rejeição.

Na década de 1980, com o desejo de maximizar o lucro por meio das taxas de adoção dos usuários, os Estudos de Inovação começaram a analisar os usuários-consumidores, vendo o conhecimento sobre suas necessidades como novas oportunidades técnicas (Lundvall, 1988). Os trabalhos pioneiros de Von Hippel (1976, 1986) descobriram que as inovações mais inovadoras e úteis eram desenvolvidas pelos usuários para resolver seus problemas práticos diários. Esses "usuários líderes" (von Hippel, 2009) surgem em contextos de "informações persistentes". A assimetria de informações entre usuários e produtores faz com que a inovação do usuário seja mais útil quando a solução de problemas ocorre no mesmo contexto em que os problemas ocorrem (1994).

Esse estudo se concentrou nos estágios de design, desconsiderando como os usuários usam as tecnologias. Os usuários foram elogiados pelo conhecimento que possuem sobre suas próprias necessidades e capacidade de resolução de problemas. Por outro lado, as relações "usuário-produtor" (Lundvall, 1988; Johnson, 2011) sustentavam a divisão entre os usuários e a empresa. Ela observou os usuários, suas necessidades e habilidades para o aprimoramento do produto e sua posterior adoção. Esses trabalhos preservam os usuários em sua função de consumidor (atribuindo-lhes conhecimento sobre suas necessidades), mas transcendem os estágios finais do desenvolvimento da tecnologia, monitorando mudanças e novas oportunidades por meio da aprendizagem interativa usuário-produtor. Trabalhos posteriores estudaram como o conhecimento de vários atores (intermediários, intermediários, usuários finais) fluía para o processo de inovação iterativo e gradual (Kline & Rosenberg, 1986; Stewart & Hyysalo, 2008) por meio do aprendizado pelo uso e interação (Lundvall & Johnson, 1994).

Do lado do design, surgiram novos conceitos de tendência, como o "design centrado no usuário". Esse conceito se concentrava em "usuários proxy" (representando um usuário final médio e suas necessidades), negligenciando os usuários reais e suas especificidades contextuais. Com foco nos estágios posteriores do desenvolvimento tecnológico, conceitos como "inofusão" (Fleck, 1988) ganharam força, descrevendo o que acontece nos locais dos usuários, onde as relações usuário-produtor não são necessariamente colaborativas ou coordenadas. Esse conceito foi aplicado pela literatura sobre inovação inclusiva para descrever a ligação entre uma invenção e sua ampla adoção por consumidores de baixa renda (Foster & Heeks, 2013). Com o crescente interesse nos cidadãos como usuários finais de energia renovável, conceitos como "usuários ativos/inventivos" enfatizaram as variações e adaptações do tipo "faça você mesmo" (DIY) realizadas nas casas dos usuários (Hyysalo *et al.*, 2013).

Trabalhos recentes exploraram como os usuários criam espaços e oportunidades para a apropriação de tecnologia. Partindo do pressuposto de que há assimetrias de conhecimento, os "intermediários de inovação" ou "usuários intermediários" (Stewart & Hyysalo, 2008) atuam como guardiões, configurando e facilitando as tecnologias (por exemplo, aprender, filtrar, traduzir informações) e fazendo a intermediação entre

usuários e fornecedores e, portanto, reforçando a divisão analítica entre o lado do uso e o lado da oferta.

Com foco no design ou na adoção, essas teorias reforçam as suposições do mercado sobre a divisão ontológica e espacial entre fornecedores e usuários e a linearidade do desenvolvimento tecnológico. Elas mostram como os usuários modificam as tecnologias, sem descrever como elas são moldadas por sua vez. As especificidades dos usuários permanecem em uma caixa preta, dificultando as assimetrias de conhecimento e os recursos sensíveis ao contexto, inclusive as assimetrias de gênero e de poder interseccional.

### *Teoria da transição*

Com base no SI e na história da tecnologia, a teoria das transições (TT) procura explicar as mudanças sociotécnicas de larga escala e de longo prazo, como resultado da coevolução de elementos em três níveis: nicho, regime e paisagem (Geels & Schot 2007). Ela explorou os vieses nas escolhas dos usuários para práticas energéticas insustentáveis e seu papel nas transições sustentáveis (Smith *et al.*, 2010; Schot *et al.*, 2016).

Os trabalhos iniciais analisaram usuários em nichos de mercado, onde ocorre a aprendizagem profunda (Truffer, 2003). Schot, Kanger e Verbong (2016) sistematizaram diversos tipos de usuários em transições: "usuários-produtores" e 'usuários-legitimadores', criando alternativas tecnológicas e simbólicas nos estágios iniciais, experimentando tecnologias radicais e moldando os valores e as visões de mundo dos atores do nicho, respectivamente. Para acelerar os nichos, os "usuários-cidadãos" (por exemplo, ativistas e movimentos de base) se mobilizam contra os regimes existentes para ampliar os nichos alternativos (Smith *et al.*, 2010). Enquanto isso, os "usuários-intermediários" fazem a intermediação entre os atores, criando redes e condições para a apropriação da tecnologia (Stewart & Hyysalo, 2008). À medida que os regimes se estabilizam, os usuários se tornam passivos, restringindo a tomada de decisões ao consumo ("usuários-consumidores") (Truffer, 2003).

Essa abordagem coloca a criação e a reprodução de rotinas coletivas no centro da análise, em um processo coevolutivo impulsionado por interações endógenas entre tecnologias, preferências do usuário e estruturas institucionais. A agência do usuário se torna essencial para a criação de nichos, a ponto de obscurecer a divisão entre oferta e demanda, mas permanece limitada pelo poder estrutural em regimes estabilizados. A marca dos estudos de inovação na teoria das transições preserva seus enquadramentos universais de usuário, trajetórias lineares e supervisiona a maneira como os usuários são transformados pela tecnologia. A abordagem tende a negligenciar a dinâmica de inclusão/exclusão, os preconceitos de gênero e de classe, mesmo presumindo certo poder de compra e dando como certa a possibilidade de (não) escolher entre tecnologias concorrentes.

### *A “virada do usuário” de gênero no STS*

No início dos anos 70, os primeiros estudos sócio-históricos de STS questionaram o papel dos usuários na tecnologia. A partir de uma perspectiva de gênero, Schwartz Cowan (1976, 1987) destacou espaços negligenciados (a casa), atores (usuários, mulheres, mães) e tecnologias (eletrodomésticos) para explorar os efeitos da mudança tecnológica na dinâmica doméstica e nos papéis de gênero. A “junção do consumo” (1987) destacou o local de adoção, a agência e as redes dos consumidores e como eles negociam práticas e significados no uso comum da tecnologia.

Os estudos feministas buscaram captar a diversidade de usuários e as relações de poder no desenvolvimento tecnológico (Oudshoorn e Pinch, 2003), partindo de lados dicotômicos (usuário-produtor) para múltiplas perspectivas em locais contestados. Trazer especificidade a essa multiplicidade desafia as abordagens de “usuário padrão” e enfatiza as assimetrias de poder nas funções do usuário: por exemplo, diferenciar “usuários finais”, afetados pela inovação, “usuários finais leigos”, excluídos dos discursos de especialistas, e “atores implicados”, ausentes, mas visados por outros, ou fisicamente presentes, mas silenciados/ignorados (Casper & Clarke, 1998).

Os primeiros estudos feministas de usuários enfatizavam a ausência das mulheres nos relatos tecnológicos tradicionais. Elas contestam seu foco no design e na produção, na divisão de trabalho por gênero e em como a adoção de tecnologias para grupos destituídos de poder depende da aceitação pelos atores no poder, desconsiderando sua conveniência para os usuários finais (Schwartz Cowan, 1987; Casper & Clarke, 1998; Maines, 2001). Elas também destacam os papéis negligenciados das mulheres na mudança sociotécnica: como apropriadoras de tecnologia, silenciadas como “atores implicados”, por meio de estudos sobre objetos cotidianos negligenciados (de eletrodomésticos a tecnologias reprodutivas), ou novas entidades politizadas em que o usuário surge como um híbrido de máquina e organismos (Haraway, 1995).

### *Abordagens semióticas: configuração e scripts (de gênero)*

Desde a década de 1990, as abordagens semióticas têm chamado a atenção para as formas como as representações dos designers sobre os usuários são impressas nos objetos tecnológicos. A “configuração do usuário” de Woolgar (1991) mostrou como os designers restringem a agência do usuário por meio do design. Apesar de reconhecer as relações de poder, isso mostra fluxos unidirecionais governados por especialistas e supervisiona que a agência do designer também é restrita por uma dinâmica de poder mais ampla.

Latour (1998) e Akrich (1992) aprofundam a forma como os designers definem os usuários; antecipam seus interesses, habilidades, motivações e comportamentos, “programando” um conjunto de relações (de poder) nas tecnologias. Esses “scripts” inscrevem as visões do designer e delegam responsabilidades aos usuários e artefatos,

definindo cursos de ação entre atores, espaços e objetos técnicos. Se o "programa" de ação dos usuários entrar em conflito com o programa dos designers (ou vice-versa), ocorrerão ações de resistência ou "antiprogramação" (Akrich & Latour, 1992).

As contribuições de estudiosos feministas elaboraram sobre "scripts de gênero", a inscrição e a desinscrição de representações de gênero na tecnologia como facilitadores/inibidores de relações e práticas de gênero, inscrevendo essas relações de poder de inclusão/exclusão (van Oost, 2003). Eles mostraram que, ao criar tecnologias neutras em termos de gênero ("usuário como todo mundo"), os designers inconscientemente inscrevem suas próprias preferências tendenciosas masculinas ("metodologia do eu"). Os roteiros de gênero masculino limitam as escolhas dos usuários, criando uma distribuição desigual de benefícios e privilégios (Rommes *et al.*, 1999; Oudshoorn *et al.*, 2004).

Essas estruturas consideram os usuários como participantes ativos, em uma relação recíproca entre objeto e sujeito. No entanto, elas foram questionadas por manterem a divisão entre design e uso, preservando a linearidade da inovação, e por seu foco em "especialistas", representando os usuários como "sem poder" (Oudshoorn e Pinch, 2003). Por exemplo, a noção de "antiprograma", que se opõe à vontade dos designers, não consegue captar os repertórios e a criação de sentido dos usuários (Sørensen, 2016).

### *A construção social de usuários e não usuários*

O construtivismo social concebeu os usuários como um grupo social relevante que moldava a tecnologia nos estágios iniciais do projeto, até mesmo como resistentes (Pinch e Bijker, 1984; Bijker, 1995). Trabalhos posteriores sobre usuários como agentes de mudança sociotécnica reabriram a flexibilidade interpretativa após o encerramento e no contexto dos usuários, desafiando as restrições dos designers. Esses trabalhos aprofundaram a forma como a identidade do usuário se transformou no uso, juntamente com as relações sociais e de poder (práticas de uso, papéis de gênero, territórios, estruturas econômicas) (Kline & Pinch, 1996; Pinch, 2003).

Aprofundando as escolhas de resistência e não uso como essenciais para a mudança sociotécnica, esse estudo questiona a retórica do progresso que pressupõe a conveniência da adoção de novas tecnologias (Kline, 2003; Kline & Pinch, 1996). Com base em Bauer (1995), a tipologia de Wyatt (2003) de "resistentes", "rejeitadores", "excluídos" e "expulsos" abre a caixa preta do "não uso" além da privação ("não acesso" ou exclusão), incluindo escolhas de "evitação passiva" e resistência ativa como autoafirmação.

### *Estudos culturais: consumo e domesticação da tecnologia*

Com foco no usuário-consumidor, os estudos culturais (EC) abordaram a função do consumo na formação de culturas e identidades. Com práticas de "domesticação" (Silverstone *et al.*, 1992; Lie & Sørensen, 1997), essa abordagem capta as dimensões simbólicas, materiais e cognitivas da seleção, adaptação, resistência e/ou integração de novas tecnologias nas rotinas diárias (Sørensen *et al.*, 2000), transformando usuários, relações

de poder e objetos técnicos (Oudshoorn & Pinch, 2003). Mesmo quando sustenta uma divisão entre usuário e produtor, a CS contesta a autoridade epistêmica do designer e o controle sobre a agência dos usuários, concentrando-se nos espaços dos usuários (casa, trabalho, lazer) como locais de análise.

Eles criticam o entendimento do aprendizado do SI como “aprimoramento de habilidades”, pois ele oculta relações de poder e conflito. Aqui, a “aprendizagem social”, como meio de domesticação da tecnologia, torna-se o elemento básico da mudança sociotécnica (Sørensen, 1996), o condutor e o resultado da criação de sentido e das mudanças nas estruturas políticas (Lie & Sørensen, 1996).

Em oposição à compreensão universalista de usuários e projetos, a CS enfatiza a espacialidade e a atualidade das práticas de uso e aprendizado, explorando trajetórias e como as tecnologias são feitas para funcionar (ou não) ao serem deslocadas para novas contingências locais. Isso desmantela os conceitos lineares de “difusão” como um “ato passivo de adaptação e adoção” (Sørensen, 1996, p. 6) e “transferência de tecnologia”, argumentando a insuficiência do conhecimento desencarnado (“o conhecimento precisa ser incorporado – transferência de pessoas e também de tecnologia – e/ou ser desenvolvido localmente por meio do aprendizado”) (Sørensen, 1996, p. 6). Os “especialistas locais” em aprendizagem social são, portanto, essenciais para desenvolver competência e entusiasmo em implementações sensíveis ao contexto (Faulkner & Lie, 2007).

Reconhecendo a multidimensionalidade da exclusão e a importância das especificidades locais, a SC considera que as estratégias de inclusão exigem “adaptação eficaz” com um pacote de medidas heterogêneo, além de “disponibilizar tecnologia”, e consciência das especificidades dos grupos excluídos, suas necessidades e como alcançá-los (Faulkner & Lie, 2007, p. 173).

### *Correntes de ativistas: Design Justice*

O Design Justice (DJ) reúne abordagens semióticas, estudos feministas com co-design e abordagens participativas de pesquisa-ação. Como abordagem analítica, ela se concentra em como os designs manifestam/reproduzem/desafiam a “matriz de dominação”, ou seja, as desigualdades que se cruzam (raça, classe e gênero) como sistemas interligados de opressão que excluem as populações desfavorecidas. Como movimento social, ele busca uma distribuição mais equitativa dos riscos, benefícios e ônus do design, uma participação significativa nas decisões de design e o reconhecimento de tradições, conhecimentos e práticas de design baseados na comunidade.

O DJ critica os designs universalistas, pois eles apagam determinados grupos e o viés dos designs “inclusivos” estruturados em torno de uma estrutura de eixo único (raça/classe/gênero). Eles exploram como os designs codificam conjuntos de valores e usos específicos (“affordances”), quais usos eles impedem (“disaffordances”) e como eles forçam os usuários a alterar sua identidade para permitir o acesso (“dysaffordances”).

DJ reivindica o design participativo como um impulsionador do empoderamento da comunidade e de uma distribuição equitativa dos benefícios. Isso requer (a) priorizar as vozes das pessoas afetadas pelo projeto em detrimento das intenções dos projetistas; (b) descentralizar os “especialistas” como facilitadores; (c) ampliar a compreensão da especialização, incluindo o conhecimento experiencial, vendo os “projetistas” nas pessoas e nas formas de especialização que a teoria dominante apagou; (d) manter o projeto colaborativo e responsável, controlado pela comunidade, visando à “inclusão total de pessoas com experiência direta das condições que a equipe de projeto está tentando mudar” (Constanza Chock, 2018, p. 9-10); (e) busca de adequação local, procurando soluções funcionais dentro da comunidade, recuperando o conhecimento e as práticas indígenas e locais (Constanza Chock, 2018). O DJ é, portanto, processual e distributivo, observando a inclusão como justiça nos processos e resultados do projeto. Isso inclui questões de equidade, beneficiários, valores, locais de projeto, propriedade e responsabilidade.

### *Sistematização*

A Tabela 1 sistematiza a revisão da literatura e apresenta seus principais conceitos. Ela se concentra nas fases do desenvolvimento tecnológico das quais elas se originam, na formação das relações entre usuário e tecnologia, na compreensão das relações de poder, na adoção de perspectivas de gênero e na base para inclusão/exclusão.

**Tabela 1. Sistematização das abordagens da teoria do usuário de IS e STS.**

<b>Abordagem teórica</b>	<b>Autores</b>	<b>Conceitos-chave</b>	<b>Fase de desenvolvimento da tecnologia</b>	<b>Relação entre usuário e tecnologia</b>	<b>Relações de poder</b>	<b>Perspectiva de gênero</b>	<b>Inclusão/ Exclusão de usuário</b>
Estudos de inovação	Lundvall	Relações entre usuário e produtor	Todo o processo	Usuário → Tecnologia	Não (supressão de conflitos)	Não (masculino universal)	Lucrar com o conhecimento sobre as necessidades do usuário
Estudos de inovação	von Hippel (1976, 1986, 2005)	Inovação do usuário / Usuários líderes / Democratização da tecnologia	Iteração até o estágio de design	Usuário → Tecnologia	Não (supressão de conflitos)	Não (masculino universal)	Lucrar com o conhecimento sobre as necessidades do usuário devido a assimetrias de informações
Estudos de inovação	Hyysalo, Juntunen, Freeman (2013), Stewart e Hyysalo (2008)	Usuários ativos/inventivos, Usuários intermediários	Design e adaptação	Usuário → Tecnologia	Não (supressão de conflitos)	Não (masculino universal)	Facilitar a apropriação da tecnologia
Teoria da transição	Geels e Schot (2007), Truffer (2003), Schot, Kanger e Verbong (2016)	Usuários-produtores, usuários-legitimadores, usuários-intermediários, usuários-cidadãos, usuários-consumidores	Criação de nichos  Usuários-consumidores no regime	Usuários → Tecnologia (transição)  Tecnologia → Usuários (Reconhecido, não explorado)  (1976) Tecnologia → Usuários (os usuários não modificam a tecnologia)  (1987) Tecnologia ↔ Usuários (os usuários modificam a tecnologia por meio de escolhas de consumo)	Sim (Poder estrutural nos regimes, agência e micropolítica nos nichos)	Não (masculino universal)	Experimentadores de tecnologia e criadores de nichos
História da tecnologia	Schwartz Cowan (1976, 1986, 1987)	Junção de consumo	Em consumo/uso		Sim (micropolítica)	Sim	Recuperar espaços, atores e tecnologias negligenciados
Interacionismo simbólico/ Estudos de gênero/ "Análise de arena"	Casper e Clarke (1998)	Usuários finais (pacientes) e "atores envolvidos"	Uso e adoção	Usuários ↔ Tecnologia (modelagem de arena múltipla)	Sim (assimetrias de poder, divisão de trabalho por gênero)	Sim	Enfatizar a diversidade e as assimetrias de poder
Teoria do ator-rede / abordagens semióticas	Latour (1990) e Akrich (1992)	Programação / Scripts  Antiprogramação	Design Uso, limitado por designers	Usuários ↔ Tecnologia (co-construção)	Sim (poder semiótico)	Não	Relações de poder inscritas em designs de materiais, ações de resistência
Abordagens semióticas / Estudos de gênero	van Oost (2003), Oudshoorn, Rommes & Stienstra (2004)	Scripts de gênero, I-Methodology, "usuário como todo mundo"/"homem por padrão"	Design	Usuários ↔ Tecnologia (co-construção)	Sim (poder semiótico)	Sim (inscrições de gênero, papéis de gênero)	Relações de poder baseadas em gênero inscritas em designs de materiais
Construção social da tecnologia	Pinch & Bijker (1984)  Kline & Pinch (1996)	Usuários como grupos sociais relevantes (1984)  Usuários como agentes de mudança tecnológica (1996)	Flexibilidade interpretativa e fechamento  Todo o processo (especialmente após o encerramento)	Usuários → Tecnologia  Usuários ↔ Tecnologia (co-construção)	Sim (micropolítica e poder semiótico)	Parcialmente  Sim (papéis de gênero)	Impulsionadores de mudanças sociotécnicas, questionando o "progresso" como adoção
Construção social da tecnologia	Sally Wyatt (2003)	Não-usuário(s): resistentes, rejeitadores, excluídos, expulsos. Have-nots, Want-nots.	Uso e consumo	Usuários ↔ Tecnologia (co-construção)	Sim (micropolítica e poder semiótico)	Sim (diversidade de usuários, papéis de gênero)	Questionar o "progresso" como adoção, o não uso como exclusão ou autoafirmação
Estudos culturais e de mídia	Lie e Sørensen (1996), Sørensen (1996), Faulkner e Lie (2007)	Domesticacão, Especialistas locais, Aprendizagem social	Consumo e uso, secundariamente design	Usuários ↔ Tecnologia (mudança sociotécnica por domesticação/ aprendizagem social)	Sim (inclusão/exclusão multidimensional, conflito local) exclusão, conflito local)	Sim (interseccionalidade)	Transformações na cultura e na produção de sentido, apropriação local
Estudos de gênero / Estudos semióticos / Co-design	Design Justice (Constanza Chock 2020)	Acessibilidades, desaffordances e disaffordances	Design (como um processo iterativo)	Usuários ↔ Tecnologia	Sim ("matriz de dominação": patriarcado, racismo, colonialismo, capitalismo no design)	Sim (interseccionalidade)	Inclusão como justiça: distribuição equitativa dos benefícios e ônus do projeto, participação equitativa na tomada de decisões, responsabilidade de valores

Fonte: elaboração própria (Bortz & Thomas 2022).

## MOLDAR OS USUÁRIOS EM TECNOLOGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO

Nas seções a seguir, apresentaremos um conjunto de quatro estudos de caso de TID, mostrando como os usuários/não usuários moldam/são moldados no desenvolvimento da tecnologia.

### *Caso 1: Biosensor para detecção de arsênico na água*

Em 2013, um grupo interdisciplinar da Universidade de Buenos Aires pretendia desenvolver um biossensor de baixo custo para detectar arsênico em águas subterrâneas. Sendo um dos principais déficits de acesso a bens básicos na Argentina, o acesso limitado à água potável está associado a doenças crônicas e à contaminação de alimentos.

Um grupo interdisciplinar de 16 pessoas, formado por pesquisadores e estudantes de química, biologia, TI e física de uma universidade pública, reuniu-se para desenvolver um projeto para uma competição de biologia sintética. Os participantes tinham como objetivo promover a produção tecnológica aberta e colaborativa como parte de seu compromisso social. Com base em uma revisão da literatura, os tecnólogos enquadram o problema como a presença de arsênico na água de consumo e a alta exposição da população argentina (10%, 4 milhões de pessoas) ao poluente. Com base em dados epidemiológicos, os usuários finais foram concebidos de forma abstrata e em termos universais (abordados nas entrevistas como "população afetada", "o povo", "pessoas que consomem água com arsênico", "público em geral" ou "pessoas que precisam"), desvinculados do contexto territorial (Bortz, 2017).

Trabalhando com biologia sintética, os designers criaram um protótipo de um kit de detecção baseado na modificação genética da bactéria *E.coli*. O projeto foi premiado com a medalha de ouro da competição. Em 2014-2015, eles tentaram construir um segundo protótipo, incorporando uma equipe de designers industriais, considerada fundamental para "começar a pensar nos usuários" (entrevista).

Desde 2014, a equipe tentou desenvolver a viabilidade do biosensor "fora do laboratório". Primeiro, eles buscaram financiamento para desenvolver o protótipo e aumentaram sua visibilidade por meio de prêmios de inovação, subsídios e cobertura da mídia. Em segundo lugar, exploraram novas alternativas de gerenciamento que podem permitir uma produção em escala maior. Terceiro, buscaram amostras de água para testar o protótipo. Essa atividade permitiu algumas abordagens informais aos possíveis usuários e à população afetada. Aqui, o contato com os usuários, sejam eles indivíduos (usuários finais), municípios ou ONGs (possíveis usuários intermediários ou adotantes), manifestou-se como conversas esporádicas e informais. Essas conversas ampliaram a compreensão dos pesquisadores sobre o problema do arsênico, mas não modificaram o projeto. Os papéis de gênero relacionados à gestão da água (Cleaver & Hamada, 2010) não foram levados em consideração.

Em 2015, o grupo principal tentou se tornar uma start-up. Isso redefiniu os participantes: muitos voluntários saíram, o grupo se reduziu a uma equipe de três pessoas liderada pelo pesquisador principal, um designer industrial e um biólogo. Nos últimos anos, novas alianças foram formadas, explorando o potencial do dispositivo para detectar outros metais na água. Apesar dessa trajetória, mesmo quando o biossensor conseguiu ganhar visibilidade "fora do laboratório", ele não foi fabricado, ampliado nem adotado por usuários finais nem por usuários intermediários (empresas, fornecedores de água etc.).

Esse caso mostra uma trajetória de TID enquadrada em uma abordagem de "inclusão como resultado". Ele surgiu com um discurso participativo, mas continuou sendo um projeto de especialistas. A solução foi enquadrada como uma solução tecnológica específica, projetada em termos universais para um território indefinido e usuários abstratos. Os usuários, a população afetada (possíveis "usuários-consumidores") ou os aliados do setor/governamentais ("usuários intermediários", "adotantes") não foram contatados até os estágios finais, não tendo influência sobre o projeto tecnológico. As relações usuário-produtor (Lundvall 1988) dificilmente foram estabelecidas, em um esquema clássico de inovação linear. O projeto foi definido sob uma "metodologia I", configurando o "usuário como todo mundo" (Oudshorn, Rommes e Srienstra 2004). O projeto ignorou as complexidades e os conflitos sociotécnicos do acesso à água, desde a governança e a regulamentação até os questionamentos de exclusão (por exemplo, caso o dispositivo detecte arsênico, qual seria a acessibilidade do usuário a soluções alternativas de água?) O biossensor também foi desvinculado de processos e organizações que poderiam levar à sua produção, distribuição, adoção e uso finais.

### *Caso 2: Diagnóstico molecular de Chagas*

Em 2011, um consórcio público-privado desenvolveu um kit de PCR em tempo real para detectar o parasita *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico da doença de Chagas (Bortz & Thomas, 2019). Considerada um símbolo de pobreza estrutural, a Argentina apresenta a maior taxa de infecção por Chagas em todo o mundo: mais de 1,5 milhão de pessoas, representando 3,65% de sua população. Novos casos surgem anualmente por transmissão vetorial e transmissão materno-infantil. Nas últimas décadas, enquanto os esforços de P&D biológica na doença aumentaram, as ações e instituições de saúde pública (prevenção, controle de vetores, estatísticas epidemiológicas) foram enfraquecidas (Zabala, 2010; Ministério da Saúde, n.d.).

O Fundo Setorial de Inovação Tecnológica fez uma chamada para subsídios competitivos. Enquadrado em uma abordagem de sistemas de inovação, o instrumento visava a promover parcerias público-privadas para P&D em questões socioprodutivas prioritárias, superando as restrições do desenvolvimento de tecnologia linear de impulso científico (cf. Caso 1).

A parceria reuniu três atores relevantes: (a) o principal laboratório público de P&D especializado em diagnóstico molecular de Chagas, (b) a principal empresa fabricante de kits de diagnóstico e (c) um instituto de saúde pública dependente do Ministério da Saúde responsável pelas diretrizes e validações nacionais para o controle de Chagas. A inclusão desse último tornou-se essencial para o desenvolvimento do projeto: a inserção no Ministério da Saúde permitiu o recrutamento de atores-chave em várias maternidades em áreas endêmicas para realizar um amplo estudo de validação, controle de qualidade e acompanhamento de pacientes. Também permitiu a coleta de amostras de sangue necessárias para validar um kit de diagnóstico (Bortz & Thomas, 2019).

A inclusão do instituto de saúde pública como patrocinador do projeto obscureceu a divisão usuário-produtor, desempenhando várias funções: como "usuário principal" (von Hippel, 1986), "usuário intermediário" (Truffer, 2003), como "legitimador de usuários" (Schot *et al.*, 2016), mas também como "regulador de usuários" (fixando padrões nacionais) e "construtor de redes", guardião de uma nova rede de usuários territorialmente inserida. Os representantes das maternidades também se tornaram "usuários intermediários", com baixo nível de tomada de decisão (principalmente coleta e processamento de dados clínicos), mas integrados ao Grupo de Estudos da Doença de Chagas Congênita. Foi incluído o foco no ambiente local onde ocorre a transmissão congênita, indo até as parturientes para preencher as lacunas de dados, criar adequação local e fornecer tratamento de acompanhamento. Os pacientes/mães (usuários finais) são "atores implicados", visados, mas ausentes dos relatos (Casper & Clarke, 1998).

O kit foi finalmente aprovado em 2020 e ficou disponível em 2021. A colaboração entre as três partes nas relações usuário-produtor (Lundvall, 1988) parece perdurar, também com as maternidades alinhadas (Benatar *et al.*, 2021) e se transformou em um projeto de transferência de tecnologia recentemente aprovado para ser implementado em maternidades e unidades de saúde pública (WHO-TDR, 2021).

Esse caso mostra uma trajetória de TID enquadrada em uma abordagem de "inclusão como resultado". Duas tecnologias principais estão em jogo: o kit de diagnóstico, inicialmente concebido como uma solução tecnológica para a transmissão da doença de Chagas, e o instrumento de política, também implementado como uma solução tecnológica. Ambas as iniciativas ignoraram as complexidades sociais e técnicas dos problemas estruturais nos quais estão inseridas (pobreza, Chagas endêmica, falta de acesso à saúde em um extremo, a dissociação estrutural entre a produção acadêmica e as necessidades socioprodutivas no outro). Nos últimos anos, mudou seu foco para uma iniciativa mais territorialmente fundamentada, incluindo usuários intermediários localmente fundamentados, como insumos essenciais para melhorar o produto, sua adoção e implementação.

### *Caso 3: Iogurte escolar probiótico “Yogurito”*

O “Yogurito Escolar” é um iogurte probiótico desenvolvido para prevenir doenças respiratórias e gastrointestinais causadas pela desnutrição por meio do aprimoramento do sistema imunológico. Ele foi desenvolvido por um instituto público de P&D na província de Tucumán, o Centro de Referência para Lactobacilos (CERELA), com agências governamentais e produtores locais.

Em 2001, uma profunda crise socioeconômica abalou a Argentina, levando 50% da população à pobreza, atingindo mais de 60% das famílias em Tucumán. Os pesquisadores do CERELA desenvolveram um produto probiótico para crianças com necessidades nutricionais não atendidas. Em 2004, eles levaram a ideia a um workshop participativo regional de múltiplos atores organizado pela Secretaria Nacional de CTI, que reuniu cientistas, produtores locais, ONGs e formuladores de políticas. Em conversas posteriores, a ideia se transformou em um primeiro esboço para o desenvolvimento de um iogurte probiótico para crianças desnutridas.

Em 2006, o CERELA concluiu a configuração do produto em laboratório. A avaliação dos efeitos do probiótico no sistema imunológico das crianças exigiu a realização de um estudo clínico. Esse desejo de tirar o produto “do laboratório” levou ao envolvimento do Ministério do Desenvolvimento Social (MSD) como “especialista local” (Sørensen, 1996) e “usuário intermediário” (Truffer, 2003). A implementação em 2007-2008 de um teste duplo-cego com 298 crianças em cozinhas comunitárias na zona periurbana de Tucumán envolveu uma interação usuário-produtor (Lundvall, 1988) por uma equipe de mais de 150 pessoas liderada por pesquisadores do CERELA. Especialistas locais foram envolvidos (Sørensen, 1996), desde oficiais do MSD, nutricionistas, equipe de cozinha comunitária, assistentes sociais, fabricantes de laticínios e médicos. Esses últimos discutiram a iniciativa com os pais (usuários intermediários) e pesquisaram a saúde das crianças, monitorando os resultados da ingestão de probióticos. O teste também permitiu o levantamento das condições de vida sociais e sanitárias das crianças (usuários finais, usuários-consumidores) e o ajuste do iogurte às suas preferências de sabor. Esse trabalho conjunto deu início a um processo de aprendizagem social incorporado localmente (Lie & Sørensen, 1996).

Os resultados do teste clínico em termos de fortalecimento do sistema imunológico das crianças ganharam repercussão pública por meio da cobertura da mídia regional. Em 2008, o MSD adotou o “Yogurito” como a característica central de uma política social provincial. Eles concordaram com o CERELA em produzi-lo em massa e entregá-lo três vezes por semana às crianças das escolas públicas de ensino fundamental. No mesmo movimento, o MSD tornou-se co-designer e implementador do Yogurito (principalmente, em sua estratégia organizacional), patrocinador e “usuário-comprador”.

Ao mesmo tempo em que abordava as deficiências nutricionais e de saúde, o programa projetou uma estratégia de desenvolvimento local para recuperar uma cadeia de laticínios provincial empobrecida. Para projetar e ampliar o programa, o MSD reuniu pequenos e médios produtores de laticínios locais para produzir o iogurte e vendê-lo ao MSD, e os Ministérios da Educação, Saúde e Desenvolvimento Produtivo (usuários intermediários) para coordenar a implementação do Programa Probiótico. O projeto exigiu o aumento da infraestrutura produtiva para uma produção em massa. A distribuição começou com 56.000 crianças em 2008, chegando a 200.000 em 2010. A implementação exigiu a criação de condições para a adequação do projeto por meio da coordenação com outros usuários intermediários, como professores e diretores de escolas para distribuí-lo nas escolas e médicos em centros de saúde primários.

Essas trocas, baseadas na participação e na interação de solução de problemas desenvolvidas durante o estudo clínico (2007-2008), levaram a um conselho de administração local com vários atores como um espaço de usuário-produtor para a coordenação de ações (Lundvall, 1988). Isso permitiu projetar e ajustar a tecnologia e sua implementação de políticas com base em uma ampla compreensão dos conhecimentos especializados locais (Lie & Sørensen, 1996; Constanza Chock, 2020). Isso envolveu a negociação entre diferentes atores, conhecimentos e interesses para construir o trabalho no local do projeto: cientistas (P&D), MSD (prática política e logística), fazendeiros e fabricantes (produção e distribuição de laticínios), Ministério do Desenvolvimento Produtivo (políticas de pecuária), Saúde e Educação (habilidades educacionais). Este último canalizou as vozes e os conflitos dos trabalhadores da educação e da saúde no local (usuários intermediários) e até mesmo das crianças (usuários-consumidores), ajustando o produto às suas preferências. Esses ajustes foram baseados em um monitoramento contínuo dos usuários efetivos e de suas práticas, preferências, objeções e necessidades.

O conselho de administração local aprofundou e estabilizou o aprendizado social interativo. Essa dinâmica de solução de problemas melhorou gradualmente o produto, os processos e o esquema organizacional (Lundvall, 1988). Isso permitiu a adequação com base local, construindo seu funcionamento em meio à flexibilidade interpretativa (Kline & Pinch, 1996), ampliando o programa, diversificando o portfólio de probióticos para alcançar áreas provinciais isoladas, acumulando novas capacidades tecnoprodutivas locais (Lundvall, 1988) e promovendo sua domesticação. Na interação, os participantes foram deslocados de sua(s) experiência(s) anterior(es) e desafiados a desenvolver novas habilidades por meio da aprendizagem social (Sørensen, 1996; Constanza Chock, 2020).

Como resultado, os ministérios da Saúde e do Desenvolvimento Social identificaram melhorias na saúde das crianças; o ministério da Educação enfatizou a melhoria da frequência e do desempenho escolar. Ao mesmo tempo, para os produtores

de leite de Tucumán, o programa levou à valorização do setor de laticínios da província, em crise desde a década de 1990 devido à desregulamentação econômica e à concentração de terras. Desde 2006, os atores do setor se auto-mobilizaram para reunir os agricultores atomizados e promover atividades de recuperação, o que levou à criação do Conselho de Laticínios de Tucumán. Em 2008, o início do "Yogurito" exigiu o fornecimento coordenado de leite em larga escala, incentivando a criação da Associação de Produtores de Leite (APROLECHE), que se tornou parte da equipe de coordenação do Yogurito.

Nos anos seguintes, a identidade dos produtores foi moldada pelo desenvolvimento do Yogurito (Kline & Pinch, 1996), sendo reforçada como um ator coletivo orientado pela crescente demanda do Estado para implementar o Programa Probiótico. Isso foi alcançado não apenas por meio do fornecimento de leite, mas também por meio de um esquema organizacional em que eles coordenavam a produção, desde a matéria-prima até o produto final com valor agregado. Essa dinâmica de capacitação estimulou a criação do Pólo Tecnológico de Laticínios de Tucumán em 2011 (em funcionamento até hoje), moldando a identidade coletiva dos produtores de leite e a crescente influência na tomada de decisões. Isso também marcou sua transformação de produtores de leite em co-projetistas do Yogurito e usuários-chave da política pública do Yogurito, tudo de uma só vez.

O "Yogurito" surgiu como uma abordagem de "inclusão como resultado": fornecer uma solução tecnológica para resolver problemas (estruturais) de desnutrição. As crianças foram inicialmente concebidas como "usuários-consumidores" abstratos. Os desafios de implementar o dispositivo "no campo" gradualmente transformaram o projeto em uma iniciativa de "inclusão como processo", estimulando o processo de desenvolvimento local, a aprendizagem social e a auto-mobilização de grupos negligenciados. Essa mudança foi liderada pelo alinhamento de atores heterogêneos (cientistas, ministérios, agricultores, fabricantes, professores, crianças, médicos), especialistas locais (Sørensen, 1996) para construir a adequação local do Yogurito e da política social. Por ser uma iniciativa liderada principalmente por mulheres, a Yogurito apresenta fortes inscrições de "cuidado", moldando seus padrões de uso e acesso, como o foco em crianças, famílias e dinâmicas domésticas<sup>2</sup> (Akrich, 1992; Oudshoorn *et al.*, 2004; Schwartz Cowan, 1976).

As crianças e as famílias (usuários-consumidores) e os funcionários e professores da cozinha comunitária (usuários intermediários) foram incluídos nos estágios iniciais, mas em uma função subordinada. No entanto, a concepção e a implementação do Yogurito como política pública permitiram ampliar a governança de outros usuários no desenvolvimento da tecnologia e uma reconfiguração da divisão usuário/produtor,

<sup>2</sup> Sanbonmatsu (2017) e Blaxill e Beelen (2016) mostram que as mulheres são mais propensas a dar prioridade a projectos de lei que tratam de questões relacionadas com as mulheres, as crianças e a família.

transformando-os em "usuários-produtores" (Schot *et al.*, 2016) ou até mesmo em "co-designers" (Constanza Chock, 2018) (por exemplo, MDS e produtores de leite). Essa fluidez favoreceu que tanto o artefato quanto a política fossem continuamente moldados por seus "usuários" no local e por especialistas locais, enquadrando problemas e experimentando soluções desde os estágios iniciais. Essa participação e fluidez de papéis surgiram como uma resposta prática aos desafios de implementação territorialmente fundamentados, transformando, por sua vez, as identidades dos atores. A continuidade do projeto desde 2003 possibilitou trajetórias de aprendizado duradouras que levaram a outros projetos associativos entre as partes envolvidas.

#### *Caso 4: Cooperativa de reciclagem “Recycling Dreams” (Reciclagem de sonhos)*

A Cooperativa Recycling Dreams surgiu em 2003 no distrito de La Matanza, o distrito mais populoso da zona periurbana de Buenos Aires, que durante a crise argentina de 2001 atingiu taxas de desemprego de 40% (INDEC, 2017; Carenzo, 2017). Um grupo de líderes de movimentos sociais com formação em metalurgia começou a organizar a crescente população de catadores de materiais recicláveis na área, homens recentemente desempregados que coletavam materiais recicláveis do lixo das ruas para ganhar a vida (cartoneros, catadores de material de papelão). Reunir-se em uma cooperativa permitiu que eles melhorassem sua renda por meio da venda de grandes volumes para melhorar os preços (Carenzo, 2014).

A cooperativa estimulou o desenvolvimento de uma gestão de resíduos socialmente justa, por meio da colaboração entre catadores e produtores de resíduos. Isso se materializou no projeto inovador “Reciclagem de lixo, recuperação de empregos” (2006-2011) em bairros de classe média, incentivando a separação de recicláveis domésticos.

No entanto, uma das características mais marcantes da cooperativa é sua capacidade de projetar, construir e sistematizar máquinas, ferramentas e processos que permitiram sua viabilidade econômica, processando materiais recuperados e classificados para comercializá-los como insumos de valor agregado para processos de fabricação. O trabalho cooperativo permitiu o aprimoramento de suas atividades por meio da experimentação de materiais e do desenvolvimento de uma tecnologia de classificação indígena. Isso não só permitiu aprimorar suas habilidades para gerenciar materiais com um mercado preexistente, mas também criar novos mercados para materiais elusivos, ampliando os limites de suas capacidades (Carenzo, 2017).

Essa experimentação cotidiana de base feita por atores sem nenhuma educação formal era desvinculada de categorias científicas, mexendo com materiais por meio da implantação sensorial. O conhecimento era socializado coletivamente, por meio de registros orais da experiência de trabalho compartilhada. O histórico do líder da cooperativa em metalurgia e ativismo imprimiu na experimentação e no desenvolvimento da tecnologia

um roteiro de gênero masculino (Akrich, 1992; van Oost, 2003), diferenciações entre papéis de homens e mulheres e liderança organizacional (Kline & Pinch, 1996).

Por meio de protótipos de tentativa e erro, foi desenvolvido um segundo conjunto de tecnologias para prensar, moer, secar e lavar plástico e papelão, reutilizando objetos recuperados na rua. Os modelos de prensa aprimorados posteriormente permitiram reduzir o volume do material classificado. Isso trouxe vantagens econômicas: redução dos custos operacionais e melhores condições de venda. Mas, acima de tudo, proporcionou um senso de “profissionalização”, uma compreensão da coleta de lixo como “trabalho” (não mais uma ocupação precária de último recurso) e sua autoafirmação como “trabalhadores *cartoneros*” (Kline & Pinch 1996). Essas concepções contribuíram para sua luta política para que sua atividade fosse reconhecida não como “trabalho informal”, mas como um “serviço público” socioambiental (Constanza Chock, 2020), dentro de um esforço mais amplo realizado desde 2003 pela Rede Latino-Americana de Catadores de Materiais Recicláveis (Rede LACRE) (Carenzo, 2014).

Os desenvolvimentos tecnológicos da cooperativa, com uma forte marca de identidade cartoneira, ganharam escala regional por meio da Red LACRE. A cooperativa recebeu como “inovadores” um kit básico de tecnologia de coleta de resíduos (moinho, lavadora, secadora e prensa). Isso envolveu a revisão dos protótipos, sistematizando-os por meio de desenhos e renderizações em interação com engenheiros e designers industriais, para disponibilizá-los a outras organizações por meio de licenciamento aberto (Carenzo & Schmukler, 2017).

Esse caso mostra uma trajetória de base de “inclusão como um processo”. A Recycling Dreams tornou-se uma referência regional na área de gestão de resíduos, como atores especializados na gestão sustentável e no tratamento de resíduos industriais (Carenzo & Schmukler, 2017). A organização desafia os silos especialista/inexpert e usuário/produtor com conhecimento “especializado” de base que promove a colaboração, a socialização coletiva e o co-design. Categorias como “usuários líderes” (von Hippel, 1986), “usuários inventivos” (Hyysalo *et al.*, 2013), “usuários-produtores” ou “usuários-cidadãos” (Schot *et al.*, 2016) são insuficientes: ela destrói o binário usuário/produtor, sendo o design imbricado na prática cotidiana da cooperativa de design-fabricação-uso-ajuste e luta política. A cooperativa resiste à ideia de ser “usuária” de tecnologias geradas exogenamente, reforçando sua “fabricação” e desenvolvendo tecnologia de baixo para cima como parte de um repertório de ação coletiva que politiza o design tecnológico como (inicialmente) práticas de resistência ou (posteriormente) autoafirmação (Carenzo & Schmukler, 2017; Constanza-Chock, 2020).

## DISCUSSÃO

### *Uma tipologia de abordagens de usuários com base na inclusão/exclusão*

A revisão da literatura e os casos empíricos seguem uma progressão na abordagem da relação usuário(s)-tecnologia(s) por meio de uma lente de inclusão/exclusão que permitiu identificar cinco tipos. Estilizamos abaixo quais tipos de usuários são enquadrados pela teoria, suas contribuições analíticas e omissões (resumidas na Tabela 2). Subjacente a esses tipos está a compreensão do problema da participação do usuário e como essas teorias abrigam/incentivam sua "capacidade de influenciar a tomada de decisões tecno-cognitivas" (Bortz & Thomas, 2017).

Tipo 1: *Usuários universais-consumidores*. O SI pioneiro abriu a agenda do usuário, com uma preocupação central de criar vantagens de mercado por meio da contribuição do usuário, concentrando-se em suas necessidades e habilidades. Embora diferentes funções de usuário sejam reconhecidas ("líder", "intermediário", "ativo" etc.), eles são vistos, em última análise, como consumidores, sustentando a divisão usuário/produtor. Essas abordagens configuram fluxos de conhecimento unidirecionais em que os usuários moldam a tecnologia, mas não o contrário. Essas abordagens suprimem o conflito, criando usuários universais (em termos de tempo, lugar, gênero, renda) e tecnologias neutras. Pressupõe um usuário com recursos (econômicos, simbólicos, cognitivos) e opções para experimentar e escolher entre alternativas de mudança tecnológica<sup>3</sup>.

A teoria das transições também se enquadra no Tipo 1, embora alguns trabalhos com esse enquadramento incluam a micropolítica de nicho (Seyfang & Smith, 2007; Smith et al., 2010) e visões estruturais sobre o poder no regime. Essa abordagem inclui uma compreensão das trajetórias de acumulação econômica e uma visão de solução de problemas em relação a uma preocupação ambiental que outros SI excluem.

Tipo 2: *Diversidade de usuários-consumidores*. Esses são os estudos sócio-históricos pioneiros, baseados em uma crítica de gênero. Apesar de sua linearidade (sustentando a divisão usuário/produtor, usuários persistindo como consumidores no final do processo de inovação), esses estudos trouxeram à tona a formação mútua entre usuários e tecnologias. Eles identificam dinâmicas de micro-poder (assimetrias de poder, divisão de trabalho por gênero) em domínios específicos. Mesmo quando não abordaram configurações de poder mais amplas, eles introduziram o foco nas diversidades e especificidades dos usuários, na espacialidade dos usuários (casa, trabalho, consulta médica) e em uma primeira compreensão das exclusões dentro da teoria do usuário. A variável "gênero" permanece unidimensional, desvinculada de outras formas de exclusão.

---

<sup>3</sup> Mesmo no caso da teoria da transição para a sustentabilidade, embora aqueles que mais sofrem com a crise ambiental sejam a população interseccionalmente excluída (Hardoy & Pandiella, 2009; Hoffman, 2021), muitas soluções ambientais – de carros elétricos a painéis solares residenciais – são consideradas “exclusivas”.

Tipo 3: *Usuários (in)roteirizados e (des)roteirizados.* Com base em perspectivas semióticas e de gênero, esses estudos foram pioneiros na co-construção de usuários e tecnologias. Aqui, as visões dos designers são inscritas no design do artefato, moldando as ações dos usuários, que podem seguir os roteiros ou resistir a eles. Aqui, a agência dos "usuários" começa a assumir mais plenamente, além do papel de "consumidor". O poder aparece em primeiro plano como inscrições e traduções em nível micro. No entanto, ele ignora a dinâmica da acumulação econômica, um viés teórico que é transferido para seus estudos de caso. O gênero também é inscrito em artefatos, geralmente como uma variável unidimensional, dissociada de outras exclusões. Essa abordagem recupera a opção de "resistência". Entretanto, os conceitos de "de-scrição" e "antiprogramação" concentram-se no olhar do designer, que mantém o poder em uma concepção binária de usuário/produtor. Embora as noções de "inscrição" descartem a neutralidade das tecnologias, a linearidade persiste, posicionando a análise no início do processo, sendo o restante uma consequência do "design".

Tipo 4: *Usuários que constroem a adequação localizada.* Com base em estudos construtivistas sociais, esse tipo tende a uma compreensão completa da co-construção e da formação mútua de usuários e tecnologias. O gênero é progressivamente incorporado como um impulsionador para ver processos mais amplos de inclusão/exclusão (embora de forma unidimensional), mudando identidades e papéis. O poder é incorporado tanto na agência (micropolítica) quanto na estrutura (poder semiótico). Os usuários se envolvem na criação de tecnologia como criadores de adequação, explorando essas adaptações em locais específicos de usuários, mas não como produtores desde os estágios iniciais do desenvolvimento tecnológico. Assim, a divisão binária usuário/produtor persiste. Essas abordagens permitem desconstruir a singularidade dos artefatos, por meio da flexibilidade interpretativa e das atribuições de significado que ocorrem durante o uso. Entretanto, a identidade dos artefatos permanece constante, pois a estrutura material, definida pelos designers, permanece estável.

Tipo 5: *Usuários situados e integrados ao conflito.* Esse último tipo reúne as contribuições das abordagens de Estudos Culturais e Design Justice, reconhecendo suas diversidades. Elas convergem na co-construção do usuário e das tecnologias, enfatizando a multidimensionalidade dos processos de inclusão/exclusão, as especificidades locais e os conflitos. Essas abordagens enfatizam a interseccionalidade da exclusão, convergindo as dimensões de gênero, classe, etnia, geografia, (des)habilidades, entre outras. Esse tipo rompe com a universalidade usuário-tecnologia, ao passo que se concentra em suas especificidades (CS) ou defende sua inclusão antecipada no projeto (DJ). Enquanto o CS mantém a divisão usuário/produtor, a partir de suas origens transfeministas, o DJ abole essa binariedade como um processo de tomada de decisão assimétrico e duradouro. Quando os "usuários" ou "pessoas afetadas" se tornam presentes nas fases iniciais do projeto, eles deixam de ser "usuários" e se tornam "co-projetistas", em processos igualitários de desenvolvimento tecnológico.

Os estudos culturais permanecem mais subjetivistas e mais simbólicos do que artefatuais, vendo disputas na atribuição de significados, mas não abordando a base material de afirmações e sanções. Essa base material de punições e recompensas é exatamente o que o Design Justice pretende transformar, um artefato de cada vez. Neste ponto, o Design Justice permanece como uma abordagem micro e focal, cuja escalabilidade é dada pelo ativismo e pela expansão de sua rede, mas como ele pode “fazer a transição” de seu “nicho” para se tornar uma alternativa contra-hegemônica?

Tabela 2. Tipologia de abordagens de usuários sob uma lente de inclusão/exclusão.

TIPO	Abordagem	Papel dos usuários	Fluxo de conhecimento	Resíduos determinísticos/	Governança	Abordagem de inclusão/exclusão
1. Usuários-consumidores universais	Estudos de inovação, incluindo teorias de transição e inovação inclusiva (“como resultado”)	Usuários-consumidores. Mantém a divisão usuário/produtor.	Unidirecional. Usuário → Tecnologia	Usuários universais. Tecnologias neutras. Linearidade (usuários no final do processo)	Usuários como insumos para maximizar a adoção da tecnologia e o lucro. O processo é governado pelos projetistas.	Supressão de conflitos. Pressupõe usuários com recursos e capacidade de escolha. Inclui inovação: exclusão unidimensional não-problematizada (com base na renda).
2. Diversidade de usuários-consumidores	Estudos sócio-históricos de C&T + gênero	Usuários-consumidores. Mantém a divisão usuário/produtor.	Modelagem mútua incipiente de usuários e tecnologias. Tecnologia → Usuário	Usuários específicos. diversidade de usuários. Linearidade (usuários no final do processo).	Os usuários revelam padrões de exclusão (com base no gênero). Processo governado pelos designers. Agência dos usuários restrita ao consumo.	Dinâmica de micropoder. Exclusão unidimensional (baseada em gênero).
3. usuários (in)programados e (des)programados	Abordagens semióticas + estudos de gênero	Usuários-consumidores. Mantém a divisão usuário/produtor.	Pioneiro na formação mútua de usuários e tecnologias.	As “inscrições” dispensam a neutralidade da tecnologia. Linearidade (usuários no final do processo).	Inscrições e descrições em nível micro. A governança está no olhar do designer. A agência do usuário permite a aceitação/resistência.	Pouca atenção à exclusão. Exclusão unidimensional em estudos semióticos de gênero.
4. Usuários de construção de adequação localizada	Estudos construtivistas sociais	Usuários como agentes de mudança sociotécnica. Mantém a divisão usuário/produtor, usuários como construtores de adequação.	Co-construção de usuários e tecnologia.	Desconstrução de artefatos por meio da flexibilidade interpretativa. Linearidade (usuários como adaptadores no final do processo).	Enquadramento do material definido pelos designers. Os usuários adaptam e ressignificam as tecnologias.	Exclusão unidimensional (baseada em gênero). Poder na formação mútua de agência (micropolítica) é estrutura (poder semiótico).
5. Usuários situados em conflitos	Estudos Culturais Justiça no Design	CS: Mantém a divisão usuário/produtor. DJ: elimina a binariedade (usuários como produtores)	Co-construção de usuários e tecnologia.	Usuários e tecnologias situados. CS: usuários como criadores de mundos simbólicos. DJ: usuários como criadores de mundos materiais.	CS: governança sobre aprendizagem social (governança completa em um estágio final). DJ: co-design (governança completa desde o estágio inicial).	Interseccionalidade nos processos de inclusão/exclusão. Reconhecimento das especificidades e dos conflitos locais.

Fonte: elaboração própria (Bortz & Thomas 2022).

### *Implicações para a dinâmica de inclusão/exclusão*

A análise empírica mostrou que nenhuma das abordagens da teoria do usuário como um pacote fechado permitiu uma compreensão mais profunda das relações entre usuário e tecnologia no TID: como elas funcionam, quem se beneficia, até que ponto elas trouxeram resultados inclusivos, aumentaram a participação ou perpetuaram assimetrias e desigualdades. A análise empírica exigiu a triangulação de várias ferramentas analíticas, colocando simultaneamente em tensão categorias fechadas preexistentes. A partir da revisão e da aplicação dessas categorias para a análise do TID, surge um conjunto de considerações teórico-metodológicas:

*a) Inscrições de economia de mercado na teoria e na prática do usuário*

Os usuários-consumidores passivos "end-of-pipe", dissociados da produção, resultam da co-construção entre a teoria econômica e o modelo socioprodutivo capitalista. Em termos históricos, a divisão usuário/produtor começou com o comércio e se consolidou com o capitalismo e a economia de mercado. Desde a década de 1970, a preocupação do SI com os usuários surgiu da necessidade de criar vantagens competitivas nas empresas (Schumpeter, 2017 [1934]; von Hippel, 1976). As origens das teorias de usuários estão no lado do produtor: ou seja, o usuário como um insumo, recorrendo ao seu conhecimento e às suas necessidades para informar os processos de design, produção e comercialização para maximizar o lucro.

As iniciativas de "inovação inclusiva" focadas em bens acessíveis ou em soluções tecnológicas para setores de baixa renda (enquadramento de "inclusão como resultado") participam dessa visão. Observando seus resultados "inclusivos", os efeitos distributivos (em termos de conhecimento, governança estendida, uso, transformação das trajetórias de inovação etc.) permanecem inalterados: em situações de pobreza estrutural, é difícil afirmar que obter acesso a um bem específico (um telefone celular, um painel solar, um eletrodoméstico) implica um ganho "inclusivo" para os usuários-consumidores pretendidos. Entretanto, há um padrão maior de acumulação por parte das empresas que fornecem bens para a "base da pirâmide" (Prahalad, 2010; Kaplinsky, 2011).

Os casos mostraram as limitações dessas inscrições no projeto do TID. No Caso 1 (biosensor de arsênico), o produto não foi fabricado nem usado pelos usuários pretendidos, indefinidos e abstratamente construídos. O Caso 2 (kit de Chagas) incluiu usuários-intermediários e usuários-legitimadores no projeto da tecnologia, aprimorando o kit e sua implementação em campo. No entanto, os "corretores" locais estavam envolvidos em uma função subordinada (como informantes, coletores de dados e processadores). Essa intervenção persiste como uma solução tecnológica que enfrenta a desigualdade interseccional e estrutural (gênero, pobreza, geográfica, étnica). No entanto, as populações excluídas (mulheres, em situação de parto/puerpério, com pouco acesso aos serviços de saúde) permaneceram ausentes e essas desigualdades mais amplas não foram abordadas.

*b) Inscrições deterministas na teoria e na prática do usuário*

Na demarcação usuário/produtor, persistem as inscrições do modelo determinista de inovação de impulso científico: linearidade, incluindo os usuários no final do processo, a neutralidade dos artefatos e sua universalidade. A revisão teórica mostrou a persistência da neutralidade nos Tipos 1-2 (derrubada pelos estudos semióticos), da universalidade nos Tipos 1-3 (deposta pelas abordagens construtivista e do Tipo 5) e da linearidade nos Tipos 1 a 4 (com usuários no final do processo).

Os casos 1 e 2 mostraram a inadequação das premissas lineares, neutralistas e universalistas para o projeto de TID, pois acabam não sendo fabricados ou adotados, perpetuando padrões de exclusão. O Caso 3 (Yogurito) mostrou a transição de um projeto de TID, de uma concepção determinista (linear, neutra, universalista) para modelos não lineares de projeto e implementação, incluindo usuários amplos e experiência local. À medida que os usuários aumentam sua influência na tomada de decisões, tornando-se "co-designers", as dicotomias usuário/produtor são dissolvidas. O Caso 4 (Recycling Dreams) derrubou as suposições lineares, criando processos de desenvolvimento tecnológico iterativos, altamente contextualizados e políticos.

c) *Resistência binária*

Os tipos 1 a 5 mostram a exploração cognitiva dos lados B da produção capitalista, suas consequências materiais e simbólicas e exclusões interconectadas, e 40 anos de novos conceitos para abordá-los. A literatura mostrou a persistência da dicotomia usuário/produtor, um resíduo linear que persists como categorias externas e pré-dadas derivadas de um "realismo residual" (Chilvers & Kearnes, 2020), difícil de encaixar nas trajetórias empíricas da TID. À medida que os casos se afastaram da dinâmica de inovação linear orientada para o mercado em direção à dinâmica colaborativa/co-design, com identidades de usuário mais "fluidas" (Casos 1 a 4), essas categorias fixas se tornaram inadequadas. Em outras palavras, na transição dos casos de "inclusão como resultado" para "inclusão como processo", a divisão artificial usuário/produtor - e suas categorias analíticas derivadas - se diluiu. A análise da TID desafia essa dicotomia "moderna" e exige novas ferramentas analíticas "não modernas" (Latour, 1991), para captar identidades múltiplas, diversas e mutáveis, que são "usuários", "produtores", "ativistas", "construtores de cidadãos" - e muito mais - tudo ao mesmo tempo.

d) *Revisão das categorias de "especialistas"*

O questionamento progressivo da divisão usuário/produtor nos Casos 1 a 4 e nos Tipos 1 a 5 também indaga sobre a noção de "especialista" em termos lineares padrão (cientistas, técnicos, designers, pessoas com ensino superior). Os Casos 3 e 4 e os Tipos 4 e 5 mostraram a importância de incluir atores com diversas fontes de especialização e habilidades de negociação de conhecimento. O Caso 4 (Recycling Dreams) e o Tipo 5 (especialmente DJ) mostram como essas negociações de conhecimento ocorrem em situações de poder assimétrico, reforçadas por bases materiais preexistentes que distribuem recompensas e punições.

Nessas negociações, a governança sobre a solução de problemas está em jogo. Enquanto nos Tipos 1 a 3 os usuários estão ausentes da dinâmica de solução de problemas, no Tipo 4 eles aparecem em estágios posteriores (enquadrando novas preocupações sobre o uso, adaptando as tecnologias existentes), no Tipo 5 os usuários de DJ/atores afetados são fundamentais. Nos Casos 1 e 2, os usuários-beneficiários estavam ausentes;

no Caso 3, eles foram incluídos progressivamente (crianças de forma subordinada, o MDS e os agricultores como co-designers). No Caso 4, a experiência foi construída em conjunto com as necessidades de seus “usuários” e suas capacidades produtivas.

Voltando à nossa definição inicial de participação, essa dotação atribui capacidades assimétricas para influenciar a tomada de decisões tecno-cognitivas, o que exige a implementação de ações contra-hegemônicas por parte dos grupos excluídos (desde a resistência até a criação de novos modelos para o projeto-produção-distribuição de bens e serviços, conforme mostrado nos Casos 3 e 4).

e) *Centralidade do artefato*

A teoria do usuário (Tipos 1 a 5) concentrou-se principalmente em produtos, desconsiderando serviços (talvez a Internet seja a exceção), processos ou tecnologias organizacionais. A revisão da literatura realizada à luz dos casos TID mostra a necessidade de abrir a análise do usuário não apenas para produtos (bens de consumo), mas também para máquinas, processos e sistemas de produção, serviços públicos, tecnologias organizacionais e até mesmo políticas públicas. No Caso 3, essas foram questões críticas para construir o funcionamento situado do Yogurito e as políticas socioprodutivas que o sustentaram. O Caso 4 mostrou que as iniciativas de “inclusão como um processo”, por meio da aprendizagem social territorialmente incorporada, que permitem transformar identidades e reverter assimetrias de poder socioeconômico, exigem um relato mais detalhado sobre maquinário, processos e sistemas produtivos.

f) *Exclusão/inclusão unidimensional*

As teorias do usuário do tipo 1 não levam em conta nenhuma forma de exclusão. Esse viés se estende às iniciativas de “inovação inclusiva” derivadas desse tipo, enquadrando a exclusão ao reificar a pobreza em uma base de renda unidimensional (Kaplinsky, 2011; Foster & Heeks, 2013; Chataway *et al.*, 2014). Isso minimiza/negligencia o conflito e mantém o *status quo*. Ele espera alcançar a “inclusão” dos usuários finais por meio do acesso a bens pelo mesmo sistema e regras que os excluíram em primeiro lugar e, ao mesmo tempo, beneficiar a dinâmica de acumulação nas empresas.

Os Tipos 2 a 4 mostraram exclusões de maneira unidimensional, seja por gênero (Schwartz Cowan, 1976; van Oost, 2003; Oudshoorn *et al.*, 2004) ou por acesso (“have-nots”, Wyatt, 2003). Entretanto, os Casos 1 a 4 do TID mostram a interseção estrutural da dinâmica da exclusão, não apenas na renda/acesso a bens, mas também a serviços que possibilitam a vida, assimetrias cognitivas, gênero, fatores étnico-raciais e geográficos. Embora o Tipo 5 inclua uma abordagem interseccional para a dinâmica da exclusão (e os consequentes desafios da inclusão), sua ação contra-hegemônica permanece orientada para a inclusão de usuários, um artefato de cada vez, não abordando o conjunto sociotécnico como um todo, para uma transformação sistêmica.

De forma mais ampla, os Tipos 2 a 5 mostram uma progressão na crítica da exclusão (por exemplo, relatando usuários passivos ou vitimados, usuários/tecnologias "universais" tendenciosos, exclusões e resistências). Isso permite analisar o acúmulo de poder. Não se trata apenas da exclusão/não-participação dos "pobres" ou das "mulheres e diversidades", mas também da condição de consumidor passivo/usuário alienado dos setores médios. Portanto, a agenda do usuário "para inclusão" não é apenas um problema dos "excluídos" ou dos "países em desenvolvimento"; ela se torna um questionamento sobre nossas "cidadanias sociotécnicas" como um todo.

Nesse ponto, enquanto as abordagens do Tipo 1 tendem a um *status quo*, a progressão para o Tipo 5 se inclina para propostas contra-hegemônicas. Seu aumento de escala pode mudar as formas de design-produção-uso. A análise crítica dos Tipos 1 a 5 e dos Casos 1 a 4 leva em conta essas exclusões sobrepostas e as arenas de conflito, bem como os processos incrementais de expansão dos direitos sociotécnicos e da participação na tomada de decisões.

## CONCLUSÃO

Este trabalho e sua revisão da literatura foram motivados pelas restrições teóricas que enfrentamos ao analisar as relações entre usuário(s)-produtor(es)-tecnologia(s) em casos de TID (Thomas & Bortz, 2017; 2019; Thomas *et al.*, 2017). Como usuários/produtores de teoria, exploramos as "inscrições" (Akrich, 1992) nas teorias de usuários como dispositivos analíticos por meio de uma lente de inclusão/exclusão. Nossa objetivo foi entender a relação entre as abordagens do envolvimento do usuário, os enquadramentos de inclusão (como resultado ou como processo) e seus resultados "inclusivos" (como acesso a um consumo específico ou como ampliação de direitos, governança e distribuição mais equitativa dos benefícios da inovação).

Isso permitiu estilizar cinco tipos de teoria do usuário, que vão desde usuários passivos – como insumos para o processo de inovação –, identificando negligências e recuperando a agência do usuário, desde sua atribuição simbólica até o co-design das bases materiais que moldam sua vida. Ao abordarmos esses últimos tipos, as dicotomias usuário/produtor derivadas de resíduos "modernos" (Latour, 1991) deterministas e orientados para o mercado se diluem. Isso amplia a compreensão da especialização, enfatizando a negociação do conhecimento e a aprendizagem social. Na virada reflexiva, a nutrição mútua entre a literatura e os estudos de caso da TID, as teorias de usuários e os estudos de gênero interseccionais que levaram aos cinco tipos de teoria de usuários também ajudaram a ampliar nossa distinção dicotômica original de enquadramentos de inclusão (como resultado/como processo), em direção a uma compreensão ampliada e multidimensional da inclusão/exclusão de usuários. É necessário avançar ainda mais nas

perspectivas analíticas que podem capturar novas unidades de análise multiparticipantes, multipapéis e pluricognitivas.

A teoria do usuário apresentou um desenvolvimento profuso tanto na compreensão dos “usuários como insumos” (Tipo 1) quanto na crítica das sucessivas exclusões e ações contra-hegemônicas subordinadas (Tipo 2 a 5). No entanto, isso leva a soluções apenas parciais ou isoladas diante de um problema estrutural: são escassos os trabalhos críticos que abordam os consumidores privilegiados e a construção da hegemonia por meio da produção e do uso. Os grandes desafios globais de hoje (desde a crise climática, a degradação do ecossistema até a pandemia da COVID-19) mostraram a necessidade de uma transformação completa e sistêmica dos circuitos de design-produção-uso. A superação teórica das dicotomias “modernas”, também nessa questão, é crucial para melhorar nossos direitos sociotécnicos, envolvendo-se nas bases materiais de afirmações e sanções que moldam nossos meios de vida viáveis/não viáveis e caminhos de desenvolvimento sustentáveis/não sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-Centered Design. In W. Bainbridge, *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Sage Publications.
- Akrich, M. (1992). The De-Scription of Technical Objects. In W. E. Bijker & J. Law (eds.), *Shaping Technology/Building Society Studies in Sociotechnical Change*. MIT Press.
- Akrich, M., & Latour, B. (1992). A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies. In W. E. Bijker & J. Law (eds.), *Shaping Technology/Building Society Studies in Sociotechnical Change* (p. 259-264). MIT Press.
- Benatar, A. F., Danesi, E., Besuschio, S. A., Bortolotti, S., & Cafferata, M. L. (2021). Prospective multicenter evaluation of real time PCR Kit prototype for early diagnosis of congenital Chagas disease. *EBioMedicine*, 69, 103450. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2021.103450>
- Benítez Larghi, S. (2020). Desafíos de la inclusión digital en Argentina. Una mirada sobre el Programa Conectar Igualdad. *Revista de Ciencias Sociales*, 33(46), 131-154.
- Bijker, W. E. (1997). *Of bicycles, bakelites, and bulbs: Toward a theory of sociotechnical change*. MIT press.
- Blaxill, L., & Beelen, K. (2016). Women in Parliament since 1945: have they changed the debate? *History and Policy*, July 25. <https://www.historyandpolicy.org/policy-papers/papers/women-in-parliament-since-1945-have-they-changed-the-debate>
- Bortz, G. (2017). *Biotecnologías para el desarrollo inclusivo y sustentable. Políticas públicas y estrategias de producción de conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación para resolver problemas sociales y ambientales en Argentina (2007-2016)*. Doctoral diss., Universidad de Buenos Aires. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/83200?show=full>
- Bortz, G., & Thomas, H. (2017). Biotechnologies for inclusive development: scaling up, knowledge intensity and empowerment (the case of the probiotic yoghurt 'Yogurito' in Argentina). *Innovation and Development*, 7(1), 37-61.

- Bortz, G., & Thomas, H. (2019). Parasites, bugs and banks: problems and constraints of designing policies and technologies that transform R&D into healthcare solutions: the case of Chagas disease in Argentina (2007–2017). *Innovation and Development*, 9(2), 225-243.
- Carenzo, S. (2014). Lo que (no) cuentan las máquinas: la experiencia sociotécnica como herramienta económica (y política) en una cooperativa de "cartoneros" del Gran Buenos Aires. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 18, 109-135.
- Carenzo, S. (2017). Invisibilized creativity: Sociogenesis of an "innovation" process developed by cartoneros for post-consumption waste recycling. *International Journal of Engineering, Social Justice, and Peace*, 5(1-2), 30-48.
- Carenzo, S., & Schmukler, M. (2018). Hacia una ontología política del diseño cartonero: reflexiones etnográficas a partir de la experiencia de la cooperativa Reciclando Sueños (La Matanza, Argentina). *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 3(5), 53-80.
- Casper, M. J., & Clarke, A. E. (1998). Making the Pap smear into the 'Right Tool' for the job: cervical cancer screening in the USA, circa 1940-95. *Social studies of science*, 28(2), 255-290.
- Charlton, J. I. (1998). *Nothing about us without us*. University of California Press.
- Chilvers, J., & Matthew, K. (2020). Remaking participation in science and democracy. *Science, Technology and Human Values*, 45(3), 347-380.
- Clarke, A. (1998). *Disciplining reproduction: modernity, American life sciences, and "the problems of sex"*. University of California Press.
- Cleaver, F., & Hamada, K. (2010). 'Good' water governance and gender equity: a troubled relationship. *Gender & Development*, 18(1), 27-41.
- Costanza-Chock, S. (2020). *Design justice: Community-led practices to build the worlds we need*. MIT Press.
- Dagnino, R. (Ed.). (2010). *Tecnologia Social. Ferramenta para construir outra sociedade*. Komedi.
- Dias, R. de B. (2013). Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. *Revista brasileira de desenvolvimento regional*, 1(2), 173-189.
- Dickson, D. (1974). *Alternative Technology and the Politics of Technical Change*. Fontana/Collins.
- Faulkner, W., & Lie, M. (2007). Gender in the information society: Strategies of inclusion. *Gender, Technology and Development*, 11(2), 157-177.
- Fleck, J. (1988). *Innofusion or diffusion? The nature of technological development in robotics* (No. 4). Research Centre for Social Sciences, University of Edinburgh.
- Foster, C., & Heeks, R. (2013). Conceptualising inclusive innovation: Modifying systems of innovation frameworks to understand diffusion of new technology to low-income consumers. *The European Journal of Development Research*, 25(3), 333-355.
- Foster, C., & Heeks, R. (2013). Innovation and Scaling of ICT for the Bottom-of-the-Pyramid. *Journal of Information Technology*, 28(4), 296-315.
- Fressoli, M., Dias, R. de B., & Thomas, H. (2014). Innovation and Inclusive Development in the South: A Critical Perspective'. In E. Medina, I. da C. Marques & C. Holmes (eds.), *Beyond Imported Magic. Essays on Science, Technology, and Society in Latin America* (p. 47-66). MIT Press.
- Gaglio, G., Godin, B., & Pfotenhauer, S. (2019). X-Innovation: Re-Inventing Innovation Again and Again. *Novation: Critical Studies of Innovation*, 1, 1-16.
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research policy*, 36(3), 399-417.

- Gupta, A.K., R. Sinha, D. Koradia, R. Patel, M. Parmar, et al. (2003). Mobilizing grassroots' technological innovations and traditional knowledge, values and institutions: articulating social and ethical capital. *Futures*, 35, 975-987.
- Guston, D. H. (2004). Forget politicizing science. Let's democratize science! *Issues in Science and Technology*, 21(1), 25-28.
- Hanlin, R. E., & Murguri, L. (2009). Improving Access to Health Technologies by the Poor: the Social Context in Tanzanian Bed Net Production and Delivery, *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 8(3), 237-248.
- Haraway, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Cátedra.
- Hardoy, J., & Pandiella, G. (2009). Urban poverty and vulnerability to climate change in Latin America. *Environment and urbanization*, 21(1), 203-224.
- Herrera, A. (1981). The Generation of Technologies in Rural Areas. *World Development*, 9(1), 21-34.
- Hoffman, B. (2021). How Climate Change Worsens Poverty and Inequality. *IADB Reports*, April 30. <https://blogs.iadb.org/ideas-matter/en/how-climate-change-worsens-poverty-and-inequality/>
- Hyysalo, S., Juntunen, J. K., & Freeman, S. (2013). User innovation in sustainable home energy technologies. *Energy Policy*, 55, 490-500.
- Jasanoff, S. (2005). *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton University Press.
- Johnson, B. (2011). From user-producer relations to the learning economy. *Science and Public Policy*, 38(9), 703-711.
- Kaplinsky, R. (2011). Schumacher meets Schumpeter: Appropriate Technology Below the Radar. *Research Policy*, 40(2), 193-203.
- Kleinman, D. L. (Ed.) (2000). *Science, technology, and democracy*. SUNY Press.
- Kline, R. (2003). Resisting consumer technology in rural America: The telephone and electrification. In N. Oudshoorn & T. Pinch (eds.), *How users matter: the co-construction of users and technologies* (p. 51-66). MIT Press.
- Kline, R., & Pinch, T. (1996). Users as Agents of Technological Change: The Social Construction of the Automobile in the Rural United States. *Technology and Culture*, 37, (4), 763-795.
- Latour, B. (1990). Technology is society made durable. *The sociological review*, 38(1\_suppl), 103-131.
- Latour, B. (1991). *We have never been modern*. Harvard University Press.
- Lie, M., & Sørensen, K. H. (eds.). (1996). *Making technology our own? Domesticating technology into everyday life*. Scandinavian University Press.
- Lundvall, B-Å. (1988). Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg & L. Soete, (eds.), *Technical Change and Economic Theory* (p. 349-369). Pinter.
- Lundvall, B-Å., & Johnson, B. (1994). The learning economy. *Journal of Industrial Studies*, 1, (2), p23-43.
- Maines, R. P. (2001). *The technology of orgasm: "Hysteria" the vibrator, and women's sexual satisfaction*. JHU Press.
- Mumford, L. (1964). Authoritarian and democratic technics. *Technology and culture*, 5(1), 1-8.
- Oldenziel, R. & Hård, M. (2013). *Consumers, Tinkerers, Rebels: The People Who Shaped Europe*. Palgrave Macmillan.
- Oudshoorn, N., & Pinch, T. (eds.) (2003). *How users matter: the co-construction of users and technologies*. MIT Press.

- Oudshoorn, N., Rommes, E., & Stienstra, M. (2004). Configuring the User as Everybody: Gender and Design Cultures in Information and Communication Technologies. *Science, Technology and Human Values*, 29(1), 30-63.
- Peyloubet, P. (2021). *Co-construcción interactoral del conocimiento*. Nobuko.
- Pfotenhauer, S. M., Juhl, J., & Aarden, E. (2019). Challenging the "deficit model" of innovation: Framing policy issues under the innovation imperative. *Research Policy*, 48(4), 895-904.
- Pinch, T. (2003). Giving birth to new users: how the Minimoog was sold to Rock and Roll, en Oudshoorn, N., & Pinch, T. (eds.), *How users matter: the co-construction of users and technologies* (p. 247-270). MIT Press.
- Pinch, T. J., & Bijker, W. E. (1984). The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. *Social studies of science*, 14(3), 399-441.
- Prahad, C. K. (2010). *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits*. Wharton School Publishing.
- Rommes, E., van Oost, E., & Oudshoorn, N. (1999). Gender in the Design of the Digital City of Amsterdam. *Information, Communication & Society*, 2(4), 476-495.
- Sanbonmatsu, K. (2017). Why Women? The Impact of Women in Elective Office. *Political Parity. A Program of Hunt Alternatives*, <https://www.politicalparity.org/wp-content/uploads/2017/10/Parity-Research-Women-Impact.pdf>
- Schumacher, E. F. (1973). *Small is beautiful: Economics as if people mattered*. Blond & Briggs.
- Schumpeter, J. A. (2017 [1934]). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capita I, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Routledge.
- Schwartz Cowan, R. (1976). The "Industrial Revolution" in the Home: Household Technology and Social Change in the 20th Century. *Technology and Culture*, 17(1), 1-23.
- Schwartz Cowan, R. (1987). The consumption junction: A proposal for research strategies in the sociology of technology. In W. E. Bijker & T. Pinch (eds.), *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology* (p. 261-280). MIT Press.
- Seyfang, G., & Smith, A. (2007). Grassroots innovations for sustainable development: Towards a new research and policy agenda. *Environmental politics*, 16(4), 584-603.
- Smith, A., Fressoli, M., & Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, 63, 114-124.
- Smith, A., Voß, J.-P. & Grin, J. (2010). Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. *Research Policy*, 39(4), 435-448.
- Soni, P., & Krishnan, R. T. (2014). Frugal innovation: aligning theory, practice, and public policy. *Journal of Indian Business Research*, 6(1), 29-47.
- Sørensen, K. H. (1996). *Learning technology, constructing culture. Socio-technical change as social learning*. STS Working Paper 18/96, Trondheim: University of Trondheim, Centre for Technology and Society.
- Sørensen, K. H., Aune, M., & Hatling, M. (2000). Against linearity: on the cultural appropriation of science and technology. In M. Dierkes & C. von Grote (eds.), *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology* (p. 165-179). Routledge.
- Stewart, J., & Hyysalo, S. (2008). Intermediaries, users and social learning in technological innovation. *International Journal of Innovation Management*, 12(03), 295-325.
- Thomas, H. (2008). 'Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos de innovación y cambio tecnológico'. In H. Thomas & A. Buch (eds.), *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Universidad Nacional de Quilmes.

- Thomas, H., & Santos, G. (eds.) (2016) *Tecnologías para incluir. Ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas*. Lenguaje Claro.
- Thomas, H., Becerra, L., Fressoli, M., Garrido, S., & Juarez, P. (2017). Theoretical and policy failures in technologies and innovation for social inclusion: the cases of social housing, renewal energy and food production in Argentina. In S. Khulmann & G. Ordóñez-Matamoros (eds.), *Research Handbook on Innovation Governance for Emerging Economies*. Edward Elgar.
- Thomas, H., Bortz, G., & Garrido, S. (2015). Enfoques y estrategias de desarrollo tecnológico, innovación y políticas públicas para el desarrollo inclusivo. *Documento de trabajo IESCT-UNQ*, 1.
- Truffer, B. (2003). User-led innovation processes: the development of professional car sharing by environmentally concerned citizens. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 16(2), 139-154.
- van Oost, E. (2003). Materialized gender: How savers configure the user's femininity and masculinity. In N. Oudshoorn & T. Pinch (eds.), *How users matter: the co-construction of users and technologies* (p. 193-208). MIT Press.
- von Hippel, E. (1976). The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. *Research policy*, 5(3), 212-239.
- von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management science*, 32(7), 791-805.
- von Hippel, E. (1994). "Sticky information" and the locus of problem solving: implications for innovation. *Management science*, 40(4), 429-439.
- von Hippel, E. (2009). Democratizing innovation: The evolving phenomenon of user innovation. *International Journal of Innovation Science*, 1(1), 29-40.
- WHO-TDR (2021). Operational research to support the elimination of infectious diseases in Latin America and the Caribbean. *TDR Newsroom*, June 16. <https://tdr.who.int/newsroom/news/item/16-07-2021-operational-research-to-support-the-elimination-of-infectious-diseases-in-latin-america-and-the-caribbean>
- Willoughby, K. W. (1990). *Technology Choice: A Critique of the Appropriate Technology Movement*. ITDG.
- Woolgar, S. (1997). Configuring the user: inventing new technologies. In K. Grint & S. Woolgar (eds.), *The machine at work: Technology, work and organization* (p. 65-94). Polity Press.
- Wyatt, S. (2003). Non-users also matter: the construction of users and non-users of the Internet. In N. Oudshoorn & T. Pinch (eds.), *How users matter: the co-construction of users and technologies* (p. 67-80). The MIT Press.