



Revista Tecnologia e Sociedade

ISSN: 1809-0044

rts-ct@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do

Paraná

Brasil

Schwab, Diego; Garcia Freitas, Carlos Cesar

Tecnologia social: implicações e desafios da implantação

Revista Tecnologia e Sociedade, vol. 12, núm. 26, septiembre-diciembre, 2016, pp. 42-60

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Curitiba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496654013004>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Tecnologia social: implicações e desafios da implantação

### RESUMO

**Diego Schwab**  
[diegoschwab18@gmail.com](mailto:diegoschwab18@gmail.com)  
Universidade Estadual do Centro-Oeste,  
Iratí, Paraná, Brasil

**Carlos Cesar Garcia Freitas**  
[cesarfreitas@sercomtel.com.br](mailto:cesarfreitas@sercomtel.com.br)  
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP, Cornélio Procópio,  
Paraná, Brasil.

O presente artigo visou a identificação de fatores considerados importantes no processo de implantação da Tecnologia Social. Cinco grupos de fatores foram levantados junto à teoria, sendo esses: estrutural, processual, financeiro, humano e social. Para tanto foi desenvolvida uma pesquisa de caráter descritiva, mediante o emprego da estratégia de pesquisa de campo, com abordagem quantitativa e tendo como instrumento de coleta questionário aplicado diretamente a um total de 85 respondentes por diversos projetos de Tecnologia Social. Entre os resultados obtidos destacam-se na categoria fatores estruturais: equipe de trabalho e parceria; fatores processuais: organização do processo e comunicação da equipe; nos fatores financeiros: orçamento previsto e relação custo/benefício; nos fatores humanos: interesse, iniciativa e envolvimento; e nos fatores sociais: espírito de equipe e valorização do conhecimento local. Ainda, na comparação do grau de importância entre as categorias de fatores, destacaram-se o humano e o social como mais relevantes dos que os demais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia Social. Processo de Implantação. Fatores Facilitadores. Fatores Inibidores.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Rede de Tecnologia Social, a Tecnologia Social (TS) “compreende produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social” (RTS, 2011, s/id). Deste modo trata-se de um fenômeno que comprehende artefatos e processos criados para atender aos problemas enfrentados por grupos sociais.

O Instituto de Tecnologia Social (ITS), por sua vez, explica que a TS consiste em “soluções criadas na interação com a população, como resposta aos problemas que ela enfrenta, levando em conta suas tradições, seus arranjos organizacionais, os saberes locais, o potencial natural da região [...], sua realidade histórica, econômica, social e cultural” (ITS, 2011, p.1). Diferentemente “[...] da tecnologia convencional ou Tecnologia Capitalista (TC), que é produzida pela e para a empresa privada” (DAGNINO, 2010, p.11), utilizada de modo indistinto nas mais diversas localidades sem levar em consideração o impacto desta nos valores de seus usuários, a TS é um produto endógeno de seu meio. Concebida mediante contextualização da realidade local, privilegia os saberes locais de seus beneficiários, carregando em si valores condizentes com suas crenças (DAGNINO, 2004).

Vale destacar que a Tecnologia Social é um fenômeno recente, formalizado mediante publicação do Caderno de Debate, Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para a cidadania, em novembro de 2004. Graças ao

Esforço conjunto de diversos atores (setores público e privado, institutos de pesquisa, representantes de universidades, de organizações comunitárias e ONGs), conduzidos pelo Instituto de Tecnologia Social (criado em 2001), por meio do projeto Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS), apoiado pela SECIS, do Ministério de Ciência e Tecnologia (ITS 2004), resultou uma formulação organizada dos princípios, conceitos, parâmetros e implicações da TS (FREITAS, 2012, p.104).

Congregada em si, mediante integração da Rede de Tecnologia Social, formalmente mais de 900 instituições envolvidas com o seu desenvolvimento, aplicação e financiamento, a TS já mobilizou investimentos oficiais da ordem de R\$ 400 milhões em diversos projetos voltados à promoção da transformação social brasileira (RTS, 2011).

Destaca-se que em função de suas particularidades, a TS apresenta como condição essencial a construção individualizada para cada caso, ou seja, não se pode simplesmente buscar uma solução pronta e aplicá-la à situação problema, sem uma devida adequação da tecnologia e consideração do impacto desta nos valores locais. Acerca disto, Jesus e Costa (2013, p.22) alertam para o fato de que “[...] qualquer aplicação de tecnologia social envolve de alguma maneira um processo de adequação sociotécnica [...] [e] que em cada contexto diferente o uso da tecnologia será inevitavelmente reprojetado”.

Neste sentido, a TS implica em um cuidadoso trabalho de planejamento e execução, principalmente na etapa de implantação. Diferentemente de uma solução pronta a TS deve ser compreendida como uma solução tecnológica de transformação social projetada para cada contexto.

Considerando o exposto foi levantada a seguinte pergunta de pesquisa, norteadora do estudo: quais fatores são considerados importantes no processo de implantação da Tecnologia Social?

A partir dos resultados obtidos foi possível escrever o presente artigo que está dividido em seis sessões: a) introdução, sendo esta; b) procedimentos metodológicos: explicita os passos adotados na realização da pesquisa; c) fundamentação teórica: destaca os principais aspectos teóricos envolvidos no estudo; d) resultados e discussão: apresenta a análise dos dados e informações obtidas; e) considerações finais: sintetiza as principais conclusões; e f) referências: informa as obras utilizadas no artigo.

## METODOLOGIA

Para responder a questão levantada, foi realizada uma pesquisa descritiva, com o apoio da Fundação Araucária, na qual buscou-se descrever as características do fenômeno Tecnologia Social, no que diz respeito aos fatores identificados como importantes por seus proponentes ou gestores quando de sua implantação. Conforme explica Gil (2010, p. 44): “[...] pesquisas deste tipo tem como objetivo primordial as descrições das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Ainda, para Cervo e Bervian (1996), a pesquisa descritiva “[...] busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo tomado isoladamente como de grupos e comunidades mais complexas”. Neste sentido, a pesquisa teve a finalidade de constatar quais aspectos são considerados importantes para a implantação da TS.

Quanto à abordagem do problema, essa foi quantitativa. De acordo com Richardson (1999, p. 70) a pesquisa de abordagem quantitativa “caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”, com a intenção de garantir uma melhor precisão dos resultados e evitar distorções de análise e interpretação. A decisão do emprego desta abordagem é devido a necessidade de evidenciar quais fatores são críticos na implantação da TS e sua posterior divulgação para que outros projetos possam se beneficiar desse conhecimento, o que enseja o uso de uma abordagem de mensuração sobre o fenômeno.

Quanto à estratégia de pesquisa foi empregada a pesquisa de campo, que possibilitou obter informações acerca da implantação da Tecnologia Social diretamente no ambiente no qual se dá o fenômeno, mediante a coleta de dados junto às pessoas que com tal fenômeno convivem. Para tanto, foi utilizado como instrumento de coleta de dados o questionário, com emprego da escala tipo Likert (sem importância, pouca importância, razoável importância, importante, muito importante), enviado por e-mail para os responsáveis pelos projetos de TS.

A amostra para coleta de dados foi definida como intencional por adesão, e retirada do Banco de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil (FBB) e contou com a participação de 85 responsáveis pelos projetos de TS. Justifica-se a escolha do banco de dados da Fundação Banco do Brasil, por se tratar do principal meio de divulgação de Tecnologia Social no Brasil e reconhecido nacionalmente e internacionalmente. O Banco de Tecnologias Sociais é um banco de dados que

contempla informações sobre as tecnologias certificadas no âmbito do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social. Atualmente conta com mais de 500 Tecnologias Sociais certificadas.

Por fim, quanto aos procedimentos de análise foi utilizada a análise estatística descritiva que tem como objetivo sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores.

### ORIGEM DA TECNOLOGIA SOCIAL

A TS apesar de ser um “produto” recente não se constitui em um fenômeno isolado e tem sua herança histórica herdada da Tecnologia Intermediária (TI) e Tecnologia Apropriada (TA), das quais recebeu os ideais de busca de soluções tecnológicas para atendimento das necessidades da sociedade marginalizada; das pessoas que mais precisam e acabam sendo desconsideradas pela “modernidade” diante da “corrida tecnológica” baseada na perspectiva de mercado.

Inspirado pelo trabalho de Ghandi, em 1963, Schumacher lançou então o conceito de TI, definida como “uma tecnologia que se caracteriza pelo baixo custo de capital, pequena escala, simplicidade [...] e mais adequada aos países pobres” (BRANDÃO, 2001, p. 34) ou, ainda, segundo Barbieri (1989, p. 40) como a “tecnologia que se situa entre a tecnologia tradicional e a moderna”.

Os autores Schumacher (1974) e Barbieri (1989) citam o termo TI tratando essa forma de tecnologia como uma que pudesse ser melhor aplicada à realidade de países pobres ou pouco desenvolvidos, devido o fato de empregar poucos recursos e mesmo assim trazer benefícios a estes.

Com a divulgação dos trabalhos desenvolvidos por Schumacher (1974), apoiados por seu Grupo de Desenvolvimento de Tecnologia Intermediaria, por diversos países, várias outras nomenclaturas vinculadas ao termo TI acabaram surgindo, entre essas: tecnologia alternativa, tecnologia utópica, tecnologia de baixo custo, tecnologia humana, tecnologia de autoajuda, entre outros, sendo o termo Tecnologia Apropriada (TA) o que maior repercussão internacional obteve (BRANDÃO, 2001).

Dagnino, Brandão e Novaes (2004) explicam que essas concepções tecnológicas decorriam da releitura do conceito original da TI e da percepção de seus benefícios, como: custo baixo em serviços ou produtos e investimento necessário para produzi-los, pequena ou média escala de produção, simplicidade na utilização, geração de renda e emprego.

Apesar dos avanços obtidos pela TA, críticas não faltaram ao movimento, pois no longo prazo a TA não foi capaz de oferecer uma solução efetiva (emancipação) aos seus usuários, em razão de empregar Tecnologias Convencionais consideradas atrasadas ou obsoletas, importadas de países desenvolvidos e que acabavam por reforçar a relação de dependências com esses (DAGNINO, 2004). Ainda, “é conveniente ressaltar que, embora centrada no objetivo de desenvolvimento social, sua postura era defensiva, adaptativa e não questionadora das estruturas de poder dominantes nos planos internacional e local” (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004, p. 15).

Segundo Dagnino, Brandão e Novaes (2004) com os poucos avanços no desenvolvimento das TAs por parte dos governos, o movimento perde “momentum” no início dos anos 1980, quando se “verifica a expansão em todo o mundo do pensamento neoliberal” (p.15). Kaplinsky (2011) apresenta três razões, que corroboram o posicionamento dos autores citados, acerca da inércia dos governos: primeiro, a escassez de empreendedores monos países de baixa renda; segundo, a escassez de recursos necessários para desenvolver novas ideias para inovação; e terceiro, a ausência de condições para atendimento das demandas, pois, apesar de existirem necessidades não atendidas, faltava-lhes os rendimentos para satisfazer essas necessidades (FREITAS, 2012).

Por outro lado, com a intensificação dos processos de “[...] reestruturação industrial dentro do que ficou conhecido como processo de globalização econômica conduzido pela ótica do mercado” (RODRIGUES; BARBIERI, 2008, p. 1074), uma vez passado o momento da crise, foram ‘abandonadas’ as novas práticas da Tecnologia Apropriada em detrimento da Tecnologia Convencional, ou seja, a busca pelo caminho do rápido crescimento econômico prevaleceu (FREITAS, 2012).

### TECNOLOGIA SOCIAL NO BRASIL

Em 1981, a TA passa a fazer parte da política oficial e é incluída nos programas de ações do CNPq (BRANDÃO, 2006), tendo sido instituído em maio de 1983 o programa de transferência de tecnologia apropriada (PTTA), junto ao CNPq, como primeira proposta veio atender o meio rural e foi empregada em diversos projetos até 1998 quando ocorre a dissolução do PTTA por questões políticas (ALBUQUERQUE, 2009).

Decorrido cinco anos do encerramento das atividades oficiais o tema Tecnologia Apropriada foi retomado no círculo político e acadêmico, mediante o projeto Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS), já com nova denominação de Tecnologia Social (TS) e a preocupação de buscar um novo modelo de intervenção social que pudesse superar as limitações de suas antecessoras a TA e a TI (ITS, 2004).

Para tanto, diversas organizações (instituições públicas, ONGs e institutos de pesquisas) em um esforço conjunto buscaram desenvolver um arcabouço teórico que pudesse dar suporte as ações da TS de modo a torná-la mais efetiva e promover realmente transformações sociais. Entre essas ações destacam-se as formulações: a) do seu conceito (ITS, 2004, p. 26): “conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida”. b) de seus princípios (ITS, 2004): aprendizagem e participação são processos que caminham juntos; transformação social implica compreender a realidade de maneira sistêmica; transformação social ocorre na medida em que há respeito às identidades locais; e todo indivíduo é capaz de gerar conhecimento e aprender. c) de seus parâmetros (ITS, 2004): razão de ser; tomada de decisão; papel da população; sistemática; construção do conhecimento, sustentabilidade; e ampliação de escala.

Além do arcabouço teórico, o projeto CBRTS consistiu em uma importante ação de fomento na criação da Rede de Tecnologia Social (RTS). Criada com o

propósito de organizar, articular e integrar diversas instituições com o intuito de disseminar a TS. A RTS, além de estimular a adoção desta tecnologia como política pública, também estimula sua adoção pelas comunidades alvo e o desenvolvimento de novas TSs (RTS, 2005). Tendo sido iniciada com 30 organizações conta, atualmente, com mais de “[...] 928 instituições de todas as regiões do Brasil e de outros países, notadamente Peru, Colômbia e Venezuela”, e é a principal articuladora e promotora das TS no país (RTS, 2011, p. 4).

Considerando os dados registrados pela RTS (2011), de 2005 a 2011 foram mais de R\$ 400.000.000,00 (quatrocentos milhões de reais) aplicados em projetos de TS (tabela1), por diversas organizações. Fruto de uma articulação política que tem se esforçado para consolidar o fenômeno da TS e promover uma transformação social, frente à crescente demanda social.

Tabela 1 - Instituições Financiadoras de TSs

Instituições	R\$ (2005 a 2011)
Ministério do Desenvolvimento Social	136.731.323,37
Fundação Banco do Brasil	135.340.137,30
Petrobras - Energia, Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável	99.475.488,08
Sebrae - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas	35.281.694,43
Finep/Ministério do Trabalho e Emprego	13.517.506,20
MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	6.500.000,00
Finep - Financiadora de Estudos e Projetos	4.500.000,00
Outros*	2.458.952,20
Caixa Econômica Federal	1.535.000,00
Rede GTA - Grupo de Trabalho Amazônico	253.701,75
ASA Brasil - Articulação no Semi-Árido Brasileiro	200.000,00
Total	435.793.803,33

Fonte: RTS (2011).

\*Outros: (BB, Agência Floresta, Secretaria de Pecuária do Maranhão, Embrapa, Senar, Basa, Banco do Nordeste, ONG Formasa, UEMA, Amavida e prefeituras).

### Desafios à Tecnologia Social para sua Implantação

Para Thomas (2009) a superação dos problemas sociais, como desemprego, pobreza, violência, saúde, entre outros, é um dos maiores desafios político e econômico dos governos dos países da América Latina e, ao mesmo tempo, a maior dívida social existente. “A escala do problema social supera as atuais capacidades de resposta governamental. A urgência parece exceder os tempos políticos [...] [e] a dimensão tecnológica do problema constitui um desafio em si mesmo” (THOMAS, 2009, p.44).

Por outro lado, não parece fácil desenvolver e implementar a TS, pois a considerar suas antecessoras (TA e TI) muitos desses desenvolvimentos tecnológicos foram descontinuados ou acabaram gerando significativos efeitos não desejados. Ainda mais, “a partir da crítica ao conceito de TA e da incorporação de elementos da teoria crítica da tecnologia, o conceito de tecnologia social passou

a incorporar o ator envolvido na formulação da tecnologia" (JESUS; COSTA, 2013, p.21).

Neste sentido, Jesus e Costa (2013, p.22) chama a atenção para a seguinte condição:

Pode-se dizer que qualquer aplicação de tecnologia social envolve de alguma maneira um processo de adequação sociotécnica, cuja profundidade depende da distância em que a tecnologia em questão está dos valores e concepções dos atores e do contexto envolvido. Assim, em tecnologia social não se usa o conceito de replicação, mas de reaplicação, considerando que em cada contexto diferente o uso da tecnologia será inevitavelmente reprojetado.

Em especial a etapa de implantação é um momento crucial no projeto, pois por se tratar de um processo de construção social o sucesso do desenvolvimento da TS dependerá da forma como essa é colocada para as pessoas envolvidas, principalmente no que diz respeito aos diversos aspectos relacionados ao projeto que permitam aos usuários compreender o seu papel no projeto, de próprios criadores da tecnologia.

Dessa maneira, o registro das experiências passa a ser um processo importante, pois consiste na geração de um conhecimento que possa ser repassado e que acabará por permitir aos envolvidos com as experiências de TS o aprimoramento de suas ações (THOMAS, 2009; WEISS, 2009; FRANCO, 2009). Portanto, trazer à tona os fatores envolvidos na implantação dos projetos de TS, considerados importantes por seus responsáveis ou gestores, contribuirá para desenvolver o conhecimento do fenômeno Tecnologia Social.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a problemática envolvida no estudo, de identificar os fatores importantes para implantação da TS, foi utilizado um questionário estruturado em 5 categorias: estrutural, processual, financeiro, humano e social, conforme quadro 1. Para a montagem das categorias os autores apoiaram-se em referencial teórico da área de projetos, sendo: Xavier (2005), Keeling (2006), Cleland e Ireland (2007), Menezes (2007) e PMI (2012).

Justifica-se a escolha do referencial em razão dos seguintes aspectos: a) falta de um referencial teórico específico sobre implantação de Tecnologia Social que pudesse dar suporte ao levantamento de dados; b) a TS excede a noção de projeto, caracterizada pela área de gestão, como esforço temporal para a obtenção de um produto ou serviço específico, assim os autores aceitam que os fatores de análise levantados não geram prejuízo a teoria da TS, uma vez que o estudo limita-se a um momento específico dos "projetos" de TS que é a implantação; c) o estudo serve como uma referência para discussão da temática e estímulo a novos estudos, mais amplos e aprofundados; e d) dado o retorno obtido junto aos responsáveis pelos "projetos" de TS foi constatado que os fatores levantados estão presentes nas práticas de TS.

Os fatores identificados foram agrupados em cinco categorias, sendo: a) aspectos estruturais: elementos que visam dar suporte ao projeto para sua realização; b) aspectos processuais: elementos ligados a metodologia empregada;

c) aspectos financeiros: recursos financeiros e seu emprego no projeto; d) aspectos humanos: implicações individuais dos usuários atendidos com o projeto; e e) aspectos sociais: fatores existentes nas interações entre os indivíduos e oriundos da própria comunidade atendida. Cada aspecto levantado compreende parte de um todo e que estão em uma relação direta de funcionalidade e complementaridade e foram utilizados na inquirição dos responsáveis pelos projetos de Tecnologia Social.

Quadro 1: Aspectos e critérios para Implantação de Projetos

Estrutural	Processual	Financeiro	Humano	Social	
<b>Equipe de Trabalho</b>	Organização (planejamento e execução)	Recursos Próprios	Escolaridade da equipe	Espírito de equipe	
<b>Localização da Realização do Projeto</b>	Comunicação da Equipe	Recursos de terceiros	Conhecimento prévio	Conhecimento prévio da comunidade	
<b>Estrutura de Apoio</b>	Conscientização da Equipe	Recursos públicos	Experiência	Envolvimento com o grupo	
<b>Veículos e Transportes</b>	Processo de aquisição de materiais e equipamentos	Gastos no processo de conscientização	Interesse e iniciativa	Valorização do conhecimento local	
<b>Softwares e recurso de TI</b>	Acordos Formais	Gastos na implantação	Envolvimento	Valorização dos valores locais	
<b>Materiais e Equipamentos</b>	Proposta definida e clareza da proposta	Gastos na manutenção	Espírito de liderança	Práticas anteriores	
<b>Parcerias (Universidades, Sindicatos, outros)</b>	Aprendizado na prática	Gastos com equipamentos	Comunicabilidade	Lideranças locais	
<b>Apoio Político e Institucional</b>	Treinamento da equipe de trabalho	Tempo de retorno de investimento	Flexibilidade	Instituições já constituídas (ONGs)	
<b>Segurança (Localização, Equipe, Informação)</b>	Planejamento prévio das atividades	Relação custo x benefício	Persistência		
<b>Fornecedores</b>	Abordagem totalmente prática	Orçamento	Percepção de benefícios		
<b>Remuneração da equipe de trabalho</b>	Participação efetiva				
	Processo democrático na tomada de decisão				

Fonte: Desenvolvido com base em Keeling (2006), Cleland e Ireland (2007), Menezes (2007) e Xavier (2005).

A começar pelos fatores estruturais foi possível elaborar a tabela 2 com base nos dados levantados. Constatou-se que entre os diversos fatores, a equipe de trabalho, seguido de parceiras e estrutura de apoio foram os fatores mais destacados, com 4,78, 4,61 e 4,47 de média respectivamente. Esses fatores além de terem médias mais elevadas também apresentaram baixo desvio padrão, o que indica um maior grau de concordância das respostas em relação à média mencionada.

Tabela 2 – Posicionamento e Dispersão da Categoria Fatores Estruturais

Categoria Fatores Estruturais	Média	Desvio Padrão	Moda
<b>Equipe de trabalho</b>	4,78	0,71	5
<b>Parcerias</b>	4,61	0,79	5
<b>Estrutura de apoio</b>	4,47	0,83	5
<b>Materiais e equipamentos</b>	4,13	0,99	5
<b>Segurança</b>	4,12	0,86	5
<b>Apoio político e institucional</b>	4,05	1,07	5
<b>Remuneração da equipe de trabalho</b>	4,01	1,18	5
<b>Localização da realização do projeto</b>	3,8	1,2	5
<b>Veículos e transportes</b>	3,58	1,31	5
<b>Software e recursos de TI</b>	3,47	1,28	4
<b>Fornecedores</b>	3,42	1,15	3

Fonte: Autoria Própria

Considerando os posicionamentos e dispersão dos dados é possível afirmar que os responsáveis pelos projetos de TS consideram muito importantes tanto fatores tangíveis (equipe de trabalho, materiais e equipamentos), como fatores intangíveis (parcerias e apoio político e institucional). Esses fatores aparecem apontados como muito importantes e tiveram o menor desvio padrão, sendo essenciais em todos os projetos participantes da amostra.

São considerados também importantes, mas menos incidentes o software e recursos de TI e fornecedores. Quanto ao software e recursos de TI pode ser justificado em razão dos projetos TS não utilizarem esse recurso (pela falta ou não) ou por desconhecerem tecnologias de informação que auxiliem o desenvolvimento das atividades. Tal suposição se apoia no uso generalizado dos recursos de TI nas mais diversas atividades humanas.

Quanto aos fornecedores o baixo escore demonstra que os projetos de TS não dependem tanto desses, o que pode ser justificado pelo fato dos projetos criarem suas próprias matérias primas, uma vez que a TS proporciona a apropriação da tecnologia por parte do usuário e esse acaba criando suas próprias soluções.

A equipe de trabalho que foi apontada como o fator mais importante, também recebeu vários comentários na questão aberta do questionário: “aquele que está à frente da TS tem que encará-la como uma missão, dedicando tempo e talento. Deste modo, a chance de êxito aumenta de forma significativamente” (q.60). Outro comentário foi que deve haver “comprometimento com o que se está fazendo que é substancialmente diferente de envolvimento” (q.40). A equipe de trabalho segundo Keeling (2006) é um conjunto de pessoas com objetivos comuns

atuando no cumprimento de metas específicas. Para os Gerentes de Projetos terem um time de trabalho altamente eficaz e dedicado, é mais do que ter um grupo de pessoas, visto que o trabalho em equipe precisa ser planejado, elaborado e bem executado.

O segundo fator estrutural considerado pela maioria como muito importante foi parceria que também obteve destaque nas considerações da questão aberta, “parcerias são de fundamental importância para o sucesso e o envolvimento efetivo da comunidade” (q.59). Também é importante “considerar futuras parcerias para a comercialização dos produtos, o que contribui significativamente para a sustentabilidade” (q.71).

### ANÁLISE DOS FATORES PROCESSUAIS

Em relação aos fatores processuais foi possível elaborar a tabela 3 com base nos dados levantados. Constatou-se que: organização do processo, seguido por comunicação da equipe, proposta definida e clareza de proposta, foram os fatores mais destacados, com medias de 4,87, 4,84 e 4,76 respectivamente. Esses fatores também obtiveram baixo desvio padrão.

Tabela 3 – Posicionamento e Dispersão da Categoria Fatores Processuais

Categoria Fatores Estruturais	Média	Desvio Padrão	Moda
<b>Organização do processo (planejamento e execução)</b>	4,87	0,37	5
<b>Comunicação da equipe</b>	4,84	0,37	5
<b>Proposta definida e clareza de proposta</b>	4,76	0,5	5
<b>Participação efetiva</b>	4,76	0,5	5
<b>Aprendizado na prática</b>	4,72	0,57	5
<b>Conscientização dos participantes</b>	4,69	0,71	5
<b>Treinamento da equipe de trabalho</b>	4,68	0,54	5
<b>Planejamento prévio das atividades.</b>	4,66	0,63	5
<b>Processo democrático de tomada de decisão.</b>	4,52	0,78	5
<b>Processo de aquisição de materiais e equipamentos</b>	4,14	0,89	5
<b>Abordagem totalmente prática.</b>	4,13	0,99	5
<b>Acordos formais</b>	4,04	0,98	5

Fonte: Autoria Própria

Considerando os posicionamentos e dispersão dos dados é possível afirmar que na categoria de fatores processuais as médias foram altas e não menores que quatro, e o desvio padrão não chegou a um, sendo a moda para todos os fatores igual a cinco.

Os fatores que mais se destacaram foram organização do projeto e comunicação da equipe. Estes fatores são considerados essenciais para a implantação de uma TS, pois no planejamento são coletadas todas as informações possíveis, até mesmo os problemas que podem ocorrer. Também são traçados os objetivos e metas, assim como os meios para obter o sucesso do projeto. A comunicação da equipe foi destacada pela alta média, que demonstra a

importância da boa comunicação entre o grupo, para que o objetivo seja alcançado. Uma boa comunicação entre o grupo valoriza o conhecimento individual das pessoas, distribui a informação de forma clara e rápida, que acaba melhorando o ambiente e facilitando a gestão da TS.

Alguns respondentes citaram a importância da organização do projeto e a comunicação da equipe na questão aberta e apontaram sugestões para melhora da organização do projeto: “Planejamento semanal das atividades” (q.46), a “Avaliação de processo e de resultados” (q. 49). Ainda,

a qualidade de gestão e valores a ela inerentes como visão, metas, constituição de indicadores quantitativos, indicadores qualitativos (eficiência e eficácia), revisão de diretrizes, metas, prazos, publicidade dos resultados dos indicadores, transparência na gestão de recursos e publicidade nos dados para parceiros, avaliação de voluntariado quando houver, etc. (q. 62).

### ANÁLISE DOS FATORES FINANCEIROS

Na categoria de fatores financeiros foi possível a elaboração da tabela 4 com os dados levantados. Pela análise, verificou-se que as médias estão próximas de quatro, e o desvio padrão foi alto começando em 0,81 e indo até 1,19. Isto se dá pela dispersão e variação das notas atribuídas pelas TS abordadas.

Tabela 4 – Posicionamento e Dispersão da Categoria Fatores Financeiros

Categoria Fatores Estruturais	Média	Desvio Padrão	Moda
Orçamentos previsto	4,47	0,81	5
Relação custo x benefício	4,22	0,98	5
Gastos na implantação	4,18	0,92	5
Gastos na manutenção	4,15	0,91	5
Gastos com equipamentos	3,86	1,03	5
Recursos próprios	3,84	1,2	5
Gastos no processo de conscientização	3,81	1,19	5
Tempo de retorno do investimento	3,79	1,24	5
Recursos públicos	3,76	1,22	5
Recursos de terceiros (exceto públicos)	3,74	1,19	4
Fornecedores	3,42	1,15	3

Fonte: Autoria Própria

Considerando os posicionamentos e dispersão dos dados é possível afirmar que o orçamento previsto e a relação custo x benefício é considerado importante para a TS, pois é por meio do orçamento que será possível visualizar o que será destinado a cada área de projeto, ou mesmo para viabilizar e dar continuidade a este. A relação custo x benefício, também, foi considerada relevante ao projeto, pois permite informar os resultados esperados de um determinado investimento, como o que vai melhorar, o que vai mudar e o que continuará sem mudança. Ainda, serve de comparação da solução adotada perante outros projetos que poderiam ser implantados.

Os recursos públicos e os recursos de terceiros foram os fatores que tiveram as médias mais baixas da categoria demonstrando que, para a maioria das TS questionadas, são importantes, mas sofrem intervenções de outros fatores, ou seja, a maioria das TS analisadas dispõem de outras fontes, inclusive recursos próprios.

Outros fatores financeiros foram destacados na questão aberta do questionário: “a dificuldade de interação entre empresas e universidades” (q.8); “a falta de incentivo e ajuda efetiva para patentear produtos pelos pesquisadores” (q.60); “falta de envolvimento de investidores” (q.73); necessidade de maior “divulgação junto à comunidade; apresentação de projetos para captação de recursos” (q.5). Ainda, “os investidores não sabem onde procurar novas tecnologias e os pesquisadores não sabem alcançar os investidores” (q.45); “considerar futuros apoios governamentais para a comercialização dos produtos, o que contribui significativamente para a sustentabilidade” (q.68); “considerar a demanda local ou regional do produto seja qual for ele” (q.71).

Entre as observações coletadas, vale destacar que a preocupação com o patenteamento do produto, pelo entrevistado questionário 73, denota uma falta de compreensão acerca do fenômeno da Tecnologia Social, que visa a democratização do conhecimento e não sua privatização. Sobre isto, a implicação direta do conceito de TS sobre a relação entre produção de Ciência, Tecnologia e Sociedade (RTS, 2004, p.30) destaca que é “é necessário democratizar o saber e ampliar o acesso ao conhecimento científico”. Deste modo o patenteamento é uma prática coibida pela Tecnologia Social, pois aprisiona o conhecimento, exceto quando este serve para restringir a apropriação pela iniciativa privada.

### ANÁLISE DOS FATORES HUMANOS

Para os fatores humanos foi elaborada a tabelas5com base nos dados levantados. Pela análise constatou-se que entre os diversos fatores destacaram-se interesse, iniciativa e envolvimento, que obtiveram 4,89 de média em ambos os fatores e 0,35 e 0,38 de desvio padrão. Esses fatores além de apresentarem médias altas, também possuem baixo desvio padrão.

Tabela 5 – Posicionamento e Dispersão da Categoria Fatores Humanos

Categoria Fatores Estruturais	Média	Desvio Padrão	Moda
Interesse e iniciativa	4,89	0,35	5
Envolvimento	4,89	0,38	5
Percepção dos benefícios	4,85	0,39	5
Persistência	4,82	0,44	5
Comunicabilidade	4,59	0,7	5
Flexibilidade	4,51	0,78	5
Espírito de liderança	4,33	0,9	5
Experiência	4,05	1,1	5
Conhecimento prévio	3,85	1,21	5
Escolaridade da equipe	3,60	1,3	5

Fonte: Autoria Própria

Considerando os posicionamentos e dispersão dos dados é possível afirmar que a categoria de fatores humanos foi marcada por duas grandes médias, com baixo desvio padrão: interesse e iniciativa e envolvimento. Esses dados demonstram que para a TS dar certo e obter bons resultados é necessário o interesse dos envolvidos, assim como a iniciativa e envolvimento de todos. Os gerentes dos projetos devem estimular os integrantes da TS a promover a “beleza” do projeto para atrair bons olhares e o interesse da comunidade.

Nos fatores conhecimento prévio e escolaridade da equipe, observa-se que para a maioria das TS questionadas, esses fatores são considerados importantes, mas não prioritários. Isto pode ser explicado pelo fato de que dependendo da característica do projeto não há necessidade de conhecimento prévio dos participantes ou exigência de escolaridade. A Tecnologia Social, “amplia a noção de conhecimento - conhecimentos tradicionais, populares e experimentações realizadas pela população assim como o conhecimento técnico-científico podem constituir fonte para geração de soluções” (ITS, 2004, p.30). Isto explica a baixa média do fator escolaridade da equipe.

Já os fatores interesse e iniciativa e envolvimento foram motivo de destaque na questão aberta: “o compromisso por parte da equipe técnica responsável pela implantação do projeto, um compromisso que reflete um comprometimento com a melhoria das condições do público a ser beneficiado” (q. 84) é um ponto chave para o sucesso de qualquer projeto de TS.

### ANÁLISE DOS FATORES SOCIAIS

Na categoria de fatores sociais, foi possível elaborar a tabela 6 com base nos dados levantados. Os fatores sociais que se destacaram foram espírito de equipe e valorização do conhecimento local, que obtiveram médias 4,79 e 4,71.

Tabela 6 – Posicionamento e Dispersão da Categoria Fatores Sociais

Categoria Fatores Estruturais	Média	Desvio Padrão	Moda
<b>Espírito de equipe</b>	4,79	0,6	5
<b>Valorização do conhecimento local</b>	4,71	0,65	5
<b>Valorização dos valores locais</b>	4,69	0,64	5
<b>Envolvimento com o grupo</b>	4,68	0,54	5
<b>Lideranças locais</b>	4,35	0,88	5
<b>Conhecimento prévio da comunidade</b>	4,28	0,91	5
<b>Instituições já constituídas (ONGS,...)</b>	3,84	1,21	5
<b>Práticas anteriores</b>	3,76	1,12	4

Fonte: Autoria própria.

Considerando os posicionamentos e dispersão dos dados é possível afirmar que: espírito de equipe e valorização do conhecimento local são cruciais para o sucesso da implantação de uma TS. A equipe deve estar unida para alcançar os objetivos, e isso refere-se em especial à capacidade de seus membros em respeitar um aos outros. Em uma equipe existem as mais variadas experiências e conhecimentos decorrentes do histórico de seus membros, que, se bem

aproveitados, trazem resultados superiores. Tal constatação vai ao encontro dos princípios da TS da valorização do saber popular.

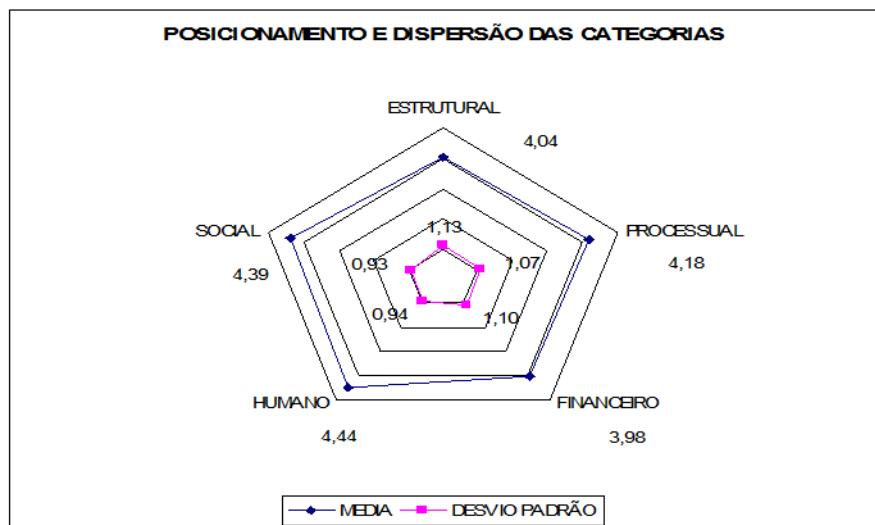
Os fatores instituições já constituídas e práticas anteriores, foram os que obtiveram menores médias. Nota-se que essas médias baixas não significam que esses fatores não sejam importantes, contudo não foram cruciais para o sucesso da implantação da TS, apontam os entrevistados. Muitas TS são criadas e sobrevivem através de recursos próprios ou doações, e não dependem de ajuda de instituições já constituídas, assim como criam suas próprias práticas e vai ao encontro do parâmetro de que a TS (ITS, 2004) gera construção do conhecimento a partir da prática.

Várias TS opinaram sobre essa categoria: “na implantação de tecnologias sociais, devem ser sempre observados a cultura e o modo de vida da população, partindo sempre da realidade local, para o êxito da implantação” (q. 18); “cooperar para o desenvolvimento local e não impor uma visão estereotipada para a cultura local. Ou seja, se não partir da própria comunidade, não haverá cooperação e sucesso na implantação” (q. 11). Ainda, que a TS deve ser “adequável à necessidade das comunidades. Uma tecnologia social pode ser viável em uma região e em outra não” (q.22); “Tecnologia social prioritariamente deve ter inovação do tipo aberta, que possa incorporar outros conhecimentos” (q. 35).

### ANÁLISE GERAL DAS CATEGORIAS

Considerando as cinco categorias, foi possível elaborar o gráfico 1 com base nos dados levantados. Pela análise constatou-se que as que mais se destacaram foram: humano e social, com 4,44 e 4,39 de média, esses fatores além de terem médias mais elevadas também apresentaram baixo desvio padrão, o que indica um maior grau de concordância das respostas em relação à média mencionada. O desvio padrão foi de 0,94 e 0,93 respectivamente. No outro lado da tabela, com menores médias estão às outras três categorias: processual, estrutural e financeiro, que ficaram com médias de 4,18, 4,04 e 3,98. Tal posicionamento é reforçado pela amplitude do desvio padrão de 1,07 e 1,13 e 1,10 respectivamente.

Gráfico 1– Posicionamento e Dispersão Geral das Categorias



Fonte: Autoria própria.

Considerando as análises realizadas, com base nos posicionamentos e dispersão dos dados, é possível afirmar que as categorias que obtiveram maior média e menor dispersão foram as categorias humano e social e isso pode ser atribuído aos pressupostos básico do fenômeno, de ser uma tecnologia desenvolvida para e por meio das pessoas; o recurso essencial da TS são as pessoas. Estas, pela TS, são vistas como fonte e destino das soluções tecnológicas, pois requer o envolvimento direto, seja do indivíduo ou da coletividade conforme aplicação, no processo de desenvolvimento tecnológico. Vale lembrar o conceito da TS que é uma tecnologia “[...] desenvolvida e/ou aplicada na interação com a população e apropriada por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida”(ITS, 2004, p. 26).

Neste sentido, antes de outros fatores, como dinheiro, estrutura, os componentes humano e social passam a condição *sine qua non* para que a TS possa existir. Antes um artefato tecnológico a TS é um processo que visa atender a necessidade humana em seu contexto social prioritariamente.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a análise dos questionários foi possível identificar os fatores mais importantes de cada categoria: a) fatores estruturais: equipe de trabalho e parceria; b) fatores processuais: organização do processo e comunicação da equipe foram os fatores destacados; c) fatores financeiros: orçamento previsto e relação custo e benefício; d) fatores humanos: interesse e iniciativa e envolvimento; e) fatores sociais: espírito de equipe e valorização do conhecimento local.

Quanto aos demais fatores, a grande maioria obteve média acima de 4 pontos, contudo devido ao alto valor de desvio padrão, a percepção geral acerca destes, por parte dos responsáveis, é que não se constituíram em fatores cruciais para seus projetos. Tal constatação deve ser considerada de modo ponderada já que a amostra, apesar de significativa, não se constituiu em probabilística.

Também, foi possível identificar as categorias que tiveram maior importância para a implantação da TS, sendo: humano e social. Essas duas categorias obtiveram maior destaque (média e desvio padrão) em relação às demais categorias (processual, estrutural e financeiro).

Por fim, em relação às diferenças nas categorias, merece destaque o fato da categoria estrutural e financeira terem ficado nas últimas posições, o que denota a importância do elemento humano frente ao recurso financeiro e estrutural. Tal resultado é reflexo da problemática na execução do processo de construção social, no qual o elemento humano é ao mesmo tempo produto e produtor da Tecnologia Social, em uma relação dialética emancipatória.

# Social technology: implications and challenges of implantation

## ABSTRACT

This paper aims to identify factors considered important in the process of implementing the Social Technology. Five groups of factors were raised by the theory, these being: structural, procedural, financial, human and social. Therefore a descriptive survey was developed, by employing the strategy of field research with a quantitative approach and questionnaire data collection instrument directly to a total of 85 responsible for several projects Social Technology. Among the results stand out: structural factors category: team work and partnership; procedural factors: organization, process and team communication; financial factors: budget and cost and benefit; human factors: interest and initiative and involvement; factors social: team spirit and appreciation of local knowledge. Still, comparing the degree of importance among the categories of factors were identified: human and social as more relevant than the other.

**KEYWORDS:** Social Technology. Process of Implantation. Facilitating Factors. Inhibiting Factors.

## NOTAS

<sup>1</sup> o questionário foi desenvolvido com a plataforma Google formulário.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Lynaldo Cavalcanti de. Tecnologias Sociais ou Tecnologias Apropriadas? O resgate de um termo. In: OTERLOO, Aldalice *et. al.* **Tecnologias Sociais: caminhos para a sustentabilidade.** Brasília: s.n., 2009.

BARBIERI, José Carlos. Sistemas Tecnológicos Alternativos. In: **Revista de Administração de Empresas - RAE, FGV**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 35-45, jan/mar. 1989.

BRANDÃO, F. C. Programa de apoio às Tecnologias Apropriadas – PTA: avaliação de um programa de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CNPq. **Dissertação (mestrado em desenvolvimento sustentável)** – Brasília: UnB, 2001.

BRANDÃO. Flávio Cruvinel. **Uma História Brasileira das Tecnologias Apropriadas.** Brasília: Paralelo 15 / Abipti, 2006.

CERVO, Amado Luiz. BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica.** 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CLELAND, David I; IRELAND, Lewis R. **Gerenciamento de Projetos.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

COSTA, Adriano Borges (org.). **Tecnologia Social e Políticas Públicas.** São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p.

DAGNINO, R. P. Tecnologia Social e seus Desafios. In: FBB. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, Renato Peixoto; BRANDÃO, Flávio Cruvinel; NOVAES, Henrique Tahan. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: **FBB. Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil do Brasil, 2004.

FBB. Fundação Banco do Brasil. **Tecnologia Social.** Disponível em:  
<http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/tecnologia-social/> Acesso em: 23 nov. 2012.

---

FRANCO, Dalton. O Teste da Técnica Social. In: OTERLOO, Aldalice et al. **Tecnologias Sociais: caminhos para a sustentabilidade**. Brasília: s.n., 2009.

FREITAS, Carlos Cesar Garcia. Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: um estudo sob a ótica da adequação sociotécnica. **Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Pós-Graduação em Administração**, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. Tecnologia Social no Brasil: direito à ciência e ciência para cidadania. **Caderno de Debate**. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social: 2004.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. Tecnologia Social. Disponível em <http://www.itsbrasil.org.br/cbrts/tecnologia-social> Acesso em: 07 abr. 2011.

JESUS, Vanessa M.B.de; COSTA, A.B. Tecnologia Social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. In: COSTA, Adriano Borges, (Org.). **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis, Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. Cap. 1, p.17-32.

KAPLINSKY, Raphael. Schumacher MeetsSchumpeter: appropriate technology below the radar. **Research Policy**. v. 40, p. 193-203, 2011.

KEELING, Ralph. **Gestão de Projetos: uma abordagem global**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MENEZES, Luís César de M. **Gestão de Projetos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PMI. Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RTS. Rede de Tecnologia Social. **Caderno de Debate: Tecnologia Social no Brasil – direito à ciência e ciência para a cidadania**. São Paulo: RTS, 2004.

RTS. Rede de Tecnologia Social. **Documento Constitutivo da Rede de Tecnologia Social.** 2005. Disponível em <<http://www.rts.org.br/rts/a-rts/historico>>. Acessado em: 19 fev. 2011.

RTS. **Rede de Tecnologia Social.** Disponível em <http://www.rts.org.br/noticias/destaque-4/noticias-gerais/banco-de-tecnologias-sociais> Acesso em: 07 abr. 2011.

SCHUMACHER, E. F. **O Trabalho do Grupo de Desenvolvimento de Tecnologia Intermediaria.** Rio de Janeiro, 1974.

THOMAS, Hernán Eduardo. Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina. In: **Tecnologias Sociais: caminhos para sustentabilidade.** Brasília/DF: s.n., 2009.

XAVIER, Carlos Magno da S. **Gerenciamento de Projetos: como definir e controlar o escopo do projeto.** São Paulo: Saraiva, 2005.

WEISS, Zezé. Tecnologia Social: os desafios de uma abordagem holística. In: OTERLOO, Aldalice et al. **Tecnologias Sociais: caminhos para a sustentabilidade.** Brasília: s.n., 2009.

**Recebido:** 07 mar. 2016.

**Aprovado:** 09 ago. 2016.

**DOI:** 10.3895/rts.v12n26.3794

**Como citar:** SCHWAB D.; FREITAS, C. C. G. Tecnologia social: implicações e desafios da implantação. **R. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 12, n. 26, p. 42-60, set./dez. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/3794>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Diego Schwab  
Rua José Chamy, 377 Rio Bonito  
CEP: 84500-000  
Irati-PR

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

