

# Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias sociais: Proposição de uma metodologia

## Indicators System for Diagnosis, Monitoring and Evaluation of Social Technologies: Proposal of a Methodology

Rudrigo Otávio Andrade ARAÚJO [1](#); Gesinaldo Ataíde CÂNDIDO [2](#)

Recibido: 30/07/16 • Aprobado: 25/08/2016

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Fundamentação Teórica](#)
  - [3. Proposição do Método Empregado para Aplicação do Sistema](#)
  - [4. Considerações Finais](#)
- [Referências](#)

#### RESUMO:

As tecnologias sociais têm objetivos explícitos de melhoria da qualidade de vida, inclusão social e empoderamento das parcelas menos favorecidas da população, razão pela qual se torna inadequada sua avaliação a partir de indicadores tradicionais. Com base em pesquisas bibliográficas e documentais, analisando-se a teoria e casos práticos, o presente artigo teve como objetivo a proposição de um sistema de indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de tecnologias sociais. O percurso metodológico utilizado foi a utilização de base teórica e conceitual acerca de tecnologias sociais e de diretrizes para proposição de indicadores de sustentabilidade. O sistema proposto e todos os seus encaminhamentos de ordem metodológica tem diferenciais em relação a outros sistemas por abranger desde o processo de construção e difusão até os resultados e impactos produzidos, o que constitui em uma colaboração para os diversos atores sociais e institucionais envolvidos em projetos baseados nesse tipo de tecnologia tenham

#### ABSTRACT:

Social technologies have explicit goals of improving the quality of life, social inclusion and empowerment of disadvantaged segments of the population, reason becomes inadequate review from traditional indicators. Based on bibliographical and documentary research, analyzing the theory and case studies, this article aims to propose a system of indicators for diagnosis, monitoring and evaluation of social technologies. The methodological approach used was to use theoretical and conceptual basis about social technologies and guidelines for the proposition of sustainability indicators. The proposed system and all its methodological referrals has advantages over other systems range from the construction and dissemination process to the results and impacts produced, which is in a collaboration for the various social and institutional actors involved in projects based on this type of technology have greater participation in the process, as a resource for achieving better results in the actions and policies designed to generate development through

maior participação no processo, como subsídio para a obtenção de melhores resultados nas ações e políticas voltadas para a geração do desenvolvimento através da aplicação de tecnologias sociais.

**Palavras-chave:** empoderamento, indicadores de sustentabilidade, tecnologias inclusivas.

the application of social technologies.

**Key words:** empowerment, sustainability indicators, inclusive technologies.

## 1. Introdução

As tecnologias desempenham um papel central nos processos de mudança social na medida em que a resolução da problemática da pobreza, do desemprego, da exclusão social e do subdesenvolvimento não pode ser analisada sem levar em conta a dimensão tecnológica (Thomas, 2009). Assim, dentre os muitos modelos tecnológicos disponíveis, a reversão desse quadro depende da incorporação de novos conceitos e valores no processo decisório, o que implica repensar o próprio processo de desenvolvimento tecnológico a partir de uma nova ética centrada nos valores de igualdade e solidariedade em conjunto com as questões econômicas.

No entanto, tais tecnologias só poderão incorporar esses novos valores e se constituírem num elemento eficaz para a consecução de um desenvolvimento que seja efetivamente sustentável se forem socialmente construídas, pois a inovação não pode ser pensada como algo feito num lugar e aplicada em outro, mas como um processo desenvolvido no lugar e pelos atores sociais que efetivamente lhe farão uso (Dagnino, 2004). Requer-se, então, a superação dessa visão tradicional de tecnologia pronta, baseada apenas em requisitos técnico-econômicos, desenvolvida de forma desvinculada da realidade e das capacidades cognitivas dos atores sociais que efetivamente lhe farão uso, com a consequente incorporação dos aspectos sociais e ambientais que constituem a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

O movimento da Tecnologia Social (TS) parte desse princípio para desenvolver tecnologias que incorporem, desde a sua concepção até a aplicação, monitoramento e avaliação, uma intencionalidade de inclusão social e de um desenvolvimento social, econômico e ambiental sustentável, devendo ser definida de acordo com o contexto, pela relação particular entre a tecnologia e a sociedade e o envolvimento dos atores interessados (Fonseca, 2010). Trata-se de uma tecnologia abordada sob a ótica social que tenta ser uma ponte entre as soluções e as demandas sociais relacionados à alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde e meio ambiente, e, em virtude disso, se constituem em instrumentos capazes de favorecer a conciliação dos objetivos econômicos, sociais, ambientais, institucionais, políticos e culturais de uma sociedade, promovendo uma distribuição mais justa e solidária dos benefícios por elas gerados.

Diversos estudos têm evidenciado essa capacidade das tecnologias sociais para contribuir com a consecução desse novo modelo de desenvolvimento mais justo e solidário, seja através da mitigação das mudanças climáticas e da promoção do desenvolvimento humano (Ventura; Garcia; Andrade, 2012), da geração de ocupação e renda (Costa *et al.*, 2014; Catharin e Sachuk, 2011), da responsabilidade social (Bonilha e Sachuk, 2011) ou do atendimento de necessidades básicas da população (Rodrigues e Barbieri, 2008), por exemplo. Em razão disso, observa-se a crescente adoção desse tipo de tecnologia em projetos de desenvolvimento, seja de iniciativa pública ou privada, sobretudo daqueles espaços geográficos aonde residem as parcelas mais pobres da população. Todavia, o conceito de tecnologia social é relativamente novo, ainda pouco explorado pela academia e impregnado de uma fragilidade analítica e conceitual que dificulta a sua operacionalização.

A proposição de um instrumento que possibilite a realização de diagnóstico, monitoramento e avaliação desse tipo de tecnologia representaria um avanço considerável no campo analítico, ao tempo em que geraria o substrato qualitativo para as avaliações de projetos baseados em tecnologias sociais. O desafio enfrentado no presente trabalho é o estabelecimento de um sistema de indicadores através do qual se possa realizar uma análise holística que abranja desde o processo de construção e difusão até os resultados e impactos gerados pela

experiência de tecnologia social, possibilitando identificar uma tecnologia social em meio a diversas experiências tecnológicas, distinguir as tecnologias sociais entre si, indicar o nível de sucesso da experiência e monitorar e avaliar os resultados e impactos gerados a partir da sua adoção.

A partir destas considerações, o objetivo do artigo é a proposição de um sistema de indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de tecnologias sociais que abrange desde o processo de construção e difusão até os resultados e impactos produzidos, com vistas a auxiliar os diversos atores sociais e institucionais envolvidos em projetos baseados nesse tipo de tecnologia.

Para tanto, buscou-se, através da análise da literatura relacionada ao tema e de casos de aplicação prática de tecnologias sociais, a identificação dos fundamentos teóricos e empíricos para construção da metodologia proposta. Como resultado, foram identificados os processos de construção e difusão e de geração de resultados e impactos como básicos e que, portanto, permeiam todas as experiências de tecnologia social. Para a fase de construção e difusão foram definidas as etapas de planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação, enquanto que relativamente à fase resultados e impactos definiram-se as etapas eficácia, inclusão social, qualidade de vida e empoderamento. Adicionalmente, estabeleceu-se um rol de indicadores passíveis de utilização para cada uma das etapas e o método empregado na operacionalização do modelo.

Além deste conteúdo introdutório, o artigo explora nos itens seguintes, a fundamentação teórica com foco na contextualização, conceitos e abordagens de tecnologias sociais e base teórica e conceitual para proposição do sistema. Em seguida é apresentado o método para aplicação do sistema e as considerações finais do artigo.

---

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1 Aspectos Conceituais da Tecnologia Social**

No intuito de estabelecer o que efetivamente significa tecnologia social (TS), destaca-se a atuação do Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS) que, ainda em 2004, iniciou um trabalho conjunto com diversos atores da sociedade para a discussão e reflexão a respeito do arcabouço teórico da TS. Para tanto, estabeleceu-se como objetos de análise as experiências desenvolvidas por Organizações Não Governamentais (ONGs), objetivando entender o seu modo de fazer e a produção do conhecimento, o que poderia ser bastante revelador daquilo que se concebe como tecnologia social (Instituto de Tecnologia Social [ITS], 2004). O resultado desse trabalho que se desenvolveu a partir da combinação de pesquisas, diálogos e exames de experiências foi a sistematização de quatro eixos sobre os quais se organizaram as reflexões sobre TS, quais sejam: a) os princípios, que perpassam as ideias sobre TS; b) a definição de TS; c) os parâmetros para caracterização da TS; e d) as implicações que o conceito traz consigo.

O primeiro eixo é composto por quatro princípios da tecnologia social, os quais são concebidos como proposições que servem de base e que permeiam as ideias relacionadas à tecnologia social (ITS, 2004, p.26), quais sejam:

- Aprendizagem e participação são processos que caminham juntos: aprender implica participação e envolvimento; e participar implica aprender;
- A transformação social implica compreender a realidade de maneira sistêmica: diversos elementos se combinam a partir de múltiplas relações para construir a realidade;
- A transformação social ocorre na medida em que há respeito às identidades locais: não é possível haver transformação se não a partir das especificidades da realidade existente;
- Todo indivíduo é capaz de gerar conhecimento e aprender: a partir do momento que está inserido numa cultura e em contato com o mundo, todo indivíduo produz conhecimento e aprende a partir dessa interação. (ITS, 2004, p. 26)

O segundo eixo refere-se ao próprio conceito de tecnologia social, estabelecido como um “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” (ITS, 2004, p. 26). A conjugação dos princípios e do conceito formulado traz implícito o caráter participativo da tecnologia social que necessariamente deve ser desenvolvida com a participação efetiva da comunidade, respeitando as identidades locais, com vistas à inclusão social e a melhoria das condições de vida da população afetada. No terceiro eixo estão consignados os parâmetros que são definidos como elementos centrais para atribuir às experiências o caráter de tecnologia social (Quadro 1).

Quadro 1. Parâmetros da Tecnologia Social

**Quanto à sua razão de ser:**

- TS visa à solução de demandas sociais concretas, vividas e identificadas pela população.

**Em relação aos processos de tomada de decisão:**

- Formas democráticas de tomada de decisão, a partir de estratégias especialmente dirigidas à mobilização e à participação da população.

**Quanto ao papel da população:**

- Há participação, apropriação e aprendizagem por parte da população e de outros atores envolvidos.

**Em relação à sistemática:**

- Há planejamento e aplicação de conhecimento de forma organizada.

**Em relação à construção de conhecimentos:**

- Há produção de novos conhecimentos a partir da prática.

**Quanto à sustentabilidade:**

- Visa à sustentabilidade econômica, social e ambiental.

**Em relação à ampliação de escala:**

- Gera aprendizagens que servem de referência para novas experiências; e
- Gera, permanentemente, as condições favoráveis que tornaram possível a elaboração das soluções, de forma a aperfeiçoá-las e multiplicá-las.

Fonte: ITS (2004, p. 28; 30)

De acordo com Freitas (2012), os parâmetros podem ser consolidados em três focos ou preocupações distintos e dependentes que são propósito, pessoas e processo. Relacionado ao propósito estão os parâmetros “quanto à sua razão de ser” e “quanto à sustentabilidade”, dizendo respeito ao fim da tecnologia social de solucionar problemas e demandas sociais percebidas pela comunidade mediante ações que visem a um desenvolvimento econômico, social e ambientalmente sustentável. O segundo foco relaciona-se às pessoas e compreende os parâmetros “em relação aos processos de tomada de decisão” e “em relação à construção de conhecimentos”, enfatizando a participação social como peça chave do processo de construção social da tecnologia. Por fim, o foco no processo compreende os parâmetros “em relação à sistemática” e “em relação à ampliação de escala” e se consubstancia na preocupação com a metodologia ou com o modo de promover a intervenção social da tecnologia social, fazendo-se

necessário um adequado planejamento de ações com conseqüente aplicação organizada, de modo que o conhecimento gerado não se perca e possa ser compartilhado.

A ampliação de escala é um desafio que se impõe para que a tecnologia social alcance os seus propósitos. A necessidade de ampliação da escala decorre do fato de que a escala de aplicação de experiências exitosas no campo social é demasiadamente pequena em relação ao tamanho dos problemas sociais vivenciados pela população, na maioria das vezes, restringindo-se a algumas dimensões sociais ou comunitárias de determinada localidade, enquanto que os problemas sociais tem caráter geral. Entretanto, não obstante a necessidade de sua multiplicação destaca-se que a escala é apenas uma das dimensões da tecnologia, pois sua reprodução não é mera cópia, mas deve garantir às populações afetadas a apropriação de processos e produtos. Por isso, a Rede de Tecnologias Sociais [RTS] (2005, p. 1) optou pelo uso do termo "reaplicação de tecnologias sociais" para se referir a ações em escala, pois no contexto das tecnologias sociais, a ampliação de escala deve levar em conta as especificidades e peculiaridades das sociedades receptoras, tornando-as apropriadas à comunidade e apropriáveis por esta.

O quarto e último eixo, por sua vez, compreende as implicações que do conceito formulado decorrem, estando organizadas em três conjuntos que destacam alguns aspectos da realidade que a noção de tecnologia social sublinha e que a análise do conceito traz consigo, conforme se pode observar no quadro 2.

Quadro 2. Implicações do conceito de Tecnologia Social

**Sobre a relação entre produção de C&T e sociedade, a TS enfatiza que:**

- A produção científica e tecnológica é fruto de relações sociais, econômicas e culturais – e, portanto, não é neutra.
- As demandas sociais devem ser fonte privilegiada de questões para as investigações científicas.
- A produção de conhecimento deve estar comprometida com a transformação da sociedade, no sentido da promoção da justiça social.
- É necessário democratizar o saber e ampliar o acesso ao conhecimento científico.
- É fundamental avaliar riscos e impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais da aplicação de tecnologias e da produção de conhecimentos científicos.
- Deve haver participação da sociedade civil na formulação de políticas públicas.

**Sobre uma direção para o conhecimento, a TS:**

- Enfatiza a produção e aplicação de conhecimento para soluções de demandas sociais vividas pela população.
- 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.
- Ressalta a importância de processos de monitoramento e avaliação de resultados e impactos de projetos.

**Sobre um modo específico de intervir diante de questões sociais, a TS promove:**

- O empoderamento da população.
- A troca de conhecimento entre os atores envolvidos.
- A transformação no modo das pessoas se relacionarem com

alguma demanda ou questão social.

- A inovação a partir da participação: os processos de aprendizagem geram processos de inovação.
- O desenvolvimento de instrumentos para realização de diagnósticos e avaliações participativas.

Fonte: ITS (2004, p. 30; 32)

O desdobramento lógico das implicações do conceito de tecnologia social é o entendimento de que a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) devem ser de vasto conhecimento da sociedade e amplamente demandada por esta, e a TS emerge como instrumento de indução de um novo modelo de desenvolvimento científico e tecnológico que possibilite a inclusão de toda a sociedade no acesso e produção do conhecimento, levando-se em conta que a inovação surge a partir da participação social. Assim, no âmbito das tecnologias sociais as demandas sociais devem ser fonte privilegiada de questões para as investigações científicas, de forma que a produção de conhecimento deve estar comprometida com a transformação da sociedade, no sentido da promoção da justiça social. Desse modo, tanto os conhecimentos tradicionais, populares e experimentações realizadas pela população quanto o conhecimento técnico-científico podem constituir fonte para geração de soluções (ITS, 2004).

Nesse sentido, para produzir tecnologias sociais os centros de CT&I necessitam despir-se do determinismo axiológico que tem ditado os rumos do desenvolvimento científico e tecnológico, assumindo novas proposições que pressupõem uma ação contínua de aproximação do conhecimento científico aos saberes populares, com o claro objetivo de sanar as demandas sociais, pois "falar em tecnologia, atribuindo a ela o adjetivo social, significa, a um só tempo, postular a ampliação do que se compreende como ciência e tecnologia e reconhecer a necessidade de pensá-la a partir de critérios como democracia, justiça social e desenvolvimento humano" (ITS, 2007, p. 9).

Assim, as tecnologias sociais ocupam um espaço estratégico no fortalecimento desse elo entre a sociedade e os centros de produção de CT&I, pois, ao promoverem a participação dos diversos atores sociais na construção de soluções efetivas para os problemas sociais e econômicos da população, configuram-se num importante eixo em torno do qual gravitam novas possibilidades de relacionamento entre CTS, aproximando os problemas de sua solução. Destaca-se, dessa forma, que o processo de construção social da tecnologia é ponto central para o conceito de tecnologia social, o que também se evidencia nos princípios, nos parâmetros e nas implicações.

## **2.2 Proposição do Sistema e seu Aporte Teórico**

Tomando por base os objetivos estabelecidos e referenciados na introdução, buscou-se construir uma metodologia de diagnóstico, monitoramento e avaliação que contemplasse toda a complexidade, multidimensionalidade e interdisciplinaridade das tecnologias sociais da forma mais equilibrada e harmônica possível. Para tanto, o seu desenvolvimento se deu em consonância com os seguintes passos: 1) pesquisa bibliográfica acerca dos aspectos conceituais relacionados à tecnologia social; 2) análise de experiências empíricas de tecnologias sociais; 3) identificação das etapas que compõem o processo de construção e difusão das diversas tecnologias sociais; 4) identificação dos principais resultados e impactos desejados e comuns a todas as tecnologias sociais; 5) representação gráfica da metodologia e descrição das etapas que a compõem; e 6) levantamento das dimensões e indicadores de cada uma das etapas estabelecidas; 7) descrição do método de operacionalização do sistema.

A metodologia proposta parte do princípio de que toda tecnologia social se constitui num projeto de intervenção social com vistas à solução de um problema, necessidade, demanda ou carência social e como tal é fechado, ou seja, tem início, meio e fim. Segundo definição da ONU trazida por Cohen e Franco (1999, p. 85) um projeto é "um empreendimento planejado que

consiste num conjunto de atividades inter-relacionadas e coordenadas para alcançar objetivos específicos dentro dos limites de um orçamento e de um período de tempo dados”.

Neste sentido, buscou-se identificar a partir da análise da literatura e de experiência empíricas acerca das tecnologias sociais quais as atividades relacionadas desde a sua idealização até a sua efetiva adoção e ampliação de escala, assim como os objetivos por elas pretendidos. Como resultado deste exercício foi possível estabelecer dois grandes grupos de processos essenciais a todas as tecnologias sociais, quais sejam: 1) construção e difusão; e 2) geração de resultados e impactos, doravante identificados como fases do modelo, cada qual composta por etapas interdependentes. Relativamente à fase de construção e difusão, identificou-se que todos os programas, experiências e atividades de tecnologia social são construídos segundo um fluxo que perpassa as etapas de planejamento, desenvolvimento e aplicação, nesta ordem, e posterior difusão através de reaplicação. Observou-se também que é a partir da completude do processo de construção e mais efetivamente com a sua aplicação em escala que as tecnologias sociais passam a produzir os resultados e impactos a que se propõem, sendo melhoria da qualidade de vida, inclusão social e empoderamento da população afetada comuns a todas as tecnologias sociais, cada qual se constituindo em uma etapa do modelo proposto. No entanto, necessário se faz considerar que cada tecnologia social tem seus propósitos específicos, ou seja, cada uma nasce com objetivos específicos que não são necessariamente coincidentes com os objetivos comuns a todas elas. Em virtude disso, uma quarta etapa denominada “eficácia” foi incluída ao modelo.

Resumidamente, o Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) é constituído por oito etapas dispostas em torno de dois semicírculos contíguos que se retroalimentam mutuamente e que representam suas duas fases. O processo é iniciado pela etapa de planejamento e segue pelas demais em sentido horário, conforme se observa na representação gráfica da figura 1.

Figura 1. Fases e etapas da metodologia SIDMATECS



Fonte: Elaborado pelos autores

Para cada uma das etapas relativas à fase de construção e difusão foi levantado na literatura o maior número possível de indicadores, os quais se encontram agrupados em cinco dimensões que refletem as propriedades que são essenciais às tecnologias sociais em geral e, portanto, perpassam por todas elas, quais sejam: 1) participação, cidadania e democracia, refletindo o modo participativo e democrático de construção e funcionamento das TS; 2) conhecimento e CT&I, indicando a forma de produção e aplicação do conhecimento relativo à TS; 3) relevância social, relativa à intencionalidade e capacidade da TS para solucionar problemas, demandas e/ou necessidades da população; 4) educação, refletindo o processo de geração e compartilhamento de conhecimentos entre os diversos atores sociais envolvidos e; 5) sustentabilidade, relacionada à capacidade da TS de se sustentar no tempo.

A etapa de planejamento se constitui na gênese da tecnologia social e contempla as atividades iniciais do projeto, a exemplo da identificação do problema, demanda ou necessidade da população a ser solucionada, a definição dos recursos necessários, sua disponibilidade e fontes, o estabelecimento da sequência de atividades a ser realizada no decorrer do projeto, a projeção dos resultados e impactos decorrentes de sua adoção etc. Para esta etapa foram relacionados nove indicadores distribuídos em quatro dimensões (Quadro 3).

Quadro 3. Dimensões e indicadores da etapa de planejamento - SIDMATECS

| <b>Dimensão</b>                      | <b>Indicadores</b>  | <b>Fontes</b>  |
|--------------------------------------|---|--|
| Participação, cidadania e democracia | 1. Realização de diagnósticos participativos; 2. Nível de aceitação do projeto; 3. Atores sociais locais consultados previamente ao projeto | Rocha Neto (2003); ITS (2004); CBTRS (2004); Ventura; Garcia; Andrade (2012); ITS (2012) |
| Conhecimento e CT&I                  | 4. Realização de planejamento estratégico de longo prazo; 5. Grau de inovação   |  |
| Relevância social                    | 6. Vinculação a uma demanda social concreta; 7. Potencial de inclusão/exclusão social   |  |
| Sustentabilidade                     | 8. Reversibilidade dos impactos ambientais negativos; 9. Esgotamento dos recursos naturais envolvidos                                       |  |

Fonte: Elaborado pelos autores

Relativamente à etapa de desenvolvimento da tecnologia social foram listados dezesseis indicadores, distribuídos nas cinco dimensões consideradas, que buscam refletir às atividades relacionadas à construção da tecnologia propriamente dita. É nesta etapa que os diversos recursos são efetivamente mobilizados para que a tecnologia social transponha o estágio de idealização e adentre a fase de efetiva utilização, passando a produzir resultados. As dimensões e indicadores da etapa de desenvolvimento podem ser observados no quadro 4.

Quadro 4. Dimensões e indicadores da etapa desenvolvimento - SIDMATECS

| <b>Dimensão</b>                      | <b>Indicador</b>   | <b>Fontes</b>   |
|--------------------------------------|--|---|
| Participação, cidadania e democracia | 1. Respeito às identidades locais; 2. Participação dos usuários na tomada de decisão; 3. Participação dos usuários na administração do projeto; 4. Compartilhamento de responsabilidades; 5. Formas de organização coletiva; 6. Protagonismo social; 7. Mobilização da população | ITS (2004); CBTRS (2004); Lassance Jr. e Pedreira (2004); Oterloo (2009); |
| Conhecimento e CT&I                  | 8. Valorização do conhecimento popular; 9. Compartilhamento do conhecimento; 10. Interação entre o conhecimento científico e popular   |   |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| Educação          | 11. Geração e obtenção de novos conhecimentos; 12. Capacitação de jovens   | Barreto; Lopes; Siqueira (2009); Paula (2010); ITS (2012); |
| Relevância Social | 13. Conscientização sobre questões ambientais  | Ventura, Garcia e Andrade (2012)                           |
| Sustentabilidade  | 14. Formação de recursos humanos; 15. Capacitação dos usuários em relação à operação da tecnologia social; 16. Capacitação dos usuários em relação à manutenção da tecnologia social |  |

Fonte: Elaborado pelos autores

Seguindo a metodologia, a etapa de aplicação se traduz na efetiva utilização da tecnologia social pelos usuários, ou seja, é o momento em que os usuários podem efetivamente usufruir do produto, processo, técnica ou metodologia que eles próprios desenvolveram ou participaram efetivamente do desenvolvimento. Para esta etapa foram levantados dezessete indicadores listados em cinco dimensões (Quadro 5).

Quadro 5. Dimensões e indicadores da etapa aplicação - SIDMATECS

| <b>Dimensões</b>                     | <b>Indicadores</b>   | <b>Fontes</b>  |
|--------------------------------------|--|--|
| Participação, cidadania e democracia | 1. Participação dos usuários em todas as etapas do processo.   |  |
| Conhecimento e CT&I                  | 2. Aplicação organizada do conhecimento; 3. Registro do conhecimento para aplicações futuras; 4. Dependência tecnológica   | ITS (2004); CBTRS (2004);  |
| Educação                             | 5. Ampliação da base de conhecimentos; 6. Desenvolvimento de novas habilidades   | Dagnino (2010); Dagnino; Brandão;  |
| Relevância Social                    | 7. Distribuição equitativa dos benefícios; 8. Geração de empregos/ocupações; 9. Continuidade do emprego/ocupação gerada; 10. Geração de empregos/ocupações para grupos vulneráveis; 11. Ativação econômica local | Novaes (2010); Thomas (2009); ITS (2012); Ventura, Garcia e Andrade (2012) |
| Sustentabilidade                     | 12. Apoio institucional; 13. Disponibilidade local dos insumos necessários à implantação e manutenção; 14. Amortização do  |  |

investimento; 15. Controle autogestionário; 16. Integração ao mercado; 17. Competitividade

Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, tem-se a etapa de reaplicação que consiste na forma como as tecnologias sociais são difundidas e ganham aplicação em escala como já destacamos. Para esta etapa foram levantados sete indicadores relacionados a quatro dimensões (Quadro 6).

Quadro 6. Dimensões e indicadores da etapa reaplicação - SIDMATECS

| <b>Dimensões</b>                     | <b>Indicadores</b>   | <b>Fontes</b>   |
|--------------------------------------|--|---|
| Participação, cidadania e democracia | 1. Aplicação do conhecimento em novas experiências   | ITS (2004);<br>Freitas (2012);<br>Paula (2010);<br>Souza (2010) |
| Conhecimento e CT&I                  | 2. Multiplicação das soluções; 3. Aperfeiçoamento contínuo das soluções; 4. Adaptabilidade a contextos distintos; 5. Domínio público do conhecimento |   |
| Relevância Social                    | 6. Baixo custo de implantação e manutenção   |   |
| Sustentabilidade                     | 7. Capacidade de disseminação pelos usuários   |   |

Fonte: Elaborado pelos autores

Transpostas as etapas de planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação finda-se a fase de construção e difusão, a qual será adotada parcial ou integralmente para realização das atividades de diagnóstico, monitoramento e avaliação, dependendo do estágio de desenvolvimento da tecnologia social. No entanto, ressalta-se que a atividade de diagnóstico limitar-se-á à fase de construção e difusão, pois são as atividades realizadas nesta fase que determinarão se a experiência está vinculada ao particular "modo de fazer" que caracteriza uma tecnologia social, ou seja, se a experiência analisada está em consonância com o conceito, parâmetros, princípios e implicações da tecnologia social já estabelecidos na literatura. Isso se deve ao simples entendimento de que até mesmo as tecnologias convencionais podem produzir resultados e impactos que favoreçam a melhoria da qualidade de vida, a inclusão social e o empoderamento da população afetada, de modo que a consideração da fase de resultados e impactos na realização do diagnóstico pode comprometer a fidedignidade dos resultados obtidos.

Do mesmo modo, a depender dos propósitos pretendidos pelo utilizador da metodologia e do tempo transcorrido de efetiva adoção da tecnologia, as atividades de diagnóstico, monitoramento e avaliação podem limitar-se à fase de construção e difusão, hipótese na qual a última etapa adotada retroalimentará a etapa de planejamento, ou prosseguir para a fase de resultados e impactos, levando-se em consideração que os resultados e impactos produzidos por uma intervenção social apenas se fazem perceptíveis no médio e longo prazo.

Conforme mencionamos anteriormente, a fase resultados e impactos é composta por quatro etapas que se referem aos propósitos perseguidos pelas tecnologias sociais. A primeira etapa,

denominada eficácia, consiste dos objetivos específicos da tecnologia avaliada e por este motivo seus indicadores também são específicos, razão pela qual não seria conveniente listá-los neste trabalho. Assim, a definição dos indicadores que poderão compor esta etapa deve ser realizada a partir de uma criteriosa e detalhada caracterização da tecnologia social que será objeto de análise.

Na sequência encontra-se a etapa inclusão social que é o objetivo primeiro da tecnologia social, sendo esta por vezes referida na literatura como tecnologia para inclusão social. A inclusão social pode ser entendida como a ação de proporcionar para populações que são social e economicamente excluídas – no sentido de terem acesso muito reduzido aos bens (materiais, educacionais, culturais etc.) e terem recursos econômicos muito abaixo da média dos outros cidadãos – oportunidades e condições de serem incorporadas à parcela da sociedade que pode usufruir desses bens. Em um sentido mais amplo, a inclusão social envolve também o estabelecimento de condições para que todos os habitantes do país possam viver com adequada qualidade de vida e como cidadãos plenos, dotados de conhecimentos, meios e mecanismos de participação política que os capacitem a agir de forma fundamentada e consciente (Moreira, 2006). Relativos a esta etapa foram elencados sete indicadores distribuídos em três dimensões, conforme se observa no quadro 7.

Quadro 7. Dimensões e indicadores da etapa inclusão social - SIDMATECS

| <b>Dimensões</b> | <b>Indicadores</b>                                    | <b>Fontes</b>   |
|------------------|---|---|
| Vida Digna       | 1. Pobreza; 2. Emprego formal; 3. Desigualdade social | Lima (2003); Pochman e Amorim (2003); IBGE (2010); Almeida (2012) |
| Conhecimento     | 4. Alfabetização; 5. Escolaridade                     |   |
| Vulnerabilidade  | 6. Juventude; 7. Violência                            |   |

Fonte: Elaborado pelos autores

A terceira etapa refere-se a um objetivo comum às tecnologias sociais de modo geral que é a melhoria da qualidade de vida dos usuários, potencialmente afetada pela inclusão/exclusão social. Qualidade de vida é uma expressão que indica as condições de vida de um ser humano, que envolve várias áreas, como o bem físico, mental, psicológico e emocional, relacionamentos sociais e também saúde, educação e segurança, entre outros parâmetros que afetam a vida humana (Fleck et al., 1999). Trata-se de um conceito que não se esgota nas condições objetivas de que dispõem os indivíduos, tampouco no tempo de vida que estes possam ter, mas no significado que dão a essas condições e à maneira com que vive, de modo que sua percepção é variável em relação a grupos e sujeitos (Almeida, 2012). No contexto das tecnologias sociais, o termo relaciona-se tanto com a disponibilidade e acesso a elementos objetivos, quantificáveis e concretos que podem ser modificados pela ação do homem (alimentação, moradia, acesso à saúde, emprego, saneamento básico, educação, transporte, ou seja, necessidades de garantia de sobrevivência próprias da sociedade contemporânea), quanto com elementos subjetivos decorrentes da significação dada pelos indivíduos e coletividades para os elementos objetivos. Assim, buscou-se na literatura relacionada ao tema, indicadores já consagrados e amplamente utilizados em processos avaliativos que abrangessem tanto as questões objetivas quanto as subjetivas, resultando num total de trinta e nove indicadores dispostos em sete dimensões (Quadro 8).

Quadro 8. Dimensões e indicadores da etapa qualidade de vida - SIDMATECS

| <b>Dimensões</b> | <b>Indicadores</b> | <b>Fontes</b> |
|------------------|--------------------|---------------|
|------------------|--------------------|---------------|

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| Econômica        | 1. População Economicamente Ativa (PEA) por ramo de atividade; 2. Índice Gini – Renda; 3. Rendimento médio mensal  | Almeida (2012); Fleck et al. (2000); BRASIL/MDA (2004); Waquil et al. (2010); IBGE (2010); PNUD (2014); |
| Ambiental        | 4. Acesso a sistema de abastecimento de água; 5. Consumo médio per capita de água; 6. Acesso a esgotamento sanitário; 7. Acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico   |   |
| Social           | 8. Adequação de moradia; 9. Esperança de vida ao nascer; 10. Imunização contra doenças infecciosas infantis; 11. Oferta de serviços básicos de saúde; 12. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado; 13. Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte; 14. Taxa de alfabetização; 15. Taxa de matrículas no 2º grau (ensino médio) |   |
| Física           | 16. Dor e desconforto; 17. Energia e fadiga; 18. Sono e repouso; 19. Mobilidade; 20. Atividades da vida cotidiana; 21. Dependência de medicação e de tratamentos; 22. Capacidade de trabalho   |   |
| Psicológica      | 23. Sentimentos positivos; 24. Pensar, aprender, memória e concentração; 25. Autoestima; 26. Imagem corporal e aparência; 27. Sentimentos negativos; 28. Espiritualidade/religião/crenças pessoais   |   |
| Relações sociais | 29. Relações pessoais; 30. Apoio social; 31. Atividade sexual  |   |
| Ambiente         | 32. Segurança física e proteção; 33. Ambiente no lar; 34. Recursos financeiros; 35. Cuidados de saúde e sociais: disponibilidade e qualidade; 36. Oportunidades de adquirir novas informações e habilidades; 37. Participação em, e oportunidades de recreação/lazer; 38. Ambiente físico (poluição/ruído/trânsito/clima); 39. Transporte                  |   |

Fonte: Elaborado pelos autores

Encerrando a fase resultados e impactos temos a etapa empoderamento. A noção de empoderamento refere-se ao processo que buscaria tanto afrontar grandes desequilíbrios de poder como apoiar ativamente aos desprovidos de poder para que possam empoderar-se, favorecendo o seu processo emancipatório (Oakley e Klayton, 2003). No contexto da tecnologia social busca-se a emancipação e a autonomia dos indivíduos que estão à margem dos processos de desenvolvimento tradicionais através de seu acesso ao conhecimento, à tecnologia e a recursos antes inacessíveis, facultando-lhes relacionamentos com outras esferas de poder de forma a encorajá-los a conduzir o seu próprio processo de desenvolvimento. Dentro de um processo de intervenção social baseado em tecnologias sociais este seria o objetivo último cujo alcance apenas seria possível no caso de sucesso na geração dos resultados e impactos

relativos à inclusão social e à qualidade de vida da população afetada. Para esta etapa listamos um rol de trinta e sete indicadores distribuídos em seis dimensões que contemplam tanto os processos de empoderamento individual quanto coletivo (Quadro 9).

Quadro 9. Dimensões e indicadores da etapa empoderamento - SIDMATECS

| <b>Dimensão</b> | <b>Indicador</b>   | <b>Fontes</b>           |
|-----------------|--|-------------------------|
| Psicológica     | 1. Autoconfiança; 2. Capacidade de realização; 3. Aquisição de conhecimentos; 4. Transformação atitudinal / mudança de comportamento; 5. Habilidade para discutir e analisar criticamente  | Oakley e Klayton (2003) |
| Social          | 6. Liderança em atividades comunitárias; 7. Ações por seus direitos; 8. Ações iniciadas pelo grupo; 9. Resolução de conflitos; 10. Construção de espaços para discussão; 11. Participação efetiva nos processos decisórios; 12. Fortalecimento das instituições da sociedade civil; 13. Dependência das elites locais; 14. Conflito com as elites locais |                         |
| Organizacional  | 15. Identidade coletiva; 16. Realização de atividades coletivas; 17. Coesão interna e sentido de solidariedade; 18. Transparência no fluxo de informações; 19. Sistema de apoio intragrupo; 20. Estrutura interna e elementos de autogestão; 21. Trabalho em rede; 22. Formação de organizações comunitárias de base                                     |                         |
| Cultural        | 23. Liderança organizacional; 24. Livre e justa seleção de líderes; 25. Redefinição de normas e regras de gênero; 26. Recriação de práticas culturais  |                         |
| Econômica       | 27. Obtenção de segurança econômica; 28. Elevação das receitas; 29. Grau de autonomia financeira; 30. Propriedade de bens produtivos; 31. Aquisição de habilidades empresariais  |                         |
| Política        | 32. Participação em instituições locais; 33. Habilidade para relacionar-se com os outros; 34. Habilidade para negociar; 35. Influência nas diversas etapas do projeto; 36. Negociação de poder político; 37. Acesso ao poder político  |                         |

Fonte: Elaborado pelos autores

Em síntese, o SIDMATECS é um sistema de indicadores que se propõe a facilitar a realização das atividades de diagnóstico, monitoramento e avaliação de tecnologias sociais e projetos de intervenção social nelas baseados. O modelo é composto de duas fases, cada qual composta por quatro etapas interdependentes dispostas numa sequência lógica que deve sempre ser obedecida, tendo em vista que a ordem dos fatores influenciará nos resultados obtidos. Isto decorre do fato de que tanto a fase quanto a etapa subsequente sempre depende da consecução da fase e etapa antecedente. Vale ainda destacar que o rol de indicadores relativos

a cada uma das etapas não é taxativo nem tampouco esgota as opções de indicadores que podem ser adotadas, mas representa um esforço dos autores no sentido de sintetizar em um único documento o maior número de indicadores relacionados às tecnologias sociais, disponibilizando suas respectivas fontes para que suas descrições e parâmetros de avaliação possam ser consultados.

Desta feita, uma vez explicitada a estrutura básica do modelo, em seguida é explicitado percurso metodológico para operacionalização do sistema.

### **3. Proposição do Método Empregado para Aplicação do Sistema**

De modo geral, a operacionalização da metodologia consiste da realização das atividades necessárias à obtenção de um índice que represente o estado de uma dada experiência em relação aos fundamentos da tecnologia social definidos pela literatura, assim como em relação à geração dos resultados e impactos que dela se espera. Assim, para uma correta e eficaz operacionalização da metodologia se faz necessária a persecução das atividades especificadas no esquema da figura 2.

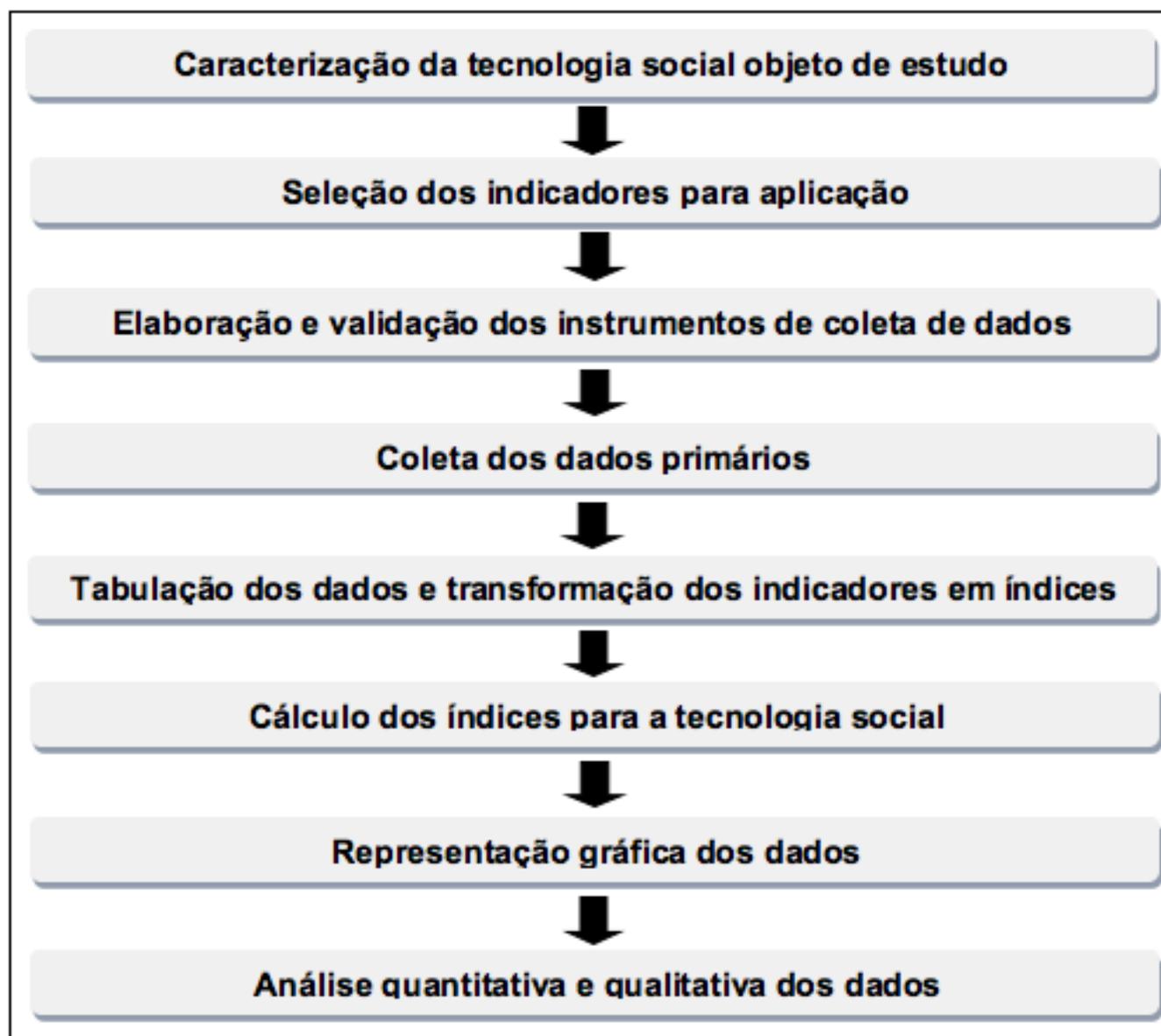


Figura 2. Percurso metodológico para aplicação do SIDMATECS  
Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Uma vez definidos os passos do percurso metodológico, imprescindível se faz o detalhamento dos procedimentos adotados em cada um deles como forma de possibilitar a sua efetiva operacionalização.

#### **3.1. Seleção e caracterização da tecnologia social**

A primeira atividade a ser efetivada consiste na realização de uma criteriosa e detalhada caracterização da experiência de tecnologia social selecionada como objeto de análise. Dentre as informações relevantes que devem constar desta caracterização podemos citar aspectos como nome, programa, desenvolvedor, financiador, gestor, descrição, área na qual se insere, objetivos, problemas solucionados, solução adotada, resultados alcançados, número de beneficiários, espaços geográficos beneficiados, público-alvo, valor estimado de implementação, impactos gerados, forma de transferência e forma de acompanhamento. A partir dessas informações a tecnologia social pode ser classificada segundo critérios como:

- Por tipo de problema: fome; doenças endêmicas; déficit habitacional, saúde, educação, problemas de acesso à energia e à água potável, etc.
- Por espaço geográfico beneficiado: urbano, rural ou ambos.
- Por alcance geográfico: pontual, local, municipal, estadual, regional ou generalizado.
- Por nível de adoção: parcial; restringido; generalizado;
- Por nível de participação dos usuários na rede sociotécnica: ator principal, intermediário ativo, intermediário passivo, elemento excluído, inclusão tardia, etc.
- Por tipo de conhecimento envolvido: tácito ou codificado;
- Por perfil socioeconômico do usuário/beneficiário final;
- Por tipo de ator envolvido no desenvolvimento;
- Pela forma de financiamento: pública, subsídio internacional, ONGs, cooperativas de usuários, investimento privado, etc.
- Por instituição de desenvolvimento: instituto público de P&D, universidade pública, faculdades privadas, ONG, empresa privada, etc.
- Por dinâmica interinstitucional: projeto isolado, em rede, em cooperativa, público-privado, rede de usuários/beneficiários, etc.

Especial atenção deve ser dispensada no desenvolvimento desta caracterização, pois as informações dela constantes servirão de subsídio para a definição dos indicadores que comporão a etapa eficácia e seus respectivos parâmetros de avaliação, assim como para seleção dos demais indicadores para aplicação no caso concreto.

## **3.2. Seleção dos indicadores e definição dos parâmetros de avaliação**

Dado o elevado número de indicadores listados (130 indicadores, 47 relacionados à fase de construção e difusão e 83 à fase de resultados e impactos, exclusive os relativos à etapa eficácia), torna-se inviável a aplicação em sua totalidade, tanto pela dificuldade de obtenção dos dados quanto pela impossibilidade de seu gerenciamento, pois, como bem ressaltam Oakley e Clayton (2003), é mais sábio utilizar um número menor e mais relevante de indicadores administráveis que oferecem a possibilidade de compreensão das mudanças ocorridas do que estar metodologicamente saturado com uma lista ambiciosa e provavelmente impossível de coordenar. Desse modo, torna-se premente a necessidade de se selecionar um número mais reduzido de indicadores para aplicação, tomando-se o cuidado de não comprometer a capacidade avaliativa da ferramenta, ao tempo em que se evita sobreposições excessivas. Assim, com base na caracterização da tecnologia social sob análise, sugere-se a seleção e adoção de três a quatro indicadores por etapa, ou seja, um número total de indicadores que varie entre vinte e quatro e trinta e dois indicadores, considerando-se as oito etapas que compõem o sistema proposto.

Neste particular vale reforçar que os indicadores listados não esgotam aqueles passíveis de aplicação nos casos concretos, inclusive não sendo este o propósito perseguido pelo autor do presente estudo. Desse modo, outros indicadores podem ser incorporados ao sistema e selecionados para aplicação, assim como novos parâmetros de avaliação podem ser estabelecidos para os indicadores já listados. Assim, o importante é que os indicadores selecionados para aplicação mantenham estreita relação com a experiência de tecnologia social sob análise, pois os seus parâmetros de avaliação subsidiarão a elaboração dos instrumentos de

### 3.3. Elaboração de validação dos instrumentos de coleta de dados

A atividade de coleta dos dados pode ser realizada utilizando-se das mais diversas técnicas disponíveis, a depender dos indicadores selecionados, dos parâmetros de avaliação definidos, da disponibilidade dos dados e dos objetivos pretendidos pelo pesquisador, por exemplo. No entanto, para escolha e elaboração dos instrumentos de coleta de dados a serem adotados dois aspectos devem ser considerados pelo pesquisador. O primeiro deles é que as experiências práticas com tecnologias sociais mostram que a sua escala de aplicação normalmente é reduzida, geralmente limitando-se a pequenos grupos de pessoas em pequenos espaços geográficos, enquanto que as estatísticas oficiais dificilmente contemplam dados desagregados nestas mesmas escalas, sobretudo na perspectiva de uma série histórica que possibilite a comparação entre o antes e o depois da adoção da tecnologia. O segundo refere-se ao caráter participativo das tecnologias sociais, inclusive no que tange aos processos de avaliação, pois “o desenvolvimento de instrumentos para realização de diagnósticos e avaliações participativas” (ITS, 2004, p.32) é uma das implicações do conceito de tecnologia social relativas à forma de intervir diante das questões sociais. Diante disso, admite-se como premissa básica do sistema ora proposto a participação dos atores sociais e institucionais relacionados com a tecnologia social sob análise nos processos avaliativos, sendo apropriada a adoção de instrumentos de coleta de dados que contemplem a percepção dos diversos atores sociais e institucionais com ela relacionados, ou seja, é imprescindível que se trabalhe com dados primários em detrimento de dados secundários.

Levando-se em conta que a avaliação envolve um processo de mudança e que normalmente o pesquisador se depara com a inexistência de dados relativos a situação anterior a adoção da tecnologia social, uma solução que pode ser adotada de forma eficaz é a elaboração de instrumentos de coleta de dados que contemplem questões que estimulem os respondentes a fazerem uma análise temporal da situação, ou seja, considerando o antes e o depois da adoção da tecnologia social avaliada. Por conseguinte, a pesquisa pode ser considerada de corte transversal próximo ao plano longitudinal, conforme destaca Richardson (2008).

Neste particular, sugere-se como técnicas de coleta de dados a realização de entrevistas e/ou aplicação de questionários que contemplem questões relacionadas aos indicadores selecionados em etapa anterior e seus respectivos parâmetros de avaliação. As entrevistas podem ser estruturadas ou não a depender da escolha do próprio pesquisador, mas sempre se tomando o cuidado de explorar os indicadores em sua totalidade, assim como os parâmetros de avaliação previamente definidos. No caso específico dos questionários, é apropriado que os respondentes expressem sua opinião através de uma escala do tipo Likert (Quadro 10) que varia de acordo com o grau de aceitação do respondente em relação às afirmativas expostas, estimulando-os a tecerem comentários acerca de cada uma das respostas dadas como forma de tornar evidentes os fatores que embasam a sua percepção e enriquecer a análise qualitativa.

Quadro 10. Escala para análise dos indicadores

| Escala qualitativa que expressa opiniões positivas | Escala qualitativa que expressa opiniões negativas | Escala quantitativa |
|--|--|---------------------|
| Não ou discordo totalmente                         | Sim ou concordo totalmente                         | 1                   |
| Discordo parcialmente                              | Concordo parcialmente                              | 2                   |

|                            |                            |   |
|----------------------------|----------------------------|---|
| Nem concordo nem discordo  | Nem concordo nem discordo  | 3 |
| Concordo parcialmente      | Discordo parcialmente      | 4 |
| Sim ou concordo totalmente | Não ou discordo totalmente | 5 |

Fonte: Elaborado pelo autor

A escala do tipo Likert é muito utilizada por permitir o levantamento de uma maior quantidade de dados e por ser fácil de responder. Também é simples de codificar e analisar, permitindo um melhor tratamento dos dados. Entretanto, para que não se gere distorções de análise decorrentes de um equívoco do respondente na interpretação das questões, os instrumentos de coleta de dados devem ser submetidos a um teste piloto com o intuito de verificar a ocorrência de falhas de clareza nos questionamentos da entrevista e assertivas do questionário, assim como possíveis dificuldades de aplicação por parte do pesquisador. Esse procedimento prévio de validação dos instrumentos tem por objetivo verificar se sua construção e aplicabilidade permitem a fiel mensuração daquilo que se pretende mensurar, possibilitando que as correções necessárias sejam realizadas previamente à coleta dos dados, o que proporcionará dados mais fidedignos e evitará erros de análise. Uma vez validados, os instrumentos de coleta de dados devem ser aplicados de acordo com os procedimentos descritos no item seguinte.

### 3.4. Coleta dos dados primários

A realização das entrevistas/aplicação dos questionários deve ser precedida de visitas técnicas, com o intuito de explicitar aos atores sociais e institucionais que compõem a população do estudo os objetivos e a importância do estudo, contribuindo para deixá-los à vontade e em clima de cooperação. Concomitantemente, referidas visitas técnicas possibilitarão a efetivação de observação não participante, através da qual o pesquisador ou grupo de pesquisadores poderá realizar inferências que serão confrontadas com os demais dados primários e secundários a partir da utilização da técnica de triangulação, favorecendo uma interpretação mais acurada do fenômeno pesquisado.

Sempre que consentido, as entrevistas devem ser gravadas para que possam ser transcritas e o produto textual submetido à análise qualitativa através da técnica de análise de conteúdo. Havendo impossibilidade de gravação, as respostas devem ser fielmente anotadas no bloco de anotações para que possam ser posteriormente analisadas utilizando-se da mesma técnica. Esse procedimento viabilizará a etapa quantitativa do modelo proposto, na medida em que as respostas dadas pelos entrevistados podem ser convertidas na mesma escala quantitativa utilizada nos questionários. Optando-se pela adoção dos questionários como instrumento de coleta de dados, a aplicação pode ser realizada da forma mais apropriada para as características da pesquisa realizada, podendo ser feita através de vias impressas entregues pessoalmente ou enviadas aos respondentes, ou mesmo por via digital utilizando-se de ferramentas próprias para este fim disponíveis na rede mundial de computadores.

A tabulação, tratamento e análise dos dados coletados através da realização de entrevistas e/ou aplicação dos questionários deve se dar em consonância com os procedimentos especificados nos subitens que se seguem.

### 3.5. Tabulação dos dados e transformação dos indicadores em índices

De modo geral, o SIDMATECS se constitui numa ferramenta que tem por objetivo representar o estado de uma determinada experiência tecnológica através de um índice sintético que representa o seu nível de convergência com os fundamentos teóricos da tecnologia social. Desse modo, sempre que se opte pela realização da entrevista aberta como técnica de coleta de dados, as respostas dos entrevistados devem ser interpretadas pelo pesquisador ou grupo de pesquisadores que efetivamente participar do processo utilizando-se da técnica de análise de conteúdo temática ou categorial, julgando-se o nível da escala constante do quadro 10 que melhor reflete a resposta textual. Como resultado, para cada um dos indicadores selecionados para aplicação se obterá resultados quantitativos que variam numa escala de 1 a 5. A estes resultados quantitativos obtidos para os indicadores deve-se aplicar a equação 1 abaixo com vistas à conversão dos indicadores em índices que variam do valor mínimo 0 ao valor máximo 1.

$$I = (x-m) / (M-m)$$

(Equação 1)

Onde:

I – Índice calculado para o indicador

x – Valor obtido para o indicador

m – Valor mínimo da escala adotada

M – Valor máximo da escala adotada

Realizada a conversão dos valores dos indicadores em índices, a etapa seguinte consiste no cálculo dos índices para a tecnologia social, o que se dará a partir dos procedimentos descritos no item subsequente.

### **Cálculo de índices para a Tecnologia Social**

Não havendo razões para atribuir pesos diferentes aos indicadores que compõem cada uma das etapas do processo de avaliação, o índice referente a cada uma delas será obtido por meio do cálculo da média aritmética dos índices calculados para os indicadores que a compõe, conforme equação 2.

$$I_{ET} = \sum I_n / n$$

(Equação 2)

Onde:

$I_{ET}$  = Índice da etapa;

$\sum I_n$  = Somatório dos valores dos indicadores da etapa;

n = Número de indicadores da etapa.

Como resultado teremos um índice para cada uma das etapas do SIDMATECS, quais sejam: ICD\_PLAN (Índice da etapa Planejamento, fase Construção e Difusão); ICD\_DES (Índice da etapa Desenvolvimento, fase Construção e Difusão); ICD\_APL (Índice da etapa Aplicação, fase Construção e Difusão); ICD\_REAPL (Índice da etapa Reaplicação, fase Construção e Difusão); IRI\_EFIC (Índice da etapa Eficácia, fase Resultados e Impactos); IRI\_IS (Índice da etapa Inclusão Social, fase Resultados e Impactos); IRI\_QV (Índice da etapa Qualidade de Vida, fase Resultados e Impactos); e IRI\_EMP (Índice da etapa Empoderamento, fase Resultados e Impactos).

Aplicando-se o mesmo raciocínio, pode-se avaliar isoladamente cada uma das fases do processo calculando-se um índice para a fase Construção e Difusão (ICONS\_DIF) e outro para a fase Resultados e Impactos (IRES\_IMP) a partir do cálculo da média aritmética dos índices das etapas que o compõe, conforme equações 3 e 4, respectivamente.

$$I_{CONS\_DIF} = (I_{CD\_PLAN} + I_{CD\_DES} + I_{CD\_APL} + I_{CD\_REAPL}) / 4$$

(Equação 3)

Onde:

$I_{CONS\_DIF}$  = Índice da fase de Construção e Difusão

$I_{CD\_PLAN}$  = Índice da etapa de Planejamento, fase Construção e Difusão

$I_{CD\_DES}$  = Índice da etapa de Desenvolvimento, fase Construção e Difusão

$I_{CD\_APL}$  = Índice da etapa de Aplicação, fase Construção e Difusão

$I_{CD\_REAPL}$  = Índice da etapa de Reaplicação, fase Construção e Difusão

$$I_{RES\_IMP} = (I_{RI\_EFIC} + I_{RI\_IS} + I_{RI\_QV} + I_{RI\_EMP}) / 4$$

(Equação 4)

Onde:

$I_{IMP\_RES}$  = Índice da fase Resultados e Impactos

$I_{IR\_EFIC}$  = Índice da etapa Eficácia, fase Resultados e Impactos

$I_{IR\_QV}$  = Índice da etapa Qualidade de Vida, fase Resultados e Impactos

$I_{IR\_IS}$  = Índice da etapa Inclusão Social, fase Resultados e Impactos

$I_{IR\_EMP}$  = Índice da etapa Empoderamento, fase Resultados e Impactos

De forma similar, calculou-se um índice para a experiência avaliada ( $I_{TS}$ ) a partir do cálculo da média aritmética dos índices das duas fases, conforme equação 5.

$$I_{TS} = (I_{CONS\_DIF} + I_{RES\_IMP}) / 2$$

(Equação 5)

Onde:

$I_{TS}$  = Índice final da tecnologia social avaliada

$I_{CONS\_DIF}$  = Índice da fase Construção e Difusão

$I_{RES\_IMP}$  = Índice da fase Resultados e Impactos

No entanto, levando-se em conta o caráter participativo adotado no processo avaliativo segundo a metodologia SIDMATECS, contemplando tanto a percepção dos usuários quanto dos atores institucionais vinculados à experiência sob avaliação, necessário se faz o cálculo em separado de um índice para a tecnologia social segundo avaliação dos próprios usuários ( $ITS\_USUÁRIO$ ) e outro segundo a avaliação institucional ( $ITS\_INSTITUCIONAL$ ), sobretudo porque a avaliação feita pelo usuários tem como característica a especificidade em relação à experiência da qual participa, enquanto que a avaliação institucional é genérica e considera a experiência de maneira ampla.

Vale considerar que a avaliação pode abranger mais de uma experiência da mesma tecnologia social, hipótese em que o cálculo para obtenção do índice para a tecnologia social segundo a percepção dos usuários será obtido através do cálculo da média aritmética dos índices obtidos para cada uma das experiências avaliadas isoladamente, conforme equação 6.

$$ITS\_USUÁRIO = (ITS_1 + ITS_2 + \dots + ITS_n) / n$$

Equação 6

Onde:

$ITS\_USUÁRIO$  = Índice do conjunto de experiências de tecnologia social segundo a percepção dos usuários

$ITS_n$  = Índice de cada experiência de tecnologia social segundo a percepção dos usuários

$n$  = Número de experiências de tecnologia social considerado

Do mesmo modo, sempre que a avaliação institucional for realizada por mais de uma instituição, o cálculo do índice da tecnologia social se dará através da utilização da equação 7.

$$ITS\_INSTITUCIONAL = (I_{INST\ 1} + I_{INST\ 2} + \dots + I_{INST\ n}) / n$$

Onde:

$ITS\_INSTITUCIONAL$  = Índice da tecnologia social segundo a percepção do conjunto de instituições

$I_{INST\ n}$  = Índice da tecnologia social segundo a percepção de cada instituição

$n$  = Número de instituições consideradas

Calculados todos os índices, estes serão objeto de representação gráfica para permitir uma melhor visualização dos resultados da pesquisa, conforme descrito no item seguinte.

### 3.6. Representação gráfica dos dados

A representação desses índices referentes a cada um dos indicadores, etapas, fases e à tecnologia social como um todo será feita a partir dos parâmetros estabelecidos no Quadro 11.

Quadro 11 . Classificação e representação dos índices

| Índice        | Coloração    | Nível de convergência      |
|---------------|--------------|----------------------------|
| 0,801 - 1,000 | Verde escuro | Total convergência         |
| 0,601 - 0,800 | Verde claro  | Alta convergência          |
| 0,401 - 0,600 | Amarelo      | Convergência intermediária |
| 0,201 - 0,400 | Laranja      | Baixa convergência         |
| 0,000 - 0,200 | Vermelha     | Nenhuma convergência       |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para cada faixa de índice foi atribuída uma coloração que favorece uma visualização imediata da situação sem a necessidade de maiores aprofundamentos. Nesse sentido, cinco cores foram utilizadas de acordo com o seguinte critério: verde escuro reflete um índice que varia de 0,801 - 1,000 e equivale a um nível de total convergência com os fundamentos da TS; verde claro reflete um índice que varia de 0,601 a 0,800, equivalente a um nível de alta convergência com os fundamentos da TS; amarelo referindo-se a um índice que varia entre 0,401 - 0,600 correspondente a um nível intermediário de convergência com os fundamentos da TS; laranja corresponde a um índice que varia de 0,201 a 0,400 e reflete um nível de baixa convergência com os fundamentos da TS; e vermelha, que equivale um nível de total divergência com os fundamentos da TS, com um índice variando de 0,00 a 0,200.

Vale ressaltar a importância de uma avaliação isolada para a fase de construção e difusão pelo fato de que a caracterização de uma tecnologia social se dá pelo seu modo particular de construção e ampliação em escala, sendo o resultado da avaliação dessa fase capaz de evidenciar se uma determinada experiência pode de fato ser considerada uma tecnologia social independentemente dos resultados e impactos por ela produzidos. Nesse sentido, considerar-se-á tecnologia social apenas aquelas experiências que obtiverem um ICONS\_DIF superior a 0,600.

Findo o cálculo dos índices de todas as etapas, os resultados da avaliação da tecnologia social serão representados através um gráfico tipo radar no qual cada etapa é representada por eixos próprios que irradiam a partir do ponto central (0) em direção ao ponto extremo (1), conforme exemplo da figura 3.

# Tecnologia Social A

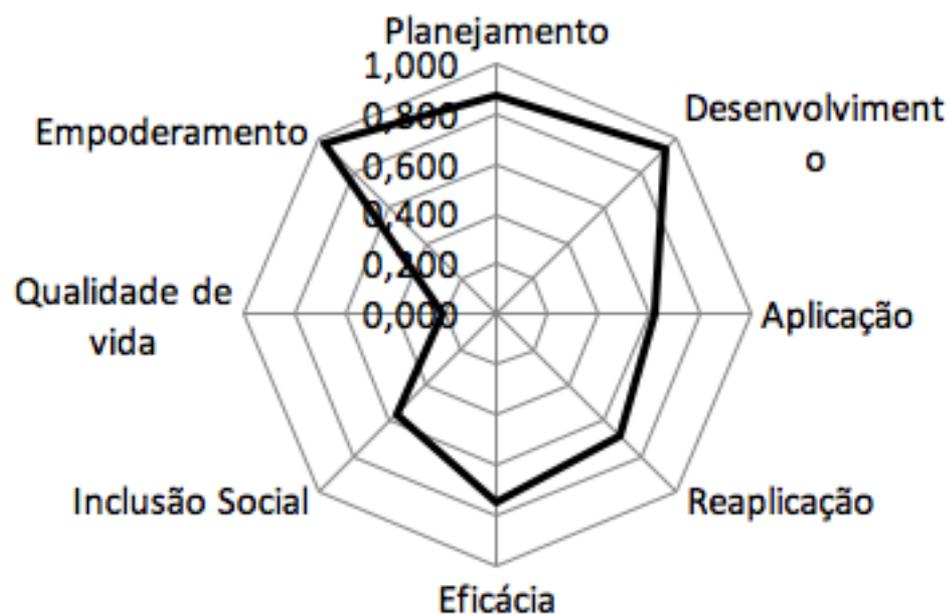


Figura 3. Gráfico radar de uma tecnologia social hipotética  
Fonte: Elaborado pelos autores (2015)

Uma vantagem da representação através do gráfico radar é a possibilidade de se obter uma visão holística da tecnologia social e a identificação rápida de possíveis desequilíbrios entre as diversas etapas avaliadas. No entanto, reveste-se de uma relativa fragilidade analítica quando desacompanhado de uma análise qualitativa dos dados que a embasam.

## 3.7. Análise dos dados

Inicialmente, os dados obtidos a partir da realização das entrevistas e aplicação dos questionários devem ser submetidos a uma verificação de sua consistência através da análise da média, do desvio padrão e do coeficiente de variação, previamente a sua conversão em índices. Para tanto, adotou-se os seguintes critérios de análise sugeridos por Oliveira (2010):

- Desvio padrão até 2 indica baixa dispersão, entre 2 e 3 indica moderada dispersão e acima de 3 indica alta dispersão dos dados em relação à média.
- Coeficiente de variação menor que 15% indica baixa variabilidade, entre 15% e 30% indica moderada variabilidade e acima de 30% indicam alta variabilidade dos dados em torno da média.

Através desta análise prévia buscar-se-á categorizar os dados primários quanto à representatividade da média e quanto ao grau de dispersão, criando condições para saber se as repostas foram homogêneas ou heterogêneas entre o grupo de atores consultados. Transposta esta análise, os dados devem ser convertidos em subíndices que quando agregados tem-se como resultado um índice que reflete o nível de sucesso da experiência avaliada em relação ao seu processo de construção e difusão e aos resultados e impactos gerados, segundo os fundamentos teóricos da tecnologia social.

No entanto, o que se busca com a aplicação do SIDMATECS vai além da obtenção de índices para a experiência analisada e suas representações gráficas, pois é imprescindível a evidenciação dos aspectos qualitativos que fundamentam os referidos índices. É preciso ressaltar, sobretudo, os processos de mudança decorrentes da adoção da tecnologia social e os percursos percorridos para que estas mudanças ocorressem.

Assim, a análise dos índices calculados segundo a metodologia SIDMATECS deve ser enriquecida pela análise qualitativa do material textual produzido no decorrer da coleta de dados primários e das inferências feitas pelo pesquisador no decorrer das visitas técnicas realizadas. Por conseguinte, sugere-se que o material textual seja analisado através da aplicação da técnica de análise de conteúdo temática/categorial, considerando a sua capacidade de ultrapassar os níveis mais superficiais das repostas dadas e favorecer a descoberta do seu verdadeiro significado, justificando os índices calculados. Segundo Minayo (2012), a análise de

conteúdo temática é a forma que melhor atende à investigação qualitativa do material, uma vez que a noção de tema se refere a uma afirmação a respeito de determinado assunto. A técnica consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico visado, e sua operacionalização envolve genericamente três etapas:

- 1) Realização da pré-análise, onde o material obtido é organizado e as gravações das falas dos entrevistados transcritas;
- 2) Análise do material através da categorização temática, onde se identifica os diferentes núcleos de sentido que constituem as falas, agrupando-os em categorias representativas dos indicadores avaliados; e
- 3) Tratamento e inferência à interpretação que permitirá que os conteúdos recolhidos se constituam em análises reflexivas, em observações individuais e gerais em relação aos dados quantitativos obtidos.

Levando-se em conta que o material textual produzido se refere às questões elencadas nos instrumentos de coleta de dados e, conseqüentemente, aos indicadores selecionados para aplicação, o processo de análise qualitativa seguirá as seguintes etapas: (1) identificação dos indicadores mais comentados; (2) dentre os indicadores mais comentados, as opiniões que mais se repetiram; (3) dentre os indicadores mais comentados, as opiniões que menos se repetiram. Assim, como forma de melhor representar a opinião coletiva de forma democrática, as opiniões mais frequentes em relação a cada um dos indicadores devem ser evidenciadas como as mais representativas do resultado obtido.

---

## 4. Considerações Finais

A consideração da dimensão tecnológica em processos de desenvolvimento é essencial para sua boa condução. Em decorrência disso, a adoção de tecnologias alternativas em projetos de intervenção social voltados à melhoria das condições vida de parcelas da população potencialmente ou efetivamente sujeitas a processos de exclusão social tem sido ampliada. Por conseguinte, também é crescente a necessidade dos entes públicos ou privados, governamentais ou da sociedade civil, envolvidos no desenvolvimento, financiamento ou gestão destes projetos monitorá-los e avaliá-los com vistas à verificação do atendimento dos objetivos previamente definidos. Nesse sentido, o presente trabalho representa um primeiro passo no sentido de sistematizar uma metodologia que possibilite a realização do diagnóstico, monitoramento e avaliação de tecnologias sociais, assim como de projetos de intervenção social nelas baseados, contemplando sua complexidade, multidimensionalidade e interdisciplinaridade. No entanto, necessário se faz considerar que o rol de indicadores exposto pode não ser suficiente ou não contemplar objetivos de avaliação específicos para os propósitos dos diversos usuários, sendo esta uma das limitações da metodologia.

---

## Referências

- ALMEIDA, M. A. B. de; GUTIERREZ, G. L.; MARQUES, R. (2012). *Qualidade de Vida: definição, conceitos e interfaces com outras áreas de pesquisa*. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades – EACH/USP, 142 p.
- BARRETO, S.; LOPES, L.; SIQUEIRA, P. (2009). *Redes Virtuais de Conhecimento para o Compartilhamento de Tecnologias Sociais*. In: RTS. Rede de Tecnologias Sociais. Tecnologias Sociais: Caminhos para sustentabilidade. Brasília/DF: s.n, 278 p. p. 203-210.
- BONILHA, M. C. SACHUK, M. I. (2011). *Identidade e tecnologia social: um estudo junto às artesãs da Vila Rural Esperança*. Cad. EBAPE. BR, v. 9, nº 2, pp. 412-437.
- BRASIL. MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. (2004). *Referências para o desenvolvimento territorial sustentável/Ministério do Desenvolvimento Agrário; com o apoio técnico e cooperação do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura/IICA* -

- Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável/Condraf, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural/NFAD, 344 p.
- CATHARIN, K.; SACHUK, M. I. (2012). *O Significado do Trabalho para as Agricultoras Familiares Inseridas no Programa Avicultura Colonial no Estado do Rio Grande do Sul*. *Qualit@s Revista Eletrônica*, v. 13, n. 2, pp. 1-15.
- CBTRS. Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social. (2004). *Tecnologia Social: Desenvolvimento Local, Participativo e Sustentável nos Municípios*. 61 p. Disponível em: [http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Relatorio\\_DesenvolvimentoLocal.pdf](http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Relatorio_DesenvolvimentoLocal.pdf). Acesso em: jun. 2015.
- COHEN, E.; FRANCO, R. (1999). *Avaliação de projetos sociais*. 3. ed. Petrópolis: Vozes.
- COSTA, J. S. et al. (2014). *Inovação Social, Prazer e Sofrimento no Trabalho: o caso do Projeto Mandalla no Ceará*. *Administração Pública e Gestão Social*, v. 6, n. 1, pp. 11-18.
- DAGNINO, R. (2004). *A tecnologia social e seus desafios*. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. *Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, p. 187-209.
- DAGNINO, R. (2010). *Em Direção a uma Teoria Crítica da Tecnologia*. In: DAGNINO, R. (org.). *Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: Komedi. p. 175-220.
- DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. (2010). *Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social*. In: DAGNINO, R. (org.). *Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade*. 2. ed. (revista e ampliada). Campinas: Komedi. p. 71-112.
- FLECK, M. P. A. et al. (2000). *Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref"*. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 178-183.
- FONSECA, R. (2010). *Ciência, Tecnologia e Sociedade*. In: RTS. *Rede de Tecnologias Sociais*. (2010). *Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Informação*. Brasília/DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), p. 71-78.
- FREITAS, R. C. G. (2012). *Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Um estudo sob a ótica da Adequação Sociotécnica*. 2012. 239 f. Tese (Doutorado em Administração). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Pesquisa de Informações Básicas Municipais: Perfil dos Municípios Brasileiros 2009*. Rio de Janeiro/RJ: IBGE, 472 p.
- ITS. Instituto de Tecnologia Social. (2004). *Caderno de Debate: Tecnologia Social no Brasil*. São Paulo: Editora Raiz. 40 p.
- ITS. Instituto de Tecnologia Social. (2007). *Conhecimento e Cidadania 2: Tecnologia Social e Desenvolvimento Participativo*. 52 p. Disponível em: [http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Digite\\_o\\_texto/Caderno\\_-\\_Serie\\_Conhecimento\\_e\\_Cidadania\\_-\\_Tecnologia\\_Social\\_e\\_Developolvimento\\_Local\\_Participativo\\_-\\_2.pdf](http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Digite_o_texto/Caderno_-_Serie_Conhecimento_e_Cidadania_-_Tecnologia_Social_e_Developolvimento_Local_Participativo_-_2.pdf). Acesso em: jun. 2014.
- ITS. Instituto de Tecnologia Social. (2012). *Tecnologia social: experiências exemplares - I*. São Paulo: ITS BRASIL/MCTI-SECIS, 82 p.
- LASSANCE Jr., A. E.; PEDREIRA, J. S. (2004). *Tecnologias sociais e políticas públicas*. In: FBB. *Fundação Banco do Brasil. Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil. p. 65-81.
- LIMA, G. P. (Org.). (2003). *Atlas da Exclusão Social no Piauí*. Teresina: Fundação CERPRO, 230 p.
- OAKLEY, P.; CLAYTON, A. (2003). *Monitoramento e avaliação do empoderamento ("empowerment")*. Tradução de Zuleika Arashiro e Ricardo Dias Sameshima. São Paulo,

Instituto Pólis, 96 p.

OLIVEIRA, João Urbano Coutinho de. *Estatística – Uma Nova Abordagem*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2010.

OTTERLOO, A. (2009). *A Experiência da Rede de Tecnologia Social (RTS)*. In: RTS. Rede de Tecnologias Sociais. Tecnologias Sociais: Caminhos para sustentabilidade. Brasília/DF: s.n. p. 155-164.

PAULA, J. de. (2010). *O desafio da inovação para as micro e pequenas empresas*. In: RTS. Rede de Tecnologias Sociais. (2010). *Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Informação*. Brasília/DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), p. 53-58.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. (2014). *Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras*. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 120 p.

POCHMANN, M.; AMORIM, R. (Orgs.) (2003). *Atlas da Exclusão Social no Brasil*. São Paulo: Cortez, 221 p.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008, 334 p.

ROCHA NETO, I. (2003). *Tecnologias Sociais: conceitos & perspectivas*. Disponível em: [http://www.actuar-acd.org/uploads/5/6/8/7/5687387/ts\\_conceitos\\_perspectivas.pdf](http://www.actuar-acd.org/uploads/5/6/8/7/5687387/ts_conceitos_perspectivas.pdf). Acesso em: jun. 2014.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. (2008). *A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável*. Revista de Administração Pública (RAP), v. 42, n. 6, p. 1069-1094.

RTS. Rede de Tecnologias Sociais. (2005). *Histórico e elementos conceituais*. Disponível em: <http://www.rts.org.br/a-rts/historico/historico.pdf>. Acesso em: ago. 2013.

RTS. Rede de Tecnologias Sociais. (2010). *Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Informação*. Brasília/DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), 98 p.

SOUZA, J. R. (2010). *Tecnologias Sociais e Políticas Públicas: Um exercício de Democratização para o Desenvolvimento Social*. In: RTS. Rede de Tecnologias Sociais. (2010). *Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: Contribuições da RTS para a formulação de uma política de Estado de Ciência, Tecnologia e Informação*. Brasília/DF: Secretaria Executiva da Rede de Tecnologia Social (RTS), p. 47-52.

THOMAS, H. E. (2009). *Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina*. In: RTS. Rede de Tecnologias Sociais. *Tecnologias Sociais: Caminhos para sustentabilidade*. Brasília/DF: s.n. p. 25-82.

VENTURA, A. C.; GARCIA, L. F.; ANDRADE, J. C. S. (2012). *Tecnologias sociais: as organizações não governamentais no enfrentamento das mudanças climáticas e na promoção de desenvolvimento humano*. Cad. EBAPE. BR, v. 10, n. 3, p. 605-629.

WAQUIL, P. et al. (2010). *Avaliação de Desenvolvimento Territorial em Quatro Territórios Rurais no Brasil*. REDES, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 104-127.

---

1. Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Brasil. E-mail: [rudrigootavio@yahoo.com](mailto:rudrigootavio@yahoo.com)

2. Professor Titular da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Brasil. E-mail: [gacandido@uol.com.br](mailto:gacandido@uol.com.br)

---

