



Universidade Federal
de Campina Grande

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS**

RUDRIGO OTÁVIO ANDRADE ARAÚJO

**TECNOLOGIAS SOCIAIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A
SUSTENTABILIDADE: Proposição de um Sistema de Indicadores para
Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação**

CAMPINA GRANDE - PB

2015

RUDRIGO OTÁVIO ANDRADE ARAÚJO

**TECNOLOGIAS SOCIAIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A
SUSTENTABILIDADE: Proposição de um Sistema de Indicadores para
Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Gesinaldo Ataíde
Cândido

CAMPINA GRANDE - PB

2015

RUDRIGO OTÁVIO ANDRADE ARAÚJO

**TECNOLOGIAS SOCIAIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A
SUSTENTABILIDADE: Proposição de um Sistema de Indicadores para
Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Recursos Naturais.

Tese aprovada em 02/10/2015

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Gesinaldo Ataíde Cândido
UFCG (Orientador)

Dr. Abraham Benzaquem Sicsu
UFPE (Examinador)

Dr. Valdenildo Pedro da Silva
IFRN (Examinador)

Dra. Lúcia Santana de Freitas
UFCG (Examinadora)

Dra. Ângela Maria Cavalcanti Ramalho
UEPB (Examinadora)

À minha amada esposa Isabelly,
companheira incansável de todas as
horas, que sempre me motivou a seguir em
frente. Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, cuja presença constante em minha vida possibilitou a superação de todas as adversidades que se apresentaram neste percurso.

Aos meus filhos Raif, Raíssa, Brenna e Liza que demonstrando maturidade incompatível com suas idades foram compreensivos quando privados da companhia de seu pai.

A minha família pelas constantes injeções de ânimo quando o cansaço aparentava vencedor.

Ao Banco do Nordeste do Brasil S.A., respeitosa instituição à qual dediquei a última década de minha trajetória profissional, pelo fundamental apoio para realização deste curso de doutorado.

Aos amigos e eternos mestres Márcia Félix, Jacob Souto e Patrícia Carneiro, responsáveis diretos por me encaminhar na trajetória acadêmica.

A Gesinaldo Ataíde Cândido, detentor de notável amor e dedicação à arte de ensinar, pela presteza e generosidade despendida na orientação deste trabalho de tese.

Aos amigos Emanuel e Diva, representantes da AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, pelo fundamental apoio na interlocução com os atores sociais de institucionais que contribuíram diretamente na construção deste estudo.

A Articulação do Semiárido Paraibano (ASA/PB), Sindicatos de Trabalhadores Rurais, a Cáritas Brasileira e demais organizações da sociedade civil apoiadoras da agricultura familiar do Território da Borborema, incansáveis indutoras da transformação social, pelas imprescindíveis informações prestadas.

A todos os agricultores e agricultoras familiares do Território da Borborema, cujos exemplos e ensinamentos levarei por toda a vida, pela generosidade e hospitalidade despendidas ao me receber em seus lares.

*“Você nunca vai cruzar o oceano se não tiver
coragem de perder a costa de vista.”*

(André Gide)

RESUMO

A tecnologia social emergiu no início deste século XXI com objetivos explícitos de melhoria da qualidade de vida, inclusão social e empoderamento das parcelas menos favorecidas da população, o que torna inadequada sua avaliação a partir dos indicadores usualmente adotados para avaliar as tecnologias convencionais. Com base em pesquisas bibliográficas e documentais, analisando-se a teoria e casos práticos, propõe-se o Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação e Tecnologias Sociais (SIDMATECS), cuja validação se deu através da aplicação empírica na experiência Banco de Sementes Comunitário (BSC) no Território Rural da Borborema, estado da Paraíba. Os resultados apontam que o banco de sementes comunitário se constitui numa genuína tecnologia social, altamente eficaz no tocante aos seus propósitos específicos de conservar e recuperar a agrobiodiversidade local, garantir a segurança alimentar e nutricional das famílias e a autonomia produtiva dos agricultores, assim como em relação à inclusão social, à melhoria da qualidade de vida e ao empoderamento dos seus usuários, contribuindo para uma maior sustentabilidade da atividade agrícola do território.

Palavras-chave: Banco de sementes comunitário. Inclusão social. Qualidade de vida. Sustentabilidade. Território da Borborema.

ABSTRACT

Social technologies have emerged earlier this twenty-first century with explicit objectives to improve the quality of life, social inclusion and empowerment of disadvantaged sections of the population, which makes inadequate review from the indicators that are usually adopted to evaluate conventional technologies. Based on bibliographical and documentary research, analyzing the theory and practical cases proposed to the System of Indicators for Diagnosis, Monitoring and Evaluation of Social Technologies (SIDMATECS), whose validation was made through the empirical application in the Community Seed Banks (BSC) in Rural Territory of Borborema, Paraíba state. The results show that the community seed bank constitutes a genuine social technology, highly effective with regard to their specific purposes to conserve and recover the local agro-biodiversity, ensuring food and nutritional security of families and productive autonomy of farmers, as well as in relation to social inclusion, improving the quality of life and empowerment of its users, contributing to greater sustainability of territorial agricultural activity.

Keywords: Community seed bank. Social inclusion. Quality of life. Sustainability. Territory of Borborema.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quatro visões sobre a tecnologia.....	68
Figura 2 - Relação entre inovação social e tecnologia social.....	80
Figura 3 - Atividades relativas ao desenvolvimento do SIDMATECS.....	105
Figura 4 - Fases e etapas da metodologia SIDMATECS	107
Figura 5 - Percurso metodológico para operacionalização do SIDMATECS.....	125
Figura 6 - Gráfico radar de uma tecnologia social hipotética	136
Figura 7 - Percurso metodológico	144
Figura 8 - Mapa da Rede de Sementes da Paraíba	173
Figura 9 - Territórios Rurais do Estado da Paraíba	181
Figura 10 - Municípios do Território Rural da Borborema	182
Figura 11 - Mapa de solos do Território da Borborema.....	184
Figura 12 - Gráfico radar do Banco de Sementes Comunitário - usuários.....	266
Figura 13 - Gráfico radar do Banco de Sementes Comunitário - instituições.....	267
Figura 14 - Cluster dos indicadores do SIDMATECS.....	268

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade e distribuição dos Bancos de Sementes Comunitários que compõem a amostra do estudo	142
Gráfico 2 - IDH-M e seus componentes – 2010 – Território Borborema	191
Gráfico 3 - População de 5 a 6 anos que frequentando a escola	192
Gráfico 4 - População de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental.....	193
Gráfico 5 - População de 15 a 17 com ensino fundamental completo	193
Gráfico 6 - População de 18 a 20 anos com ensino médio completo	194
Gráfico 7 - População de mais de 18 anos com ensino fundamental completo.....	195
Gráfico 8 - Índice Gini – Renda – 2000/2010 – Território Borborema	195
Gráfico 9 - Produto Interno Bruto por setor de atividade – 2012.....	198
Gráfico 10 - Produto Interno Bruto (PIB) per capita – 2012	201
Gráfico 11 - Número de Bancos de Sementes Comunitários nos municípios do Território da Borborema conforme situação - 2015	214
Gráfico 12 - Número de famílias beneficiadas com os Bancos de Sementes Comunitários nos municípios do Território da Borborema -2015	215
Gráfico 13 - Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema segundo o gênero de principal gestor – 2015	217
Gráfico 14 - Quantidade de sementes armazenadas nos Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema em quilogramas – 2015	218
Gráfico 15 - Quantidade média de sementes disponível por família vinculada aos Bancos de Semente Comunitários do Território da Borborema em quilogramas – 2015	219

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Algumas concepções de Tecnologia Apropriada	26
Quadro 2 - Algumas características e objetivos da Tecnologia Apropriada	32
Quadro 3 - Vertentes críticas da Tecnologia Apropriada.....	35
Quadro 4 - Dimensões inerentes à Tecnologia Apropriada.....	36
Quadro 5 - Objetivos da Tecnologia Social	42
Quadro 6 - Parâmetros identificadores das Tecnologia Social.....	46
Quadro 7 - Implicações do conceito de Tecnologia Social.....	50
Quadro 8 - Características da Tecnologia Convencional e da Tecnologia Social	58
Quadro 9 - Modalidades de Adequação Sociotécnica.....	71
Quadro 10 - Expressões utilizadas em referência ao Desenvolvimento Rural.....	89
Quadro 11 - Dimensões e indicadores da etapa de planejamento - SIDMATECS.	108
Quadro 12 - Dimensões e indicadores da etapa desenvolvimento - SIDMATECS	109
Quadro 13 - Dimensões e indicadores da etapa aplicação - SIDMATECS	109
Quadro 14 - Dimensões e indicadores da etapa reaplicação - SIDMATECS.....	110
Quadro 15 - Dimensões e indicadores da etapa inclusão social - SIDMATECS....	112
Quadro 16 - Dimensões e indicadores da etapa qualidade de vida - SIDMATECS.	113
Quadro 17 - Dimensões e indicadores da etapa empoderamento - SIDMATECS.	114
Quadro 18 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação de tecnologias sociais	116
Quadro 19 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas inclusão social, qualidade de vida e empoderamento	119
Quadro 20 - Escala para análise dos indicadores	129
Quadro 21 - Classificação e representação dos índices	135
Quadro 22 - Indicadores selecionados para avaliação dos Bancos de Sementes Comunitários	147
Quadro 23 - Indicadores selecionados para avaliação dos Bancos de Sementes Comunitários	148
Quadro 24 - Expressões que caracterizam os níveis da escala qualitativa.....	163
Quadro 25 - Percentual de pobreza e extrema pobreza – Território Borborema ...	196
Quadro 26 - Resultados da etapa planejamento na percepção dos usuários	221
Quadro 27 - Resultados da etapa planejamento na percepção das instituições....	225
Quadro 28 - Resultados da etapa desenvolvimento na percepção dos usuários...	227
Quadro 29 - Resultados da etapa desenvolvimento na percepção das instituições	231

Quadro 30 - Resultados da etapa aplicação na percepção dos usuários	233
Quadro 31 - Resultados da etapa aplicação na percepção das instituições	236
Quadro 32 - Resultados da etapa reaplicação na percepção dos usuários	239
Quadro 33 - Resultados da etapa reaplicação na percepção das instituições	242
Quadro 34 - Resultados da etapa eficácia na percepção dos usuários	244
Quadro 35 - Dados da etapa eficácia na percepção dos usuários	247
Quadro 36 - Resultados da etapa inclusão social na percepção dos usuários	248
Quadro 37 - Resultados da etapa inclusão social na percepção das instituições ..	252
Quadro 38 - Resultados da etapa qualidade de vida na percepção dos usuários ..	255
Quadro 39 - Resultados da etapa qualidade de vida na percepção das instituições	257
Quadro 40 - Resultados da etapa empoderamento na percepção dos usuários ...	259
Quadro 41 - Resultados da etapa empoderamento na percepção das instituições	262
Quadro 42 - Avaliação da fase construção e difusão - usuários	263
Quadro 43 - Avaliação da fase construção e difusão - instituições	263
Quadro 44 - Avaliação da fase resultados e impactos - usuários	264
Quadro 45 - Avaliação da fase resultados e impactos - instituições	264
Quadro 46 - Avaliação do Banco de Sementes Comunitário - usuários.....	265
Quadro 47 - Avaliação do Banco de Sementes Comunitário - instituições	266

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Altitude e precipitação anual acumulada dos municípios - 2014.....	183
Tabela 2 - População por município e situação de domicílio - 2010 – Território Borborema.....	185
Tabela 3 - Estrutura etária da população por município - 2010 – Território Borborema.....	187
Tabela 4 - População por município e gênero – Território Borborema.....	188
Tabela 5 - IDH-M e seus componentes - 2010 – Território Borborema.....	189
Tabela 6 - Produto Interno Bruto (PIB) por setor e município - 2012	199
Tabela 7 - Número e área de estabelecimentos agrícolas por condição de produtor	202
Tabela 8 - Número de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas e valor das receitas obtidas por condição do estabelecimento - 2006	203
Tabela 9 - Volume de produção principais culturas agrícolas temporárias – Território da Borborema – 2013	205
Tabela 10 - Rebanho efetivo (cabeças) – Território da Borborema – 2013.....	207
Tabela 11 - Distribuição dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) do Território da Borborema segundo o tempo de funcionamento – 2015.....	216
Tabela 12 - Quantidades de sementes estocadas nos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) do Território da Borborema por espécie, em quilogramas - 2015.....	220

LISTA DE ABREVIATURAS

Abong	Associação Brasileira das ONGs
AEA	Associação das Empresas Automobilísticas
AESA	Agência Executiva de Gestão das Água do Estado da Paraíba
ASA	Articulação do Semiárido
ASA/Brasil	Articulação do Semiárido Brasileiro
ASA/PB	Articulação do Semiárido Paraibano
AST	Adequação Sociotécnica
BSC	Banco de Sementes Comunitário
BTS	Banco de Tecnologias Sociais
C&T	Ciência e Tecnologia
CBRTS	Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social
CEB	Comunidades Eclesiais de Base
CMDR	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Conab	Companhia Nacional de Distribuição
CPT	Comissão Pastoral da Terra
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DRS	Desenvolvimento Rural Sustentável
DS	Desenvolvimento Sustentável
EI	Economia da Inovação
ES	Economia Solidária
ESCT	Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia
FBB	Fundação Banco do Brasil
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GTA	Grupo de Trabalho Amazônico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
IS	Inovação Social
ITDG	International Technology Development Group
ITS	Instituto de Tecnologia Social
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
MPA	Movimento dos Pequenos Agricultores
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NCB	British National Coal Board

OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PAM	Produção Agrícola Municipal
PATAC	Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas
PDSTR	Programa de Desenvolvimento Sustentável de Território Rurais
PEA	População Economicamente Ativa
Pnae	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PTS	Programa de Tecnologias Socialmente Sustentáveis
RSE	Responsabilidade Social Empresarial
RTS	Rede de Tecnologia Social
SDR	Secretaria de Desenvolvimento Rural
SDT	Secretaria de Desenvolvimento Territorial
Sebrae	Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas
Secis	Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social
SIDMATECS	Sistema de Indicadores para Diagnósticos, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
STR	Sindicato de Trabalhadores Rurais
TA	Tecnologia Apropriada
TC	Tecnologia Convencional ou Capitalista
TS	Tecnologia Social
TSE	Tribunal Superior Eleitoral
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	Contextualização do problema de pesquisa	18
1.2	Objetivos	22
1.2.1	Objetivo Geral.....	23
1.2.2	Objetivos Específicos	23
1.3	Estrutura do Trabalho	23
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1	Tecnologia Apropriada: um ponto de partida para a tecnologia social.	26
2.2	Tecnologia Social: um campo do conhecimento em construção	38
2.2.1	Inserção da tecnologia social no cenário nacional	40
2.2.2	Princípios, conceitos, parâmetros e implicações da tecnologia social.....	44
2.2.3	Marco analítico-conceitual da tecnologia social.....	52
2.2.3.1	Tecnologia social versus tecnologia convencional	54
2.2.3.2	Incorporação do marco analítico-conceitual da tecnologia apropriada.....	58
2.2.3.3	Adequação sociotécnica.....	69
2.2.3.4	Tecnologia social e Inovação Social.....	72
2.3	Desenvolvimento Rural Sustentável e Agricultura.....	86
2.3.1	Aspectos conceituais do desenvolvimento rural sustentável	92
2.3.2	Desenvolvimento rural sustentável: limites e desafios.....	96
2.3.3	Sustentabilidade da atividade agrícola: caminho indelével para o desenvolvimento rural.....	99
3	SISTEMA DE INDICADORES PARA DIAGNÓSTICO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS (SIDMATECS).....	105
3.1	Aspectos conceituais do Sidmatecs.....	106
3.2	Aspectos Metodológicos do Sidmatecs	125
3.2.1	Caracterização da tecnologia social objeto de estudo.....	126
3.2.2	Seleção dos indicadores para aplicação	127
3.2.3	Elaboração e validação dos instrumentos de coleta de dados	128
3.2.4	Coleta os dados primários	130
3.2.5	Tabulação dos dados e transformação dos indicadores em índices	131
3.2.6	Cálculo dos índices para a tecnologia social	132
3.2.7	Representação gráfica dos resultados	135
3.2.8	Análise dos dados	136
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	139
4.1	Delimitação e Design da Pesquisa.....	139
4.1.1	Tipo de pesquisa	139

4.1.2	Abordagem da pesquisa.....	139
4.1.3	Estratégia de pesquisa	140
4.2	Método de Procedimento.....	140
4.3	Técnicas da Pesquisa	141
4.4	População e Amostra	142
4.5	Percurso Metodológico.....	143
4.5.1	Mapeamento das tecnologias sociais.....	144
4.5.2	Seleção da Tecnologia social para análise.....	145
4.5.3	Visita de reconhecimento às comunidades rurais e contato com os primeiros atores sociais e institucionais	146
4.5.4	Aplicação do sistema de indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de tecnologias sociais (sidmatecs)	146
4.5.4.1	Seleção dos indicadores para aplicação	147
4.5.4.2	Elaboração e validação dos instrumentos de coleta de dados	160
4.5.4.3	Coleta dos dados primários	161
4.5.4.4	Tabulação e tratamento dos dados	163
4.5.5	Análise quantitativa e qualitativa dos dados	164
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	167
5.1	Bancos de Sementes Comunitários (BSC) e as sementes da paixão..	167
5.1.1	Histórico dos bancos de sementes comunitários e sua inserção nas políticas públicas	171
5.1.2	Funcionamento e gestão dos bancos de sementes comunitários	176
5.2	O Território da Borborema.....	180
5.2.1	Aspectos físicos e geográficos	180
5.2.2	Demografia	185
5.2.3	Indicadores socioeconômicos.....	189
5.2.4	Aspectos institucionais	209
5.3	Experiências de Bancos de sementes comunitários no território da Borborema	213
5.4	Banco de Sementes comunitário e sua relação com as tecnologias sociais	221
5.4.1	Planejamento.....	221
5.4.2	Desenvolvimento	227
5.4.3	Aplicação	232
5.4.4	Reaplicação	238
5.4.5	Eficácia	243
5.4.6	Inclusão social	248
5.4.7	Qualidade de vida.....	254
5.4.8	Empoderamento	258
5.4.9	Construção e difusão.....	262
5.4.10	Resultados e impactos	264
5.4.11	Avaliação consolidada do banco de sementes comunitário	265

5.4.12	Análise da relação entre os indicadores do sidmatecs	268
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	271
	REFERÊNCIAS.....	275
	APÊNDICE A – Roteiro de entrevista.....	289
	APÊNDICE B – Questionário da pesquisa.....	293
	ANEXO A – Registro fotográfico da pesquisa	298

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do problema de pesquisa

O impacto humano sobre o ambiente natural é significativo e crescente e a expansão desenfreada das atividades econômicas vem promovendo uma das maiores ondas de degradação ambiental que o planeta já passou. Por outro lado, os avanços tecnológicos que se presumiam capazes de satisfazer todas as necessidades humanas, ao contrário, têm produzido novas demandas até então inexistentes e descortinado um potencial para a geração e/ou o agravamento das desigualdades sociais entre regiões e dentro delas.

Uma racionalidade puramente econômica, especialmente difundida entre o final da Segunda Guerra Mundial e a década de 1960, fez com que o desenvolvimento fosse por muito tempo abordado como sinônimo de crescimento econômico, não incorporando variáveis de outras dimensões. Isso se deveu ao fato de que o crescimento vivenciado nesse período se mostrou extremamente benéfico para a maioria dos países desenvolvidos, repercutindo melhorias significativas na qualidade de vida de suas populações, o que não foi reproduzido na maioria dos países em desenvolvimento.

Dentre as muitas falhas desse modelo de desenvolvimento, a linearidade da ciência e tecnologia (determinismo tecnológico) e a inadequação do aparato tecnológico importado às condições socioeconômicas dos países receptores são particularmente destacadas na literatura (ROCHA NETO, 2003; RODRIGUES; BARBIERI, 2008; THOMAS, 2009; DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010). Acerca dessa temática, os autores destacam que as tecnologias importadas dos países desenvolvidos trazem consigo os valores e contradições das sociedades que as engendram, sendo moldadas por valores capitalistas que privilegiam a lógica de mercado em detrimento das necessidades da sociedade, o individualismo em desfavor da cooperação e a competição em oposição à solidariedade.

O sentimento de desencanto com os resultados obtidos associado às transformações sociais, políticas e econômicas e à incorporação da noção de sustentabilidade ocorridas mais intensamente no decorrer da década de 1990, levou a uma reinterpretação do próprio conceito de desenvolvimento que passou a

incorporar, além das questões econômicas, também as sociais e ambientais. Nesse novo contexto, dentre as diversas decisões políticas a serem tomadas, destaca-se a do desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (C&T), na medida em que a história evidencia o poder da tecnologia frente aos processos de mudança social, pois 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, torna-se evidente que dentre os muitos modelos tecnológicos disponíveis, a reversão dos problemas sociais 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, as tecnologias só poderão incorporar esses novos valores e se constituírem em um elemento eficaz na 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 onde essa tecnologia vai ser utilizada, pelos atores que irão utilizá-las (DAGNINO, 2004).

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. A ideia de tecnologia social como alternativa à tecnologia convencional e aos seus impactos negativos emergiu no início deste século XXI, trazendo embutida em seu conceito a ampla participação social em todas as etapas do processo de desenvolvimento, consistindo numa inovadora forma de mediação entre a produção do conhecimento e a sociedade. Trata-se, mais do que de um artefato, de um “modo de fazer” que contribui para a quebra do paradigma político da ciência e tecnologia baseado no determinismo tecnológico, trazendo à luz da discussão política as possibilidades e benefícios do pluralismo tecnológico.

A percepção da tecnologia social como conceito originou-se principalmente no diálogo com as entidades da sociedade civil organizada e na observação de seu modo de ação, cujas práticas de intervenção social através da construção de soluções

participativas, estreitamente ligadas às realidades locais onde são aplicadas, destacam-se pelo êxito obtido na melhoria das condições de vida das pessoas. Nesse sentido, insere-se um dos seus conceitos mais populares, segundo o qual tecnologia social é o 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).

As tecnologias sociais emergem como resultado de um processo de inovação social representando uma ponte entre as soluções e as demandas sociais relacionados à alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde e meio ambiente. Em virtude disso, se constituem em instrumentos capazes de favorecer uma melhor 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, o que denota um grande potencial para contribuir eficazmente para a sustentabilidade, como se verifica nos estudos conduzidos por Rodrigues e Barbieri (2008), Catharin e Sachuk (2011), Bonilha e Sachuk (2011), Ventura, Garcia e Andrade (2012) e Costa et al. (2014).

Entretanto, a análise da literatura relacionada à tecnologia social revela que por tratar-se de um campo do conhecimento relativamente recente, a sua base conceitual é bastante dispersa e dotada de uma flagrante fragilidade analítico-conceitual que em certa medida inviabiliza sua operacionalização, conforme evidenciam Dagnino (2009a) e Dias e Novaes (2009). Não obstante o grande esforço de vários pesquisadores que abordaram o tema, identificou-se que não houve uma sistematização do conhecimento que facilitasse a aplicação da teoria nos casos práticos, nem tampouco o estabelecimento de ferramentas que possibilitassem a realização de diagnóstico, monitoramento e avaliação de experiências de tecnologia social.

Nesse sentido, o desafio enfrentado no presente trabalho foi o preenchimento desta lacuna na literatura através da proposição de uma ferramenta que possibilitasse a realização de uma análise holística e abrangente das experiências de tecnologia social, envolvendo desde o processo de construção e difusão até os resultados e impactos por elas gerados. Esta ferramenta, denominada de Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS), parte do estado da arte da tecnologia social para consolidar um amplo conjunto de indicadores cuja aplicação ordenada segundo a metodologia proposta possibilitará a

identificação de uma tecnologia social em meio a diversas experiências tecnológicas, a comparação das tecnologias sociais entre si, a indicação do nível de sucesso de uma experiência de tecnologia social, o monitoramento contínuo do processo de construção, além da avaliação dos resultados e impactos por ela produzidos.

A consolidação do SIDMATECS mostra-se duplamente relevante para o campo de estudo das tecnologias sociais e evidencia a relevância deste trabalho. Por um lado, porque representa uma ponte entre a teoria e a prática relacionada à tecnologia social, dotando os diversos atores sociais e institucionais de uma ferramenta que possibilita o acompanhamento e avaliação sistemática dos projetos de intervenção social baseados nesse tipo de tecnologia e permitindo o avanço das discussões relacionadas ao tema. Por outro lado, porque os resultados decorrentes de sua aplicação empírica permitem uma interpretação mais acurada de uma relação amplamente defendida em estudos teóricos, qual seja a relação entre a adoção desse tipo de tecnologia e a sustentabilidade das atividades econômicas com ela relacionadas.

Assim, com vistas à realização da aplicação empírica do SIDMATECS, selecionou-se para análise a experiência Banco de Sementes Comunitário (BSC) em virtude de sua relevância no contexto da agricultura familiar nordestina, adotando-se como recorte geográfico o Território da Borborema, estado da Paraíba. Evidencia-se na literatura que a qualidade de vida dos agricultores e a sustentabilidade da atividade agrícola familiar no semiárido nordestino dependem do aprofundamento de algumas estratégias de convivência com as condições da região, especialmente as climáticas, dentre as quais se destacam a diversificação da produção e a estocagem de recursos como água, alimentos e sementes. Nesse sentido, o Banco de Sementes Comunitário (BSC) é apontado como uma tecnologia social de extrema relevância para os pequenos agricultores familiares, na medida em que se constituem numa ferramenta que favorece ao uso conjunto dessas estratégias de diversificação e estocagem.

Tradicionalmente, as famílias rurais do semiárido nordestino costumam produzir e guardar suas próprias sementes em casa, repetindo-se o ciclo de plantar, colher, beneficiar e estocar as sementes a cada safra agrícola. Desse modo, os bancos comunitários se configuram em reservas suplementares aos estoques familiares e se constituem num mecanismo através do qual a família toma emprestada uma determinada quantidade de sementes e se compromete a devolvê-la acrescida de um percentual no momento da colheita. Juntas, as reservas individuais e coletivas

compõem um sistema de segurança de sementes adaptadas, de qualidade e disponíveis na quantidade e época certas. Trata-se, portanto, de uma tecnologia que se baseia no conhecimento e nas práticas tradicionais de manejo da biodiversidade, através do resgate dos sistemas sofisticados de gestão da produção agrícola, de formas de cultivo, de associação de espécies e de diversificação de variedades que a agricultura familiar e camponesa vem desenvolvendo durante séculos.

A escolha do Território da Borborema como recorte geográfico da pesquisa justifica-se, sobretudo, pelo fato dele se constituir num espaço rural em que a atividade agrícola é predominantemente familiar e no qual os bancos comunitários são adotados de forma bastante expressiva. Dados do Censo Agropecuário 2006 revelam que quase 90% dos 27.564 estabelecimentos agrícolas do território são familiares e ocupam uma área equivalente a 43,12% da área agrícola total. No campo institucional, o território se caracteriza pela forte atuação dos sindicatos, movimentos sociais e organizações da sociedade civil ligadas ao fortalecimento da agricultura familiar e em defesa de um novo modelo de desenvolvimento pautado na agroecologia, tendo nos bancos de sementes comunitários um de seus projetos prioritários.

Com base no exposto, a premissa formulada para o estudo foi a seguinte: Quanto mais bem-sucedida for a adoção de tecnologias sociais relacionadas com a atividade agrícola, mais positivamente elas impactarão a sustentabilidade desta atividade econômica.

Relacionando o contexto ora apresentado com a premissa formulada, o problema de pesquisa que se apresenta é o seguinte: Como a adoção dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) contribui para uma maior sustentabilidade da atividade agrícola do Território da Borborema, estado da Paraíba?

Uma vez realizada a contextualização e apresentado o problema de pesquisa, o passo seguinte consiste na definição dos objetivos geral e específicos do estudo, expostos no item 1.2 seguinte.

1.2 Objetivos

Tomando por base o problema de pesquisa formulado, os objetivos geral e específicos que orientam o desenvolvimento do trabalho estão definidos a seguir.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os impactos da adoção dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) na sustentabilidade da atividade agrícola do Território da Borborema, estado da Paraíba, utilizando o sistema de indicadores proposto.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar as atividades relacionadas ao processo de construção e difusão, assim como os principais resultados e impactos pretendidos pelas tecnologias sociais;
- b) Listar o maior número de indicadores relacionados a cada uma das atividades do processo de construção e difusão, assim como aos principais resultados e impactos pretendidos pelas tecnologias sociais;
- c) Estruturar um sistema de indicadores categorizado segundo as atividades do processo de construção e difusão e os resultados e impactos pretendidos que permita diagnosticar, monitorar e avaliar tecnologias sociais;
- d) Aplicar empiricamente o sistema de indicadores proposto para o caso dos bancos de sementes comunitários do Território da Borborema, estado da Paraíba;
- e) Explicitar os impactos da adoção dos bancos de sementes comunitários na sustentabilidade da atividade agrícola do Território da Borborema, estado da Paraíba.

1.3 Estrutura do Trabalho

Com vistas ao atendimento dos objetivos ora propostos com a consequente resposta ao problema de pesquisa, o presente trabalho de tese foi estruturado em seis

capítulos, incluindo este introdutório, além das referências, anexos e apêndices, conforme exposto abaixo:

- Introdução
- Fundamentação teórica
- Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS)
- Procedimentos metodológicos
- Apresentação e análise dos resultados
- Conclusões
- Referências
- Apêndices
- Anexos

Este primeiro capítulo de introdução foi iniciado com a contextualização do problema de pesquisa, através da qual estabeleceu-se a premissa norteadora do estudo e a questão problema. Na sequência foram estabelecidos os objetivos geral e específicos e a estrutura do trabalho.

No capítulo 2 buscou-se descrever e caracterizar o contexto histórico em que os debates acerca dos construtos Tecnologia Social e do Desenvolvimento Rural Sustentável emergiram e se desenvolveram, indicando as principais perspectivas analíticas que vêm orientando os estudos e pesquisas acerca dos temas. Fechando o capítulo, apresentou-se o recorte temático da pesquisa relacionando a teoria consultada com os objetivos estabelecidos no capítulo introdutório.

O terceiro capítulo se constitui no principal produto desta tese, consolidando o que há de original e contributivo no trabalho. Nele apresenta-se o Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS), fruto de uma ampla pesquisa realizada acerca da tecnologia social, detalhando-se os aspectos relativos à sua construção teórica e os procedimentos metodológicos necessários à sua aplicação prática.

No capítulo 4 estão detalhados os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa. Neste capítulo, inicialmente, está delineada a

classificação geral da pesquisa em termos de tipologia, abordagem e estratégias da pesquisa, além do método de procedimento e as técnicas de coleta de dados. Em seguida apresenta-se o percurso metodológico adotado para o atingimento dos objetivos estabelecidos, detalhando-se cada uma das atividades dele constantes.

Os resultados da pesquisa estão contemplados no quinto capítulo. Inicialmente apresenta-se uma ampla e detalhada caracterização da tecnologia social Banco de Sementes Comunitário (BSC) e do Território da Borborema, Estado da Paraíba, seguida dos resultados do mapeamento das experiências de bancos comunitários nos diversos municípios do território. Na sequência, encontram-se expostos os resultados da aplicação empírica do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) para o BSC.

Finalmente, no sexto e último capítulo estão sintetizadas as conclusões e recomendações da pesquisa, as quais são fruto de uma análise reflexiva dos resultados obtidos. Fechando este trabalho de tese são apresentadas as referências bibliográficas consultadas, os apêndices e os anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para que se entenda claramente um campo científico é necessário situá-lo histórica e disciplinarmente. Assim, o presente capítulo foi estruturado de modo a dar embasamento ao processo de interpretação dos fenômenos explorados, relacionando-os com as abordagens teóricas construídas. Para tanto, buscou-se descrever e caracterizar o contexto histórico em que os debates acerca da Tecnologia Social e do Desenvolvimento Rural Sustentável emergiram e se desenvolveram, indicando as principais perspectivas analíticas que vêm orientando os estudos e pesquisas acerca dos temas, assim como aquelas eleitas para nortear o presente trabalho.

2.1 Tecnologia Apropriada: um ponto de partida para a tecnologia social

Entre as décadas de 1960 e 1970 várias propostas tecnológicas emergiram sob denominações que refletiam o campo no qual se dava a inadequação das tecnologias convencionais (TC) à realidade dos países pobres. Em suas obras, Garcia (1987), Barbieri (1989) e Brandão (2001) citam diversas dessas denominações: tecnologia intermediária, alternativa, adequada, de baixo custo, socialmente apropriada, ambientalmente apropriada, popular, comunitária, limpa, suave, democrática, radical, poupadora de capital, emancipadora, libertária, utópica, adaptada ao meio ambiente, não violenta, não agressiva, branda, doce, racional, humana, de vila, dentre muitas outras, as quais, posteriormente, passaram a ser denominadas genericamente de Tecnologia Apropriada (TA) (Quadro 1).

Quadro 1 - Algumas concepções de Tecnologia Apropriada

- **TECNOLOGIA ALTERNATIVA:** é o termo usado para descrever novos tipos de equipamentos e formas organizacionais que representam alternativas viáveis às tecnologias modernas. Exemplo: agricultura orgânica produzida em unidades de pequena escala em vez de culturas de larga escala, intensivas de energia.
- **TECNOLOGIA INTERMEDIÁRIA:** é a tecnologia que se situa entre a tecnologia tradicional e a moderna. Trata-se de uma noção relativa. Por exemplo: o arado puxado a boi é uma tecnologia intermediária para alguns países da África, pois é mais sofisticado que a tradicional enxada manual e menos sofisticado do que o trator a diesel, porém, no Sudeste Asiático, esse tipo de arado seria considerado tradicional. O conceito de tecnologia intermediária foi desenvolvido por Schumacher.

- **TECNOLOGIA DE BAIXO CUSTO:** é a tecnologia cuja característica é o baixo custo dos produtos ou serviços finais, ou baixo custo dos investimentos necessários para produzi-los. Exemplo: sistema para filtrar água usando palha de coco ou de arroz.
- **TECNOLOGIA SUAVE:** é a tecnologia bem adaptada ao ambiente social e cultural, que usa recursos renováveis em vez de não renováveis e produz o mínimo de danos ao ecossistema. Exemplo: moinho a vento, pequenas turbinas hidroelétricas.
- **TECNOLOGIA DE VILA:** tecnologia de pequena escala voltada principalmente para as necessidades básicas da população rural nos países menos desenvolvidos. Esse conceito foi introduzido, entre outras, pela UNICEF (Fundo das Nações Unidas para a Infância). Exemplo: pequenos sistemas rurais para conservação e armazenamento de alimentos.
- **TECNOLOGIA COMUNITÁRIA:** tecnologia de pequena escala que não requer infraestrutura complexa. É voltada para as necessidades e capacidades das pequenas cidades ou comunidades rurais e procura promover a participação comunitária no processo decisório. Essa expressão é identificada com as correntes da contracultura norte-americana. Exemplo: pequenos sistemas descentralizados de fornecimento de água e tratamento de esgotos.
- **TECNOLOGIA POUPADORA DE CAPITAL:** tecnologia caracterizada principalmente pelo seu baixo custo de capital e por pequeno investimento em relação ao número de empregos que cria. Conceito largamente utilizado pela Agência para o Desenvolvimento Internacional dos Estados Unidos (USAID). Exemplo: construção de estradas com métodos intensivos em mão de obra embutidos em equipamentos leves e não em pesadas máquinas de terraplenagem e de pavimentação.
- **TECNOLOGIA AMBIENTALMENTE APROPRIADA:** conceito desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. É particularmente bem adaptada ao ambiente econômico e social e utiliza recursos renováveis em vez de não renováveis. Exemplo: instalações para produzir biogás.

Fonte: Barbieri (1989, p. 40)

Não obstante a maior expressividade apenas na segunda metade do século XX, Dagnino, Brandão e Novaes (2010) mencionam que a TA teve sua gênese na Índia do final do século XIX, momento no qual o pensamento dos reformadores daquela sociedade voltava-se à luta contra o domínio britânico, através da reabilitação e o desenvolvimento das tecnologias tradicionais praticadas em suas aldeias como forma de lutar contra a injustiça social e o sistema de castas que se perpetuava.

Em meados da década de 1920, naquele mesmo país, destacou-se a atuação de Gandhi ao desenvolver programas de popularização da fiação manual realizada em uma roca manual de fiar, a Charkha, fazendo aflorar a consciência política de milhões a despeito da necessidade de autodeterminação do povo e de renovação da indústria local. O pensamento de Gandhi se traduz na ideia de que os pobres do mundo não podem ser ajudados pela produção em massa, mas apenas pela produção pelas massas, denotando a sua preocupação em relação à substituição do trabalho humano pelo automatizado e os problemas sociais decorrentes disso (SCHUMACHER, 1979).

Entretanto, essa visão de Gandhi não significava sua inclinação para a estagnação tecnológica, mas, ao contrário, implicava o melhoramento contínuo das técnicas locais associado a um processo de adaptação das tecnologias modernas às condições socioeconômicas da Índia e ao fomento da pesquisa científica e tecnológica, com vistas à resolução de problemas importantes e imediatos. Tratava-se, em verdade, de conceber um processo de desenvolvimento orgânico, de dentro para fora, ao invés deste dar-se por imposição externa. Como ele próprio expressou:

Se eu posso converter o país para o meu ponto de vista, a ordem social do futuro será baseada predominantemente no Charkha e tudo o que ele implica. Ele irá incluir tudo o que promove o bem-estar dos moradores. Eu visualizo eletricidade, construção naval, siderurgia, [...] lado a lado com o artesanato existente na aldeia. Mas a forma de dependência será invertida. Até agora, a industrialização tem sido planejada para destruir as aldeias e os ofícios da vila. No Estado do futuro, vai ser útil para as aldeias e os seus ofícios... (BHATT, 1982, p. 88).

Alinhada com a filosofia Gandhiana ao reconhecer que os camponeses devem ser a base para o desenvolvimento dos países pobres, a China comunista na era Mao Tse-Tung (1949-1976) também se voltou para a causa da TA para apoiar o desenvolvimento rural. Nesse período, as políticas de desenvolvimento da China centravam-se na expressão “andar sobre duas pernas”, que implicava o incentivo ao dualismo tecnológico com vistas ao desenvolvimento simultâneo das indústrias de pequena escala nas aldeias e de larga escala nas metrópoles, aduz Pacey (1991).

Nesse sentido, vale mencionar, nas visões de Gandhi e Mao Tse-Tung as tecnologias apropriadas a as tecnologias modernas não se excluíam mutuamente, mas, ao contrário, eram complementares. Assim, sua coexistência era fator imprescindível para a consecução desse modelo de desenvolvimento endógeno e autônomo que almejavam. Para Akubue (2000) a ideia de que a TA toma as tecnologias avançadas por inadequadas para os países pobres mostra-se exagerada e descabida, pois é preciso ter em mente que o foco principal da tecnologia apropriada é nos setores rural e informal dos países pobres, de forma que todas as alternativas devem ser pesquisadas para um melhor ajuste.

No mundo ocidental, entretanto, o surgimento do movimento da TA é atribuído ao ceticismo em relação aos processos de desenvolvimento que se engendraram no seio da sociedade capitalista do pós-guerra, tanto nos países desenvolvidos quanto nos periféricos. A criação do *Intermediate Technology Development Group* (ITDG),

em 1965, pelo economista alemão Ernst Friedrich Schumacher, e a publicação de seu livro intitulado “*Small is beautiful: economics as if people mattered*”, em 1973, são apontados como marcos importantes na evolução desse movimento.

Originário de Bonn, na Alemanha Ocidental, Schumacher mudou-se para a Inglaterra no final da década de 1930, onde, anos depois, passou a ocupar o cargo de economista sênior e assessor econômico da *British National Coal Board* (NCB), empresa estatal responsável pela indústria da mineração no Reino Unido, por mais de 20 anos. Sensibilizado com os problemas de saúde que se evidenciavam em função da atividade da mineração de carvão, foi forçado a reconsiderar o seu apoio às corporações de grande porte quando a NCB optou por salvar judicialmente pequenas montas de dinheiro em detrimento dos trabalhadores cuja saúde havia sido severamente afetada (KAPLINSKY, 1990).

Assim, a contribuição de Schumacher para o movimento da TA se iniciou quando ele, desencantado das organizações de grande porte e altamente influenciado pela filosofia Gandhiana, cunhou a expressão “tecnologia intermediária” para caracterizar uma tecnologia com baixo custo de capital, pequena escala, simplicidade e respeito à questão ambiental, portanto, mais adequada à realidade dos países em desenvolvimento. Sua ideia era de que a tal tecnologia intermediária fosse imensamente mais produtiva do que a tecnologia indígena e, ao mesmo tempo, imensamente mais barata do que a tecnologia sofisticada da indústria moderna, altamente intensiva em capital. Além disso, deveria necessariamente ter aptidão para enfrentar os seguintes desafios:

- criação de locais de trabalho nas áreas onde as pessoas estão vivendo e não nas áreas metropolitanas, para onde elas tendem a migrar;
- os locais de trabalho devem ser, em média, baratos o suficiente para que possam ser criados em grandes números, sem este chamamento para um nível inatingível de formação de capital e importações;
- os métodos de produção utilizados devem ser relativamente simples, de modo que as elevadas exigências em termos de competências sejam minimizadas, não só no próprio processo de produção, mas também em termos de organização, fornecimento de matéria prima, financiamento, comercialização, e assim por diante; e

- a produção deve se dar, principalmente, a partir de materiais locais e, principalmente, para uso local (SCHUMACHER, 1979).

Entretanto, na visão de muitos de seus seguidores, o “termo tecnologia intermediária” sugeria uma tecnologia inferior, ultrapassada, cuja abordagem limitava-se apenas ao aspecto econômico. Por essa razão, teve sua denominação modificada para Tecnologia Apropriada (TA) como forma de não mais evocar a ideia de inferioridade, além de incorporar as dimensões social e cultural à inovação, garantindo-lhe uma melhor aceitação daqueles a que se destinavam.

A partir daí a bandeira da TA passou a incorporar, além da própria tecnologia intermediária, todas as demais propostas alternativas anteriormente mencionadas e suas respectivas características, tornando o movimento altamente heterogêneo. Da mesma forma, as circunstâncias vivenciadas pelas sociedades dos países pobres também são bastante heterogêneas, variando significativamente de um para outro, de forma que uma tecnologia pode, ao mesmo tempo, ser adequada a um desses países e inadequada a outro. Em razão disso, as tecnologias, sejam apropriadas ou não, por si só não podem ser consideradas adequadas ou inadequadas, pois sua adequação só pode ser definida em face das circunstâncias econômicas, sociais, culturais e políticas da sociedade que efetivamente lhe fará uso. Assim, defende Garcia (1987, p. 29), “os rótulos podem ser vários, mas o conteúdo é um só: encontrar as soluções tecnológicas mais apropriadas a um determinado contexto”.

Ao longo do tempo a TA vem sendo abordada sob as mais diversas perspectivas, sendo algumas vezes tratada utopicamente como uma solução universal, uma verdadeira panaceia para os problemas vivenciados pelo “terceiro mundo”, e outras vezes como um simples instrumento de transição para as tecnologias modernas, negligenciando a ideia de complementaridade que a acompanha desde a época de Gandhi. Essa heterogeneidade denota a pujança desse movimento na época, assim como a grande diversidade de abordagens que se reflete nas inúmeras definições propostas.

Abordando os objetivos sociais da TA, sobretudo o de maximização do bem-estar social, Morawetz (1974) definiu a tecnologia apropriada como o conjunto de técnicas que faz o melhor uso dos recursos disponíveis em um determinado ambiente, sendo aquela que para cada processo e projeto que maximiza o bem-estar social. No mesmo sentido, Dagnino (1978) a definiu como um conjunto de técnicas de produção

que utiliza de maneira ótima os recursos disponíveis de certa sociedade maximizando, assim, seu bem-estar.

Já para Betz, McGowan e Wigand (1984) a tecnologia apropriada equipara-se ao fornecimento de soluções técnicas que são apropriadas para a estrutura econômica daqueles influenciados: a sua capacidade de financiar a atividade, de operar e manter as instalações, com as condições ambientais envolvidas, e para a gestão das capacidades da população.

Mesmo reconhecendo o papel social da TA e a sua adaptabilidade às circunstâncias reais da população beneficiada, Bourrieres (1979) defende que essas tecnologias se configuram, em última análise, apenas num instrumento de transição para as tecnologias modernas. Para ele TA é uma tecnologia que utiliza o maior número de pessoas como elas são, com a formação que tiverem e com as suas aspirações técnicas e financeiras reais. Mas, enquanto a tecnologia deve corresponder, tanto quanto possível, à oferta de mão de obra efetiva, de ensino e métodos de treinamento, deve se esforçar para melhorar essa oferta de modo a atender as exigências das tecnologias mais produtivas.

Essa celeuma em torno do conceito do que vem a ser a TA decorre do fato de que tal conceituação depende de condições específicas, culturais, políticas, sociais e econômicas de cada sociedade em um dado momento histórico. Nesse sentido, afirmam Buarque C. e Buarque S. (1983) que o conceito de tecnologia apropriada tem a sua origem na reconsideração do aspecto social no desenvolvimento econômico, na busca do bem-estar para o conjunto da população e em uma perspectiva de desenvolvimento autossustentado e de longo prazo. Estes são os objetivos gerais que se procura integrar a um dado modelo tecnológico e a uma certa organização dos processos produtivos. A tecnologia apropriada representa, nesse sentido, um ponto de convergência e harmonização de diferentes variáveis econômicas, sociais, ecológicas e culturais, um vetor de estilos de desenvolvimento, um instrumento para alcançar os objetivos gerais de bem-estar social, justiça, equidade e desenvolvimento independente.

Em termos de princípios gerais, Willoughby (1993) menciona que o termo “apropriada” induz ao entendimento de que a tecnologia deve amoldar-se a um propósito ou uso específico. Entretanto, esse princípio é vago e não consegue precisar os ideais do movimento da TA, pois toda tecnologia é apropriada a um determinado

contexto, não se excetuando as tecnologias convencionais que são apropriadas às empresas multinacionais e à lógica do sistema capitalista.

O fato é que, abordada sob esse prisma, a expressão “tecnologia apropriada” seria usada de forma indiscriminada, sobretudo pela ausência de características específicas que a definisse e, assim, arrebataria para si até mesmo as propostas tecnológicas que deram sustentação a sua emergência por diferenciação, as tecnologias convencionais. Não obstante, Buarque C. e Buarque S.(1983) entendem que a tecnologia, seja ela apropriada ou não, não deve ser encarada como um dado imutável, mas ao contrário, implica um processo consciente de escolhas e essas escolhas devem ser apropriadas aos objetivos e condições particulares de uma dada sociedade. Nas palavras de Garcia (1987) essa ideia é assim refletida:

(...) existe a compreensão generalizada de que uma tecnologia será tanto mais apropriada quanto maior for sua contribuição para a revalorização das condições globais de vida e de produção - técnicas e sociais - de uma dada população humana (GARCIA, 1987, p. 28).

Com esse entendimento parte dos estudiosos dedicados à causa da TA passou a defini-la a partir de suas características mais peculiares e dos objetivos pretendidos (Quadro 2).

Quadro 2 - Algumas características e objetivos da Tecnologia Apropriada

Características	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo investimento por posto de trabalho; ▪ Baixo capital investido por unidade produzida; ▪ Baixo custo do produto final; ▪ Simplicidade organizacional; ▪ Alto grau de adaptabilidade ao ambiente social e cultural; ▪ Economia no uso de recursos naturais; ▪ Grande potencial de geração de empregos; ▪ Mínima utilização de recursos não renováveis; ▪ Mínima interferência ecológica; ▪ Autossuficiência regional e sub-regional; ▪ Eliminação da exploração e da alienação dos indivíduos.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Satisfação das necessidades básicas, no sentido de reduzir as iniquidades entre os países e dentro dos países; ▪ Autoconfiança endógena através da participação e controle social; ▪ Harmonia com o meio ambiente.

Fonte: Barbieri (1989, p. 39 e 41)

Uma dessas características, em particular, despertou grande interesse da comunidade internacional. Pelo fato de se basear no uso intensivo de mão de obra, a TA passou a ser vista como um poderoso instrumento de combate ao problema do

desemprego estrutural vivenciado nos países pobres. Em virtude disso, argumentam Dagnino, Brandão e Novaes (2010), o movimento da TA angariou aliados de peso, tanto no âmbito dos países desenvolvidos quanto no plano supranacional, destacando-se aí a Organização Internacional do Trabalho (OIT) que apoiou considerável número de estudos de casos realizados principalmente na Ásia e na África, com o intuito de avaliar o desenvolvimento e a utilização desse tipo de tecnologia.

Referidos estudos mostraram que as tecnologias mais intensivas em mão de obra proporcionam um melhor desempenho em termos de seu impacto social e econômico. Todavia, a insensibilidade social reinante nos países pobres fez com que o apoio interno ao movimento da TA fosse por demais discreto, ou mesmo inexistente, fazendo com que seus objetivos sociais e econômicos fossem praticamente esquecidos nos meios empresarial, acadêmico e governamental. Este fato alinhava-se à ideia míope de neutralidade da tecnologia defendida pelos afeitos ao modelo de desenvolvimento tecnológico hegemônico, ao pregarem a linearidade da cadeia de inovação, segundo a qual a pesquisa científica seria direcionada à tecnológica que, por sua vez, seria direcionada ao desenvolvimento econômico e este, posteriormente, direcionado ao desenvolvimento social (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010).

O fato é que, ao lançar mão de uma nova abordagem do processo de desenvolvimento tecnológico que se afeiçoava às questões sociais, a TA tornara-se pouco coerente com o paradigma tecnológico dominante, razão pela qual não lhe pouparam críticas e objeções. Uma das principais e mais contundentes críticas direcionadas ao movimento da TA se expressa na seguinte afirmação: “Para muitos, tecnologia apropriada é sinônimo de tecnologia atrasada, superada pelos avanços sistematicamente proporcionados pela incorporação de novos conhecimentos gerados pelas atividades de P&D” (RODRIGUES; BARBIERI, 2008, p. 1073).

Essa crítica está enraizada na suspeita de que a TA se configuraria numa forma de manutenção dos privilégios dos países ricos em relação aos pobres. A disseminação de uma tecnologia inferior e ultrapassada contribuiria para congelar o crescimento dos países pobres, favorecendo a perpetuação do elevado padrão de consumo dos países ricos, cuja decisão de redução não adviria espontaneamente de suas populações nem tampouco de seus governantes. Assim,

As tecnologias apropriadas cumpririam um papel funcional nesse processo, mitigando os problemas da pobreza por meio de tecnologias de baixo impacto que geram melhorias, mas não alteram o *status quo*, permitindo a continuidade da exploração dos recursos naturais dos países não desenvolvidos para sustentar o consumo fora das suas fronteiras com o mínimo de contestação política (RODRIGUES; BARBIERI, 2008, p. 1073).

De fato, a aplicação incorreta da TA pode ser prejudicial aos países menos desenvolvidos, sobretudo se sob o rótulo da tecnologia apropriada estiverem mascaradas práticas que visem ao atendimento dos interesses do grande capital de perpetuação da dependência dos países desenvolvidos e majoração de seus lucros a partir da ampliação da vida útil de suas máquinas e instalações industriais e sua inserção nos países pobres. Nesse sentido, Barbieri (1989) menciona que sob o rótulo da TA podem-se mascarar práticas voltadas para perpetuar a dependência econômica dos países desenvolvidos, bem como para justificar a introdução de máquinas e instalações de segunda mão e já ultrapassadas nos países ricos.

Não obstante, Buarque C. e Buarque S.(1983) já haviam se posicionado em relação a essa crítica comentando que esse argumento só poderia constituir-se numa argumentação sólida caso não apresentassem a debilidade de uma visão estritamente quantitativa do problema e das diferenças de desenvolvimento. Assim, o argumento seria verdadeiro se e apenas se a TA fosse desenvolvida numa perspectiva de imitação dos padrões de desenvolvimento econômico e social dos países desenvolvidos e não buscasse na cultura uma fonte de inspiração para a construção de um novo estilo de desenvolvimento, o que, segundo eles, não seria o caso. A definição do que vem a ser tecnologia apropriada depende de condições específicas, culturais, políticas, sociais e econômicas de cada país, respeitando-se, evidentemente, seus distintos momentos históricos. Em consequência, o delineamento (*design*) efetivo dos sistemas, processos e técnicas de produção deve ser uma tarefa específica de cada país interessado.

Conforme se pode observar no quadro 3 essa crítica está consubstanciada numa das oito vertentes sob as quais os argumentos críticos em relação às TAs se apresentam, qual seja: a crítica pseudoprogressista. Referidas vertentes críticas foram identificadas por Garcia (1987) a partir das discussões travadas num seminário realizado em 1985 na cidade de São Paulo com o objetivo de discutir a proposição de uma nova política para os bancos de desenvolvimento da América Latina tomando por base o aparato das tecnologias apropriadas.

Segundo o autor acima mencionado o grupo composto pelas cinco primeiras vertentes críticas pode ser denominado de “críticas de direita”, as quais seriam fáceis de lidar, na medida em que refletem uma possível união entre a ignorância e a insegurança psicológica. Por outro lado, as demais críticas comporiam o grupo das “críticas de esquerda”, mais difíceis de responder, pois em certas circunstâncias há algo de verdade em suas afirmações, razão pela qual os argumentos esquerdistas ganharam maior atenção dos estudiosos.

Quadro 3 - Vertentes críticas da Tecnologia Apropriada

Unidimensional	A tecnologia representa nada mais que um fator de produção, restando utópica a ideia de incorporação de variáveis políticas e/ou sociais e/ou ecológicas em sua abordagem.
Impotente	Só há um percurso possível para a tecnologia: produção pelos países desenvolvidos e aquisição pelos países em desenvolvimento.
Inautêntica	Os países pobres não possuem a capacidade de produzir uma tecnologia que seja realmente significativa.
Paradigmática	A TA submete-se ao paradigma tecnocrático, para o qual toda atividade econômica deve ser regulada pela lógica de mercado, assim como toda decisão econômica deve, necessariamente, se traduzir numa decisão de mercado.
Nominalista	A tecnologia apropriada não existe, uma vez que possui nomenclaturas diversas e, por isso, seus adeptos seriam incapazes de defini-la com precisão.
Pseudorealista	A proposta da TA é marcada por ingenuidade, saudosismo, romantismo e inviabilidade, pois se configurava num retrocesso às formas de vida e de produção tradicionais, pouco produtivas. Sob essa perspectiva as tecnologias apropriadas deixariam de aproveitar o potencial produtivo e os reais instrumentos de bem-estar social alcançados pela humanidade na medida em que negligenciavam a dinâmica da expansão econômica do capitalismo.
Maniqueísta	O grande objetivo da TA era impedir que os países do “Terceiro Mundo” se desenvolvessem em níveis compatíveis com os padrões internacionais.
Pseudoprogressista	A TA apenas reforça o <i>gap</i> tecnológico entre os países pobres e as nações desenvolvidas, condenando os primeiros a serem eternos exportadores de produtos pouco elaborados e de baixa densidade tecnológica.

Fonte: Garcia (1987)

Em relação à crítica unidimensional é ponto pacífico entre os estudiosos da tecnologia (apropriada ou não) que esta envolve múltiplas dimensões, não podendo ser plenamente compreendida se considerada apenas uma delas, de modo que os diferentes nomes não significam, entretanto, que não exista um relativo consenso

sobre o que vem a ser uma tecnologia apropriada. Dizem-nos apenas que este conceito apresenta múltiplas dimensões. E os diferentes nomes refletem justamente as diferentes prioridades que se podem atribuir a uma dimensão face às demais (GARCIA, 1987).

Nesse sentido, Garcia (1987) recorre a Dagnino (1978), Buarque C. e Buarque S.(1983) e Sachs (1980) para afirmar que a maioria dos autores é concorde em apontar cinco dimensões inerentes à TA (Quadro 4). Desse modo, admitindo-se que a TA é multidimensional e que os diferentes nomes refletem apenas as diferentes ênfases que podem existir sobre as suas diferentes dimensões e não uma indefinição, desconstrói-se simultaneamente os argumentos das vertentes críticas unidimensional e nominalista.

Quadro 4 - Dimensões inerentes à Tecnologia Apropriada

<p>Dimensão econômica - Contempla, entre outras, as questões relativas: a) ao baixo custo de capital por pessoa empregada; b) ao baixo custo de capital por unidade produzida; c) à utilização de recursos produtivos locais; d) à escala adequada de produção; e) à facilidade de fabricação, utilização e manutenção de sistemas e equipamentos.</p>
<p>Dimensão sociocultural - Considera, entre outras coisas, as questões relativas: a) à adequação aos padrões culturais de uma dada população; b) à produção de produtos segundo sua qualidade intrínseca; c) à diminuição das desigualdades e prevenção da exploração; d) ao desencorajamento da alienação; e) ao crescimento pessoal, apoio existencial e social nos locais de trabalho.</p>
<p>Dimensão política - Compreende, entre outras coisas, as questões relativas: a) à diversificação de oportunidades e à circulação local de riquezas; b) ao acesso, domínio e autonomia de ações; c) à ampliação da autossuficiência e autoconfiança (<i>self-reliance</i>); d) à redução da dependência externa; e) à revalorização dos setores ditos tradicionais; f) à modificação da organização social do trabalho.</p>
<p>Dimensão científico-tecnológica - Abrange, entre outras coisas, as questões relativas: a) ao estímulo à capacidade inovadora local; b) à revalorização de tarefas e papéis produtivos; c) ao estímulo à pesquisa e experimentação tecnológica; d) à melhoria do desempenho e competência científico-tecnológica.</p>
<p>Dimensão ecológica - Problematiza, entre outras coisas, as questões relativas: a) à poluição e à exaustão dos recursos não renováveis; b) ao equilíbrio ecológico e ao balanço energético; c) à harmonia com a natureza e aos limites críticos do desenvolvimento.</p>

Fonte: Garcia (1987, p. 29)

Outra crítica levantada foi a de que o movimento da TA tinha mais a ver com um sentimento de culpa de pesquisadores e empresários aposentados dos países de Primeiro Mundo do que, propriamente, com uma iniciativa capaz de alterar significativamente a situação que denunciava. Isso se reflete no fato de que a imensa maioria dos grupos de pesquisadores de TA estava situada nos países desenvolvidos, sendo muito escassa a incidência de seus trabalhos nos países periféricos que

pretendiam beneficiar. Nesse sentido, Dagnino, Brandão e Novaes (2010) sugerem que dessa crítica decorre o que talvez tenha sido (e ainda seja) a principal debilidade do movimento da TA: a presunção de seus defensores de que a simples ampliação do leque de alternativas tecnológicas disponibilizadas aos países periféricos detinha poder suficiente para alterar a natureza do processo e os critérios capitalistas que presidem a adoção da tecnologia.

Ocorre que essa presunção levou os defensores da TA a negligenciarem o fato de que as tecnologias alternativas são condição necessária, mas não suficiente, para determinar sua adoção pela sociedade. Como consequência, deixaram de investir na concepção de processos de geração e difusão dos conhecimentos alternativos capazes de disseminar, através do envolvimento dos atores sociais, o novo paradigma de desenvolvimento que se pretendia (HERRERA, 1983; NOVAES; DIAS, 2009; DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010).

Com isso, a impressão que ficou foi de que a TA era conduzida pelo mesmo determinismo das tecnologias convencionais, na medida em que se centrava demasiadamente no artefato e negligenciavam o processo de construção. Esse mesmo determinismo que há muito está impregnado na cultura dos países pobres, já acostumados com a introdução indiscriminada de tecnologias desenvolvidas nos países ricos e com o seu estado de dependência econômica. Portanto,

É ingenuidade supor que sem resolver essa questão seria possível introduzir tecnologias autenticamente apropriadas a esses países (...). As questões relativas à escolha das tecnologias estão condicionadas às relações sociais, econômicas e políticas efetivas, de tal forma que são as transformações dessas relações que irão viabilizar a própria possibilidade de se implantarem tecnologias apropriadas (BARBIERI, 1989, p. 43).

Os questionamentos quanto a eficiência das TA se constituem em mais uma das críticas, expressa na vertente da crítica inautêntica. De fato, se comparadas às tecnologias convencionais e avaliadas a partir de indicadores convencionais como produtividade, por exemplo, as TAs se mostrarão na maioria dos casos inferiores. Todavia, já ficou amplamente demonstrado que a multidimensionalidade inerente às TAs não pode ser negligenciada, devendo sua eficiência ser avaliada a partir de indicadores alternativos. Nesse sentido, Akubue (2000) defende que a TA pode não ser eficiente do ponto de vista da engenharia, mas é inapropriado e irreal caracterizar qualquer tecnologia que melhora a capacidade de satisfazer objetivos e aspirações da comunidade como ineficiente. O fato é que, dada a situação de desemprego

endêmico na maioria das sociedades do “Terceiro Mundo”, o esforço para maximizar a produtividade nas áreas urbanas pode ser associado a um esforço simultâneo para maximizar as oportunidades de trabalho para os desempregados e subempregados nos setores tradicional e informal através do uso de tecnologias apropriadas. Não se trata de optar por produtividade ou criação de emprego, mas encontrar uma boa mistura de técnicas para promover e assegurar uma distribuição de longo alcance dos benefícios do desenvolvimento.

Não obstante o entendimento de que a maioria das críticas constitui, acima de tudo, uma resistência por parte dos técnicos, planejadores e políticos marcados por uma visão imitativa do desenvolvimento (BUARQUE C.; BUARQUE S, 1983) ou que são baseadas em ignorância ou na evidência empírica disponível, na distorção das reivindicações dos principais protagonistas ou na dependência de exemplos da literatura que diferem do consenso do movimento, mas que atendem as tendências da crítica (WILLOUGHBY, 1990), tais críticas, associadas ao processo neoliberal que se proliferou pelo mundo no início da década de 1980, levaram ao enfraquecimento do movimento da TA nessa mesma década.

Contudo, seu enfraquecimento não se converteu em esquecimento, pois as sequelas geradas pelo modelo hegemônico se mantiveram, ou até mesmo se ampliaram, motivando o soerguimento do movimento sob uma nova abordagem e nomenclatura. Atualmente a TA não mais pode ser vista simplesmente como um dispositivo técnico identificável, mas sim, como uma abordagem para o desenvolvimento que consiste num conjunto de conhecimentos, técnicas e uma filosofia subjacente, contemporaneamente rebatizada no Brasil como Tecnologia Social (TS).

2.2 Tecnologia Social: um campo do conhecimento em construção

O termo “Tecnologia Social” ou “Social Technology”, em tradução literal para a língua inglesa, ou, ainda, “Tecnología Social” em língua espanhola, vem sendo associado a diversas noções sensivelmente distintas entre si desde que emergiu no meio acadêmico. A primeira menção ao termo foi feita por Henderson (1901) quando, em sua obra intitulada “*The Scope Of Social Technology*”, renomeou o termo “*Social Art*” como “*Social Technology*” sem, no entanto, alterar-lhe o sentido. Nessa

concepção pioneira, o termo remetia à métodos através dos quais melhorias para a sociedade podiam ser introduzidas. Mais precisamente ele referia-se à sociologia aplicada, conforme se extrai da sua fala: “A nossa preocupação atual é com a sociologia prática, e mais particularmente com as tarefas, as divisões e o método de tecnologia social” (HENDERSON, 1901, p. 466, tradução nossa).

Durante a década de 1920, Burgess (1923) e Elliot (1924) ampliaram o escopo de “*Social Technology*” na medida em que passaram a entendê-la não apenas como a sociologia aplicada, mas como a parte aplicada das ciências sociais em geral, definindo-a como a aplicação, especialmente no trabalho social, de técnicas desenvolvidas pela psicologia e outras ciências sociais. Nas décadas seguintes o termo continuou sendo usado associado às ciências sociais aplicadas, principalmente nos campos da gestão, educação, psicologia social, sociologia, políticas sociais e governabilidade, engenharia social, entre outros. Como reflexo disso, o termo Tecnologia Social passou a abranger muitos outros termos nas ciências sociais, a exemplo de “técnica social”, “pedagogia social”, “técnica administrativa”, “tecnocracia”, “sociotécnica”, “engenharia da ciência política”, “sociedade planejada”, “engenharia da eficiência” e “planejamento social”. (LEIBETSEDER, 2011).

Outra concepção é destacada por Dias e Novaes (2009) ao mencionar que a Tecnologia Social também tem sido tratada como a dimensão social da tecnologia convencional, conforme se observa nos estudos de Nelson e Sampat (2001) e Nelson (2007) no campo da economia da inovação. Sob a égide dessa concepção, toda e qualquer tecnologia possui duas dimensões: uma física e outra social. A dimensão física da tecnologia corresponderia aos insumos ou procedimentos empregados na produção de um determinado bem, enquanto que a dimensão social corresponderia à forma como o trabalho é dividido e coordenado entre os atores, de modo que a conjugação dessas duas dimensões da tecnologia é que determinaria a efetividade ou a produtividade de quaisquer atividades produtivas (ver MERITO; BONACCORSI, 2007).

Popularmente, o termo Tecnologia Social também tem sido associado a qualquer tipo de invenção tecnológica para fins sociais, especialmente as tecnologias da informação como *Facebook* e as demais redes sociais. Essa aceção tem sido frequente, por exemplo, em estudos relacionados à gestão (GUINAN; PARISE; ROLLAG, 2014), à psicologia (LU; YANG, 2014), à educação (NORRIS; GIMBER, 2013) e à mobilização social (BENNETT; SEGERBERG, 2011).

Todavia, é uma quinta concepção que nos interessa para efeito deste trabalho, segundo a qual tecnologia social é uma tecnologia alternativa à tecnologia convencional ou capitalista. Essa nova concepção de TS emerge no Brasil no início dos anos 2000 (DAGNINO, 2010) representando, de certo modo, a continuidade de um movimento desencadeado na década de 1970 - o movimento da Tecnologia Apropriada. Sendo assim, as próximas linhas contemplam uma ampla discussão acerca dessa nova concepção de TS, abordando a sua evolução histórica, o conceito, o marco analítico conceitual, assim como a sua inserção e consolidação no cenário nacional.

2.2.1 INSERÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL NO CENÁRIO NACIONAL

No contexto da inserção das TS no cenário nacional destacam-se as iniciativas de alguns atores sociais públicos e privado. Nesse sentido, a Fundação Banco do Brasil (FBB) destaca-se como um dos primeiros entusiastas das TS no cenário nacional. Criada em 1988, já em 2001 a entidade enxergou o potencial que as TS detinham para impulsionar o desenvolvimento social do país e mobilizou ONGs, universidades, governos estaduais, prefeituras, fundações e institutos de todo o território nacional através da criação do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social e do Banco de Tecnologias Sociais (BTS), aprimorando, assim, o seu potencial enquanto articuladora social capaz de aproximar os problemas e sua solução.

O BTS se configura num valoroso instrumento de disseminação de conhecimento e experiências geradoras de transformação social positiva que favorece o processo de reaplicação das tecnologias, pois se constitui numa base de dados de livre acesso que contempla informações relativas às mais de 500 TS certificadas pela própria entidade, as quais abrangem desde o problema solucionado quanto a solução adotada, a forma de envolvimento da comunidade, os municípios atendidos, os recursos necessários para implementação de uma unidade da tecnologia, assim como os contatos dos responsáveis favorecendo a transferência do conhecimento (FBB, 2013).

Também em 2001 o Instituto de Tecnologia Social (ITS) insurge-se com o objetivo de contribuir para a construção de uma interface entre as demandas e

necessidades da população com a produção de conhecimentos no país, não importando o lugar onde esses conhecimentos são produzidos, mas onde estão e como podem ser mobilizados para atender as demandas sociais. Para tanto, tem focado sua atuação em dois temas: a ampliação do acesso ao sistema nacional de CT&I e o papel desempenhado pelas organizações da sociedade civil na construção e desenvolvimento da CT&I (ITS, 2004).

A partir de então, o ITS passou a participar dos diversos eventos que discutiam os rumos da CT&I no país, inserindo os interesses da sociedade civil na discussão. Um evento significativamente representativo dessa inserção da sociedade civil nas discussões acerca da política de ciência e tecnologia foi a criação do Grupo de Trabalho de Ciência e Tecnologia e o Terceiro Setor, cujo trabalho resultou na criação, em 2003, da Secretaria para Inclusão Social (Secis), vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), cuja missão é “promover a inclusão social, por meio de ações que melhorem a qualidade de vida, estimulem a geração de emprego e renda e promovam o desenvolvimento sustentável, através da difusão do conhecimento” (SECIS, 2013, p. 15)

A partir dessas iniciativas novas ações e atores sociais foram convergindo para causa das TS, sendo os exemplos mais significativos a criação do Programa de Tecnologias Socialmente Sustentáveis (PTS), em 2003; do Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS) e do Centro Avançado de Tecnologias Sociais Ayrton Senna, em 2004; e da Rede de Tecnologia Social (RTS), em 2005.

O Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS) é um projeto do Instituto de Tecnologia Social (ITS), criado a partir de uma parceria com a Secretaria para a Inclusão Social (Secis) com o objetivo é identificar, conhecer, sistematizar e disseminar práticas de Tecnologia Social, envolvendo os diversos atores sociais (ONGs, poder público, universidades e institutos de pesquisa) com o intuito de apoiar propostas de políticas públicas que se baseiem em práticas eficazes para o desenvolvimento social sustentado (ITS, 2004).

Nesse sentido, um fator de extrema relevância na inserção e consolidação da TS no cenário nacional foi sua inserção como um dos programas da Secretaria para a Inclusão Social (Secis), onde é concebida como compreendendo “produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade que represente efetivas soluções de transformação social” (MCTI, 2014a).

Quadro 5 – Objetivos da Tecnologia Social

Objetivo Geral

Contribuir para a redução do quadro de pobreza, analfabetismo, fome e exclusão social por meio da utilização de Tecnologias Sociais.

Objetivos Específicos

a) Promover as condições para que as comunidades menos favorecidas, os micro e pequenos empreendedores, rurais e urbanos, sejam capazes de:

- Executar projetos de investimentos produtivos;
- Aumentar a produção;
- Elevar a sua eficiência e produtividade;
- Gerar ocupação e renda;
- Absorver, difundir e/ou desenvolver tecnologias sociais; e
- Melhorar a qualidade de vida das comunidades envolvidas;

b) Apoiar o desenvolvimento aplicado e a difusão de tecnologias sociais voltadas para a:

- Segurança alimentar e nutricional;
- Promoção da igualdade étnico-racial, de forma a favorecer oportunidades de inserção nas atividades produtivas;
- Inclusão social e melhoria da qualidade de vida dos catadores de rua (lixo/resíduos); e
- Inclusão social das comunidades indígenas;

c) Apoiar a difusão de tecnologias sociais aplicadas à agricultura familiar e à agroecologia;

d) Agregar valor aos produtos e processos;

e) Construir indicadores de gestão e planejamento de projetos; que possibilitem avaliar o modo como o gasto público em C,T&I produz melhoria social; e

f) Estabelecer critérios e indicadores que, ao lado da avaliação do mérito técnico/científico, educacional e financeiro de projetos com características sociais, permitam, também, medir, avaliar e acompanhar os requisitos de produção e distribuição dos produtos e processos, a dimensão, apropriação e eficácia sociais, o caráter ético, os valores culturais, o ambiente onde as tecnologias serão aplicadas e os seus impactos e benefícios.

Fonte: MCTI (2014b)

Referido conceito ressalta características distintivas da TS em relação a sua precursora TA, que pela sua ênfase na inclusão social e na participação social na construção do conhecimento, convergem para os objetivos estabelecidos pelo governo brasileiro (Quadro 5). Tendo como um dos seus eixos de atuação o desenvolvimento de tecnologias voltadas à solução efetiva da transformação social, com foco na resolução dos problemas sociais enfrentados por populações sem acesso aos recursos tecnológicos convencionais, a Secretaria para a Inclusão Social (Secis) insere a TS no escopo das políticas públicas dirigidas para a inclusão social. Nesse sentido, Freitas (2012) ressalva que a TS

(...) apesar de manter forte atuação em instrumentos voltados a fomentar atividades econômicas, herança de suas antecessoras, seu escopo foi ampliado no atendimento a outros problemas sociais, como pobreza, fome, educação, desigualdade étnico-racial e questões ligadas às comunidades indígenas (FREITAS, 2012, p. 98).

Entretanto, parece-nos ocorrer exatamente o inverso. Ao incluir o atendimento de “outros problemas sociais” amplia-se o escopo da própria política pública e não da TS, que agora passa a ser apenas uma ferramenta dentro de um universo extremamente amplo, conforme deixa transparecer a própria Secis ao consignar que

Tecnologia Social é termo bastante peculiar, de escopo restrito e específico e significa as tecnologias que derivam diretamente das comunidades que as produziu. Entendemos que o nosso papel deva ser mais inclusivo e englobar quaisquer tipos de tecnologias que erradiquem ou ao menos amenizem a pobreza e a extrema pobreza. Por essa razão, usaremos doravante o termo Tecnologias para Inclusão Social, termo mais abrangente e por isso considerado mais apropriado (SECIS, 2013, p. 46).

Dada a inserção da TS no contexto das políticas públicas, efetivando o seu reconhecimento nacional, enxergou-se a necessidade de que os diversos atores sociais engajados na causa atuassem de forma sinérgica, otimizando a utilização dos recursos e garantindo maior efetividade dos projetos. Nesse sentido, a Rede de Tecnologia Social (RTS) emerge como fruto de uma proposta lançada durante a I Conferência Internacional e Mostra de Tecnologia Social, realizada na cidade de São Paulo em 2004, ocasião na qual também foi lançado pela FBB o livro “Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento” (FBB, 2004).

A ideia de criação de uma rede em torno da TS surgiu do entendimento comum a várias pessoas e instituições que trabalham com a interação entre projetos sociais, geração de trabalho e renda e fomento tecnológico que as soluções dos principais problemas do país e as consequentes experiências de sucesso ainda ficavam restritas a algumas localidades, além de serem marcadas por ações que possuíam poucas conexões entre si, resultando na pulverização de recursos. Daí o entendimento de que a criação de uma rede possibilitaria uma atuação mais articulada, minimizando sobreposições e lacunas, e otimizaria a aplicação dos recursos, possibilitando a construção de sinergias através da articulação e integração de atores sociais e de políticas públicas (RTS, 2005).

Nesse sentido, a estruturação e implementação da RTS contou com o envolvimento de diversas entidades públicas e privadas, tais como: Fundação Banco

do Brasil (FBB), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Petrobrás, Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), Caixa Econômica Federal e Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) na condição de mantenedores; e Articulação do Semiárido (ASA), Grupo de Trabalho Amazônico (GTA), Associação Brasileira de ONGs (Abong); Instituto Ethos e Fórum de Pró-reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, na condição de articuladores de redes sociais.

Dentro dessa proposta de reunir, organizar, articular e integrar um conjunto de instituições, a RTS tem como propósito contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável mediante a difusão e a reaplicação de TS em escala, através do estímulo de sua adoção como política pública, a sua apropriação por parte das comunidades, além do desenvolvimento de novas TS, nos casos em que não existam para reaplicação. Todavia, um desafio que se apresentou nesse percurso foi o de se estabelecer uma sólida base analítica e conceitual para TS.

2.2.2 PRINCÍPIOS, CONCEITOS, PARÂMETROS E IMPLICAÇÕES DA TECNOLOGIA SOCIAL

No intuito de estabelecer o que efetivamente significa TS, os diversos atores sociais envolvidos envidaram esforços no sentido de atribuir-lhe um conceito. Nesse contexto, destaca-se a atuação do 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 (ONG), 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 (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 TS, os quais são concebidos como “proposições

que nos servem de base e que, dessa forma, 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 TS, 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 formulados traz implícito o caráter participativo da TS 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. Nesse sentido,

(...) a repetição de trechos que ressaltam o caráter participativo da TS não é casual, muito pelo contrário. Se há três elementos que ressaltam a construção conjunta da Tecnologia Social, (“desenvolvidas na interação”, “aplicadas na interação” e “apropriadas pela população”) cada uma delas o faz em um sentido específico (ITS, 2004, p. 28).

No terceiro eixo estão consignados os parâmetros que são definidos como elementos centrais para atribuir às experiências o caráter de Tecnologia Social, os quais podem ser visualizados no quadro 6.

Quadro 6 - Parâmetros identificadores das 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 (2004a, p. 28 e 30)

De acordo com Freitas (2012), os parâmetros podem ser consolidados em três focos ou preocupações distintas 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 TS 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 TS. 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 TS, fazendo-se necessário um adequado planejamento de ações com consequente 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 TS 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. Tais experiências, na maioria das vezes, restringem-se a algumas dimensões sociais ou comunitárias de determinada localidade, enquanto que os problemas sociais têm caráter geral.

Por outro lado, o custo de uma tecnologia é inversamente proporcional à sua difusão, ou seja, quanto mais difundida uma tecnologia mais barata ela se tornará. Assim, num cenário de escassez de recursos, como vivenciado na maioria dos países em desenvolvimento, a multiplicação de soluções tecnológicas representa condição favorável para solução dos problemas sociais. Não obstante a necessidade de sua multiplicação, destaca-se que

a escala é apenas uma das dimensões da Tecnologia Social: sua reprodução não é mera cópia, mas deve garantir às populações (ao conjunto de habitantes de um território) a apropriação de processos e produtos. Deve ainda reconhecer e qualificar a produção de soluções locais. Por isso esta RTS optou pelo uso do termo “reaplicação de tecnologias sociais” para se referir a ações em escala (RTS, 2005, p. 1).

No contexto das TS, a ampliação de escala não pode se dar por meio da simples replicação, mas da reaplicação, levando-se em conta as especificidades e peculiaridades das sociedades receptoras, tornando-as apropriadas à comunidade e apropriáveis por esta. Segundo Lassance Jr. e Pedreira (2004) a viabilidade da TS em escala depende do cumprimento de pelo menos quatro fases, quais sejam:

- Criação – as TS nascem ou da sabedoria popular, ou do conhecimento científico, ou da combinação de ambos;
- Viabilidade técnica – há consolidação de um padrão tecnológico;
- Viabilidade política – a tecnologia ganha autoridade e visibilidade por várias razões e meios. Especialistas influentes comentam e recomendam-na, entidades civis e outras organizações passam a reivindicar o seu uso, e movimentos sociais passam a apontá-la como solução.
- Viabilidade social – a tecnologia mostra-se capaz de ganhar escala, pois em torno dela forma-se uma ampla rede de atores sociais que, através de um aparato logístico adequado, consigam dar capilaridade a sua demanda e implantação.

Entretanto, destacam os autores acima mencionados, o pleno cumprimento dessas quatro fases depende precipuamente da articulação entre governo, administração, especialistas e organizações sociais, pois para que as TS ganhem escala é determinante a sua adoção no campo das políticas públicas. Para tanto, devem percorrer quatro circuitos de relações que estabelecerão sua inclusão ou exclusão no horizonte das políticas públicas, quais sejam:

- 1º circuito – os dirigentes governamentais: composto pelos responsáveis pela tomada de decisão e alocação de recursos, a ausência de envolvimento desses atores resultaria, sempre, em problemas de escala para as TS, as quais seriam apenas boas práticas, mas isoladas. Este vinha sendo o circuito mais impenetrável devido sua postura conservadora, que tende a evitar os riscos inerentes a qualquer projeto inovador. Entretanto, há uma grande vantagem no caso brasileiro, pois esta é uma discussão presente no âmbito da Presidência da República que, através do envolvimento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), vem apoiando a estruturação e financiamento às TS.
- 2º circuito – a burocracia: vencido o primeiro circuito, no qual a decisão política é tomada, a tecnologia é submetida ao circuito da burocracia, pois não há como implementar decisões políticas sem que esta percorra o circuito burocrático, sendo a recíproca verdadeira. Aqui reside uma grande barreira às TS, pois a administração pública exige uma série de requisitos legais e processos normativos que as pessoas e organizações que estão à frente dessas tecnologias nem sempre estão aptas a atender, fazendo com que os processos corram um sério risco de ficarem parados.
- 3º circuito – a academia: as TS, enquanto frutos de uma construção social, carregam consigo um amplo estoque de conhecimentos tácitos, não explícitos. O fato é que para facilitar o seu percurso nos dois primeiros circuitos mencionados, tais tecnologias necessitam se viabilizar tecnicamente dotando-se de uma racionalidade técnica. Para tanto, uma solução comum é aliar a pesquisa extensão universitária às práticas populares, de forma que as tecnologias analisadas nesse âmbito galgam o *status* de solução recomendada pela academia, legitimando-se frente à

opinião pública e legitimando seus dirigentes no processo de representação.

- 4º circuito – os movimentos populares: nem sempre as tecnologias nascem sociais, pois para serem categorizadas como tal necessitam estar ligadas a organizações e a movimentos sociais. A tecnologia se torna inviável se não se sustenta em comunidades organizadas para sustentar o seu uso continuado e adequado, ou seja, dependem de um capital social mínimo para reunir pessoas em seu entorno e de capital humano para reduzir os custos de produção. Assim, a disseminação das TS depende de um conjunto de organizações capazes de servir de ferramenta para outras organizações que também buscam sucesso em sua empreitada.

A partir daí um novo elemento é inserido no contexto das TS, sem o qual a sua utilização em escala seria inviabilizada, a atuação de organizações sociais. Tal entendimento é refletido no conceito trazido por Lassance Jr. e Pedreira (2004, p. 66), para os quais TS é um “conjunto de técnicas e procedimentos, **associados a formas de organização coletiva**, que representam soluções para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida” (grifo nosso).

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 TS sublinha e que a análise do conceito traz consigo (Quadro 7). O desdobramento lógico das implicações do conceito de TS 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.

Quadro 7 - 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 (2004a, p. 30 e 32)

Assim, no âmbito das TS 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. Assim, tanto os conhecimentos tradicionais, populares e experimentações realizadas pela população quanto o conhecimento técnico-científico podem constituir fonte para geração de soluções (ITS, 2004).

Entretanto, o grande desafio para a consecução dessa relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) reside no fato de que o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico reflete os padrões sociais, políticos, econômicos e ecológicos da sociedade em que esse desenvolvimento ocorre (ROCHA NETO, 2003). Assim, a ciência e tecnologia produzidas no seio de uma sociedade capitalista

se configurariam num instrumento poderoso de inibição de mudanças que venham de encontro às suas regras de funcionamento, debilitem a acumulação do capital e apontem para uma forma distinta de organização do processo de trabalho e da vida em sociedade, residindo aí um dos grandes desafios das TS (DAGNINO, 2004).

Nesse sentido, para produzir TS 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)

As TS 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. Luiz Gushiken, então Ministro Chefe da Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República, prefaciando a obra “Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento” (FBB, 2004) assegura que a interação entre os centros de CT&I e os saberes populares é imprescindível para o desenvolvimento de TS, pois falar em tecnologia social é falar do resultado concreto e inovador do trabalho de pessoas que resolveram problemas inspiradas pela sabedoria popular e com o auxílio de pesquisadores. Evidencia-se, dessa forma, que o processo de construção social da tecnologia é ponto central para o conceito de TS, o que se ratifica nos princípios, no conceito, nos parâmetros e nas implicações formulados pelo ITS.

Ainda dentro desse esforço de construir um arcabouço teórico para a TS outros conceitos foram formulados. O RTS (2005) e a FBB (2013) compartilham do mesmo conceito, sendo a TS compreendida como produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social. Trata-se de um conceito baseado numa proposta de desenvolvimento inovadora, construída de forma coletiva, aliando saber

popular, organização social e conhecimento técnico-científico com o fito de disseminar soluções efetivas e “reaplicáveis” para problemas relacionados à alimentação, educação, energia, saúde, renda, recursos hídricos, dentre outros, promovendo o desenvolvimento social em larga escala (FBB, 2013).

Tal conceito evidencia a forma como as TS são difundidas, incorporando a ideia de reaplicabilidade. Diferentemente do conceito de “replicação” que consiste na simples reprodução de uma experiência desenvolvida de uma localidade para outra, a “reaplicação” pressupõe que uma experiência desenvolvida de forma exitosa em uma determinada comunidade seja previamente adaptada à realidade da nova comunidade que lhe fará uso, incorporando seus valores, saberes e significados. Ocorre que, como resultado desse processo de reaplicação, pode-se obter uma tecnologia sensivelmente distinta da que lhe serviu de base, mas, no entanto, com potencial de êxito ampliado, o que reforça a ideia de construção social da tecnologia em oposição à lógica atual de linearidade.

Não obstante os esforços empreendidos no sentido de dar à TS um suporte analítico e conceitual sólido, estudiosos do tema defendem que os conceitos formulados são dotados de uma elevada parcela de ambiguidade e flexibilidade que inviabilizam sua operacionalização. Nesse sentido, propõe-se a construção de um marco analítico e conceitual para a TS.

2.2.3 MARCO ANALÍTICO-CONCEITUAL DA TECNOLOGIA SOCIAL

Como visto, sob a bandeira da concepção de uma tecnologia alternativa à tecnologia convencional, o conceito de TS emerge no Brasil no início dos anos 2000 representando, de certo modo, a continuidade do movimento da TA. Desse movimento participam atores preocupados com a crescente exclusão social, a precarização e a informalização do trabalho, e que compartilham a percepção da necessidade de uma tecnologia capaz de inverter essa realidade perturbadora.

Em sua definição mais popular no país, a TS é concebida como compreendendo “produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social” (RTS, 2005, p. 5). Ocorre que, da forma como está posta, essa definição mostra-se extremamente flexível, abarcando os ideais de um conjunto

ideologicamente heterogêneo de atores sociais envolvidos com as TS, desde os que a entendem como um elemento das propostas de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) até os que objetivam a construção de uma sociedade socialista (DAGNINO, 2009a).

No mesmo sentido, asseveram Dias e Novaes (2009), o conceito de TS proposto pela RTS (2005) mostra-se excessivamente amplo e é empregado sem o devido rigor, pois as metodologias as quais a RTS se refere muitas vezes não envolvem elementos que permitam que sejam efetivamente entendidas como tecnologias. Essa imprecisão conceitual é responsável por obstaculizar, em alguma medida, o avanço na discussão acerca da TS e compromete o foco das iniciativas que buscam concretizar sua proposta. Essa grande diversidade de ideais que aquela definição abriga talvez explique, por um lado, a grande profusão do termo “tecnologia social” nos mais diversos meios e, por outro lado, muito embora aponte para o objetivo primeiro da TS, a inclusão social, e dialogue com os movimentos sociais e com as políticas públicas que buscam promovê-la, sua flagrante fragilidade analítico-conceitual.

Segundo Dagnino (2009a) isso decorre do fato de que, primeiro, ela não permite a concepção de um elemento essencial para a sustentabilidade da Economia Solidária (ES), ou seja, um conjunto de indicações de caráter sociotécnico alternativo ao atualmente hegemônico que seja capaz de orientar as ações de fomento, planejamento, capacitação e desenvolvimento de TS dos implicados com esses empreendimentos autogestionários; segundo, porque abrange procedimentos que possuem pouca ou nenhuma ligação com o ambiente produtivo ou com o processo de trabalho, o qual é o que efetivamente estabelece as relações econômico-sociais que causam a exclusão e, portanto, deve ser transformado; e terceiro, porque essa definição não está à altura da maneira radical com que a TS vem sendo tratada nos fóruns que a discutem, nos locais em que vem sendo adotada como agenda de pesquisa e extensão e nos espaços governamentais onde começa a ser vista como um meio para promover a inclusão social.

Diante disso, muitos esforços foram empreendidos na construção de um marco analítico-conceitual da TS que possibilite a sua efetiva operacionalização como alternativa aos processos hegemônicos postos. Nesse sentido, merecem destaque os trabalhos de Dagnino (2004), Novaes e Dagnino (2004), Dagnino, Brandão e Novaes (2010), Novaes e Dias (2009), Dias e Novaes (2009) e Dagnino (2009; 2010), os quais

propõem um caminho comum para se chegar ao conceito de TS, atacando duas vertentes: (i) por oposição ou por negação à Tecnologia Convencional ou Capitalista (TC) e aos valores que ela traz embutidos; e (ii) por incorporação do marco analítico-conceitual da Tecnologia Apropriada (TA), construído nos últimos 30 anos.

Além dos autores já mencionados, vale destaque a contribuição ofertada por Donas (2013) através da incorporação de outros elementos à base analítica e conceitual da TS. Nesse trabalho o autor investiga a relação entre tecnologia social e inovação oculta (ou social) a partir de um conjunto de vetores éticos e o papel de um conjunto de leis (lei de Metcalfe, lei de externalidades positivas e lei de rendimentos crescentes de adoção) no desenvolvimento de práticas de empoderamento social.

Logo, considerando que os enfoques adotados em todos os trabalhos mencionados possuem um alto nível de complementaridade, assim como representam algumas das iniciativas mais recentes em se tratando da construção de uma sólida base analítica e conceitual para a TS, dedicaremos as próximas linhas à análise de cada uma dessas vertentes iniciando pela confrontação entre a tecnologia social e a tecnologia convencional.

2.2.3.1 Tecnologia social versus tecnologia convencional

Essa vertente parte do pressuposto de que as tecnologias convencionais ou capitalistas (TC), aquelas que são produzidas e utilizadas pelas empresas, são inadequadas para o propósito da inclusão social, principal objetivo da Tecnologia Social (TS). De fato, algumas características imanentes às TC possuem o condão de limitar sua eficácia para a inclusão social. Dagnino (2004; 2010b) mostra que, de modo geral, a TC pode ser definida a partir de um conjunto de características que a distingue da TS. O autor leciona que a TC: 1) é inerentemente poupadora de mão de obra; 2) é mais intensiva em insumos sintéticos do que seria conveniente; 3) possui escalas ótimas de produção sempre crescentes; 4) possui cadência de produção dada pelas máquinas; 5) é ambientalmente insustentável; 6) possui controles coercitivos que diminuem a produtividade.

A história da tecnologia e a história da produção do conhecimento mostram uma trajetória de economia do trabalho humano. O fato é que o lucro das empresas é inversamente proporcional à quantidade de mão de obra incorporada ao produto ou

do tempo de trabalho socialmente necessário para produzi-lo, de modo que será considerada mais produtiva aquela empresa que consegue diminuir o denominador da fração produção por mão de obra ocupada, elevando, conseqüentemente, o indicador de produtividade.

O tempo de trabalho socialmente necessário para produzir um determinado bem equivale ao seu valor de troca que, por sua vez, é composto por três elementos que vão a ele se incorporando no decorrer do processo de trabalho: o valor do trabalho morto sobre o qual trabalha o produtor direto (meios de produção), o valor do trabalho vivo (salários) e o lucro apropriado pelo capitalista. Ao capitalista, enquanto proprietário dos meios de produção, é facultado o controle do processo de trabalho, podendo nele introduzir novas tecnologias de modo a apropriar-se de uma parcela maior do valor da mercadoria (DAGNINO, 2009).

O lucro corresponde ao excedente do tempo de trabalho necessário para remunerar o trabalho morto e o trabalho vivo, sendo considerado, segundo a visão da economia neoclássica, a remuneração ao capitalista pela sua capacidade de organizar a produção. Desse modo, tão maior será o lucro auferido quanto menor for o valor necessário para remunerar os meios de produção e o trabalhador direto. Ocorre que, via de regra, os custos de remuneração ao trabalhador direto mostram-se superiores ao custo de adoção das TC, ocasionando a substituição do trabalho humano pelo mecanizado e gerando processos de exclusão social.

Por outro lado, assevera Dagnino (2004; 2010b), a TC possui escalas ótimas de produção sempre crescentes, de forma que a cada nova safra a escala de produção é cada vez maior. Para ilustrar melhor essa situação o autor menciona que um empreendedor que deseje instalar, no estado da arte, uma fábrica de automóveis para produzir cinco unidades por semana, não irá encontrar tal tecnologia. Isso decorre do fato de que essa fábrica existia no início do século XX e atualmente, início do século XXI, não mais existe ou, se existe, não é mais a que se consideraria no estado da arte.

Assim, os pequenos empresários, aqueles que possuem uma menor disponibilidade de capital financeiro, sempre estarão em desvantagem com relação àqueles que dispõem de recursos suficientes para adquirir a última tecnologia, tornando o uso da TC quase um impedimento à sustentabilidade do pequeno empreendimento na medida em que compromete a sua competitividade. Tal insustentabilidade se potencializa por ser a TC intensiva em insumos sintéticos

produzidos por grandes empresas, submetendo o pequeno produtor a uma dependência muito grande.

O capitalismo também não considera os custos da deterioração ambiental em sua contabilidade, sendo o meio ambiente uma mera “externalidade”, de modo que as tecnologias que lhe dão suporte tornam-se, em regra, ambientalmente insustentáveis. Mais do que isso, a concepção ou projeto da tecnologia no capitalismo não considera uma série de parâmetros, pois

Não é só o meio ambiente que é reputado como “externalidade”. Obrigar o trabalhador a fazer durante 30 nos uma tarefa repetitiva e insalubre, condenar milhões de pessoas (...) ao desemprego, como não custa nada, não pode ser internalizado no cálculo técnico-econômico que as empresas usam para desenvolver tecnologia (DAGNINO, 2010b, p. 56).

Outra característica é que a cadência de produção da TC é dada pela máquina e não pelo produtor direto. Quando a propriedade do trabalho morto (meios de produção) é de um ator que não realiza diretamente a produção, ou seja, não é também o detentor do trabalho vivo, a produção será, invariavelmente, um resultado da combinação desses dois atores. No entanto, dentro de um sistema de produção capitalista há uma tendência natural (um valor imanente) de maximização dos lucros, geralmente obtido através da redução do tempo de trabalho necessário para obtenção de um determinado produto, o que implica, em regra, numa alteração na forma como se realiza o trabalho vivo ou na forma como se realizou o trabalho morto incorporado nos insumos e equipamentos utilizados no processo de produção.

Para Dagnino (2009b) essa redução pode ocorrer de duas formas: ou mediante um aumento da energia física ou mental do trabalhador direto durante o processo de produção do produto (intensificação do ritmo de trabalho) ou mediante a substituição de trabalho vivo por trabalho morto, ou seja, a utilização no processo de produção de meios de produção que tragam uma maior quantidade de trabalho morto. Em qualquer das formas, o ritmo de produção é determinado exclusivamente pela máquina. Disso decorre mais uma característica da TC: o controle coercitivo que diminui sua produtividade. Obviamente que atualmente essa coerção não mais ocorre de forma física como em outros tempos (regimes escravocratas), mas o capitalismo traz consigo a capacidade de incutir no trabalhador direto a consciência de que a forma como produz já não pode mais ser controlada por ele, submetendo-se a um controle externo.

A resistência da classe operária, muitas vezes explorada e submetida a um processo de trabalho que a penaliza, é algo natural e frequente ao longo da história, razão pela qual

(...) a tecnologia capitalista tem de incorporar controles coercitivos para evitar que esse boicote possa ser efetivado, e isso implica um custo de produção maior do que o que ocorreria se ela fosse adequada para a produção autogestionária (DAGNINO, 2010b, p. 56).

A elevação dos custos de produção decorrentes dos meios necessários para inibir o poder do trabalhador direto de rebelar-se contra o capitalista, o detentor do trabalho morto (meios de produção), implica em custos adicionais que resultam na elevação do denominador da fração que caracteriza o indicador de produtividade, representando, em termos práticos, a sua diminuição.

Ademais, a TC reúne características como: ser segmentada, não permitindo que o produtor direto exerça controle sobre a produção; ter como objetivo principal a maximização da produtividade, ainda que isso gere efeitos negativos sobre o nível de emprego; ser alienante, pois reprime a criatividade e potencialidade do produtor direto; possuir padrões orientados pelo mercado externo de alta renda; ser hierarquizada, pois exige que haja a posse privada dos meios de produção e o controle sobre o trabalho; ser monopolizada pelas grandes empresas dos países ricos; e impor padrões que são orientados pelos mercados de alta renda (DAGNINO, 2004; 2010; NOVAES; DIAS, 2009).

Levando-se em conta as considerações acima expostas, torna-se factível concluir que a TC pode ser vista como um elemento responsável pela gradual erosão da democracia. Isso se deve, sobretudo, ao fato de que os valores imanentes à TC reforçam a dualidade capitalista na medida em que submetem os trabalhadores diretos aos proprietários dos meios de produção, reforçando as já assimétricas relações de poder na sociedade.

Logo, por oposição ou negação dessas características, a TS caracteriza-se por: ser adaptada a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; não promover o tipo de controle capitalista, segmentar, hierarquizar e dominar os trabalhadores; ser orientada para a satisfação das necessidades humanas; incentivar o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários; ser capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, a agricultura familiar e pequenas empresas. Além disso, a TS estaria

mais imbricada às realidades das comunidades locais, gerando respostas mais adequadas aos problemas inerentes a um determinado contexto (NOVAES; DIAS, 2009). Nesse sentido, uma síntese das principais características de ambos os tipos de tecnologia pode ser visualizada no quadro 8.

Quadro 8 - Características da Tecnologia Convencional e da Tecnologia Social

Tecnologia Convencional	Tecnologia Social
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais poupadora de mão de obra do que seria conveniente; ▪ Ambientalmente insustentável; ▪ Alienante, não utilizando o potencial do produtor direto; ▪ Hierarquizada ▪ Intensiva em insumos sintéticos produzidos por grandes empresas; ▪ Possui padrões orientados pelo padrão externo de alta renda; ▪ Segmentada, não permitindo controle do produtor direto; ▪ Intensiva em capital; ▪ Monopolizada pelas grandes empresas dos países ricos; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intensiva em mão de obra; ▪ Ambientalmente amigável; ▪ Liberadora do potencial e da criatividade do produtor direto; ▪ Não hierarquizada; ▪ Intensiva em recursos naturais locais; ▪ Orientada pelo mercado interno; ▪ Não segmentada, valoriza a cultura e as potencialidades locais; ▪ Baixo custo de implantação e manutenção; ▪ Capaz de viabilizar economicamente empreendimentos autogestionários e pequenas empresas;

Fonte: Elaborado pelo autor com base na revisão de literatura

Diante do exposto, notável se faz a necessidade de reverter essa tendência imposta pela TC, essa lógica muitas vezes responsável pelo fomento das desigualdades em todos os níveis, da exclusão social e da precarização das relações de trabalho, através da produção de tecnologias com base na democracia e na participação, ampliando os conceitos de solidariedade, consciência comunitária, inclusão social e sustentabilidade sendo este o desafio da TS. O segundo ponto de reflexão para construção do marco analítico-conceitual da tecnologia social é a incorporação do marco analítico-conceitual de sua antecessora, a tecnologia apropriada.

2.2.3.2 Incorporação do marco analítico-conceitual da tecnologia apropriada

A segunda vertente parte do conceito de Tecnologia Apropriada (TA), vigente na década de 1970, e incorpora as contribuições ofertadas pelos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT) ao marco analítico-conceitual da TS. Tais contribuições

decorrem principalmente dos seguintes elementos: Crítica da TA, Economia da Inovação, Sociologia da Inovação, Construção Social da Ciência e da Tecnologia e Filosofia da Tecnologia.

Acerca do primeiro elemento, a Crítica da TA, amplamente debatido anteriormente, cabe-nos apenas destacar os pontos mais relevantes de sua contribuição para o marco analítico-conceitual da TS. Nesse sentido, uma das críticas ao movimento da TA era a de que ela tinha mais a ver com um sentimento de culpa de empresários e pesquisadores dos países centrais, do que propriamente com uma iniciativa capaz de alterar significativamente a situação que denunciava. Isso se reflete no fato de que a imensa maioria dos grupos de pesquisadores de TA estava situada nos países desenvolvidos, sendo muito escassa a incidência de seus trabalhos nos países periféricos que pretendiam beneficiar.

Ocorre que, conforme sugere Novaes e Dias (2009), essa crítica representa o que talvez tenha sido, e continue sendo, a principal debilidade do movimento da TA: “o pressuposto de que o simples alargamento do leque de alternativas tecnológicas à disposição dos países periféricos poderia alterar a natureza do processo que preside a adoção da tecnologia” (p. 25). Os autores asseguram que esse pressuposto levou o movimento a negligenciar a concepção de processos de adoção e difusão de conhecimentos alternativos que pudessem, através do envolvimento dos atores sociais interessados na mudança de estilo de desenvolvimento que propunham, fazer com que a TA fosse de fato adotada.

Outra crítica bastante relevante no contexto da construção de um marco analítico-conceitual da TS remonta ao pluralismo tecnológico defendido pelo movimento da TA, posto que, para alguns críticos de esquerda, isso representava um sintoma de seu conservadorismo na medida em que estaria apenas propondo um *downgrading* da tecnologia convencional. Em última análise, isso seria funcional aos interesses daqueles que defendiam a manutenção das estruturas de poder injustas que predominavam nos países periféricos (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010).

O fato é que, essas críticas associadas ao pensamento neoliberal que se proliferou por todo o mundo no início da década de 1980, levaram ao enfraquecimento do movimento da TA na mesma época. No entanto, duas questões merecem destaque para contextualizar a reemergência de tecnologias alternativas à tecnologia convencional nos países periféricos – a TS no caso do Brasil – no início deste século: 1) os cenários políticos nacional e internacional que favoreciam a ampliação das

desigualdades internas e externas; e 2) o surgimento de desenvolvimentos teóricos que pareciam aportar elementos para o processo de elaboração do marco analítico-conceitual disponível para a formulação de um conceito para TS.

Segundo Dagnino (2010a) o cenário político internacional manifestou-se por um processo de globalização unilateral que favorece os detentores do capital nas economias centrais e penaliza os países periféricos, enquanto que o cenário nacional se caracterizava por um projeto de integração subordinada e excludente que agravava o particularmente desigual e predatório estilo de desenvolvimento brasileiro. Assim, é natural que se difunda a preocupação com as bases tecnológicas que permitam a recuperação da cidadania dos segmentos mais penalizados, a interrupção da trajetória de fragmentação social e de estrangulamento econômico interno e a construção de um estilo de desenvolvimento mais sustentável.

Desse modo, é seguro concluir que a principal contribuição do elemento “Crítica da TA” para o marco analítico-conceitual da TS foi evidenciar os equívocos cometidos no domínio da TA que a levaram a perder importância como elemento que viabilizava, no plano tecnológico, um estilo de desenvolvimento alternativo no âmbito dos países periféricos, minimizando-se o risco da história repetir-se em relação à TS.

O segundo elemento, a Economia da Inovação (EI), é extremamente contributivo para as reflexões acerca da TS. Trata-se de uma área de estudo que representa uma corrente relativamente recente da economia e que se desenvolveu a partir das reflexões de Schumpeter acerca do papel da inovação para o desenvolvimento do sistema capitalista. Aqui as análises buscam identificar, a partir de uma abordagem disciplinar, quais os principais elementos determinantes e as consequências de natureza econômica da inovação tecnológica, tendo o empresário e a empresa como atores sociais.

No entanto, é preciso considerar que as reflexões no campo da EI originaram-se nos países centrais e, portanto, são aderentes ao contexto desses países. Assim, muito embora ofereça reflexões e contribuições importantes para a discussão acerca da TS, o uso desse referencial teórico no contexto dos países periféricos é passível de algumas críticas, de forma que

A principal delas diz respeito ao fato de que tem sido dada a essa abordagem uma dimensão normativa. Assim, essa leitura, concebida a partir de análises realizadas nos países centrais, tem sido adotada nos países periféricos como um “dever ser”, algo que ocorre com uma série de outras interpretações, além

daquelas referentes à questão da inovação tecnológica (DIAS; NOVAES, 2009, p. 60).

Não obstante essas ponderações, a principal contribuição da EI para a construção de um referencial teórico-metodológico para a TS é a crítica ao pouco realismo e aplicabilidade do modelo de “oferta e demanda” para tratar o “produto” conhecimento, na medida em que propõe uma perspectiva baseada na interação de atores no âmbito de um processo de inovação, da forma estilizada pela teoria da inovação. Assim, abandonando a ideia de neutralidade da tecnologia, assume-se, à luz da EI, o pouco realismo da ideia de que a tecnologia alternativa poderia ser produzida por atores inseridos num determinado contexto social para, posteriormente, ser aplicada em contextos sociais os mais diversos (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010).

Da mesma forma, mostra-se também pouco plausível a ideia de que cientistas e tecnólogos bem intencionados pudessem transferir a tecnologia gerada para um usuário que a demandasse. Ocorre que

a inovação supõe um processo no qual os atores sociais interagem desde um primeiro momento para engendrar, em função de muitos critérios (...), frequentemente tácitos e às vezes propositalmente não codificados, um conhecimento que eles mesmos vão utilizar, no próprio lugar (...) em que vão ser produzidos os bens e serviços que o irão incorporar (NOVAES E DIAS, 2009, p. 34).

Esse modelo usualmente utilizado para entender a tecnologia levar-nos-ia ao equívoco de conceber a TS como um produto cujos atributos poderiam ser especificados *a priori* e, em virtude disso, também poderiam ser produzidas *ex ante*. Em sentido contrário, Dagnino, Brandão e Novaes (2010) lecionam que a contribuição da teoria da inovação permite entender que a tecnologia - e especialmente, pelas suas características, a TS - só se constitui como tal quando tiver lugar um processo de inovação, ou seja, um processo do qual emerja um conhecimento criado para atender às necessidades da organização ou grupo de atores envolvidos.

Daí surge a ideia de “reaplicação”, comumente associada à TS, contrapondo-se à noção de “replicação” largamente aceita pela maioria dos partidários da TA e das tecnologias convencionais. Por replicação entende-se a oferta de “pacotes” de conhecimento e tecnologia prontos, ou seja, a cópia indiscriminada de saberes e técnicas. Por outro lado, a ideia de reaplicação pressupõe: (i) que a construção da tecnologia deve ocorrer de forma participativa, envolvendo os usuários desde a fase

de concepção dos artefatos; (ii) que o conhecimento e a tecnologia pré-existentes sejam adequadas às particularidades de cada contexto (NOVAES; DIAS, 2009).

Nesse contexto, no qual a tecnologia é construída de forma participativa e adequada ao contexto em que será aplicada, torna-se plenamente factível que uma tecnologia tecnicamente inferior seja escolhida em detrimento das demais opções disponíveis. Aí reside mais uma importante contribuição da EI para as reflexões acerca da TS, a ideia de que uma determinada tecnologia não é escolhida por ser tecnicamente a melhor entre as opções disponíveis, mas torna-se a melhor como consequência de ter sido escolhida.

Essa noção mostra-se fundamental para o entendimento de algumas questões relacionadas à TS, na medida em que a viabilidade das tecnologias alternativas em relação às tecnologias convencionais, independentemente da perspectiva em que sejam avaliadas, sempre é questionada. No entanto, as reflexões apresentadas deixam claro que as TS não podem e não devem ser avaliadas através do uso de indicadores convencionais, mas sim na perspectiva de sua efetiva aceitação (legitimação) social, pois serão a melhor opção sempre que forem adequadas aos valores compartilhados pela sociedade, quando proporcionarem o bem comum e quando estiverem alinhadas com os objetivos comunitários previamente traçados.

A TS representa claramente um caso em que uma tecnologia não se desenvolve por não ter sido escolhida. Distintamente da tecnologia convencional que possui a seu favor um forte aparato legal, financeiro, midiático e ideológico, por exemplo, facilitando o seu desenvolvimento, a TS só se desenvolve se for socialmente aceita. Assim, conforme verbalizam Dias e Novaes (2009), ao mesmo tempo em que essa constatação explica a atrofia das TS em relação às tecnologias convencionais, permite compreender que as tecnologias se desenvolvem e se difundem não em consequência de fatores exclusivamente técnicos, mas também de fatores sociais, políticos, culturais, econômicos e ideológicos.

Dessa reflexão anterior, na qual o sucesso de uma tecnologia está diretamente relacionado aos fatores de ambiente externo que a circunda, extrai-se mais uma relevante contribuição da EI para a fundamentação teórico-metodológica da TS: a ideia de coevolução entre a empresa e o contexto no qual ela está inserida. A noção de coevolução fundamenta-se na influência que os elementos econômico-institucionais exercem sobre as empresas, impondo-lhes a necessidade de adaptarem-se por meio da inovação (evoluindo), ao tempo em que as mudanças

decorrentes do processo de adaptação das empresas estimulariam os elementos do ambiente externo a ela, desencadeando o processo de coevolução.

Assim, Dias e Novaes (2009) asseveram que, no contexto da TS, essa ideia deve ser expandida e ressignificada no sentido de fornecer elementos para a análise de outros tipos de organizações produtivas, como cooperativas populares, fábricas recuperadas e outros empreendimentos de economia solidária. Para tanto, seria necessário considerar os contextos nos quais a TS se insere e, sobretudo, o fato de que esse processo carrega características de natureza contra hegemônica, o que dificulta sua adoção. Ademais, a teoria da inovação concebe o conceito de inovação de uma forma distinta daquela para a qual foi originariamente concebida, dando lugar ao conceito “Inovação Social”, mais adaptado à visão da TS. Todavia, referida associação de conceitos não goza de um desenvolvimento consistente e de uma aceitação pacífica na literatura, razão pela qual será mais detidamente discutida mais adiante.

A terceira abordagem refere-se às contribuições ofertadas pela Sociologia da Inovação, ou Sociologia da Tecnologia, especificamente relacionadas à construção social das tecnologias. Aqui, um conceito central é o de “adequação sociotécnica”, na medida em que transcende àquela visão estática e normativa de produto previamente especificado que caracterizava a TA e destaca a necessidade de iniciar o processo de produção da tecnologia nas condições dadas pelo ambiente específico que lhe fará uso. Segundo Dagnino, Brandão e Novaes (2010, p. 88) essa perspectiva abarca três contribuições que tem por objetivo comum “abrir a caixa preta da tecnologia”, além da metáfora que situa a tecnologia na sociedade, na política e na economia, conformando um “tecido sem costuras”, quais sejam: os conceitos de sistemas tecnológicos de Thomas Hughes; de ator-rede, associada a Michael Callon, Bruno Latour e John Law; e de construtivismo social da tecnologia dos sociólogos da tecnologia Wiebe Bijker e Trevor Pinch.

Coerentemente, continuam os autores, essas contribuições negam as relações de causalidade estritamente monodirecionais entre o social e o tecnológico, sob o argumento central de que a tecnologia é socialmente construída por grupos sociais relevantes no âmbito do “tecido sem costuras” da sociedade. Busca-se, assim, uma alternativa ao que se caracteriza como a tensão paralisante entre o determinismo tecnológico e o determinismo social, os quais são incapazes de dar conta da complexidade da mudança tecnológica.

Na perspectiva da abordagem do ator-rede, o conceito convencional de ator é extrapolado e passa a compreender elementos heterogêneos (animados e inanimados, naturais ou sociais) que se relacionam de formas diversas por um lapso temporal suficientemente longo a ponto de resultar na transformação ou consolidação da rede por eles conformada. Seria a partir do acionar desse ator-rede, não da sociedade propriamente dita, ou mesmo das relações sociais, que se poderá entender como se vão conformando simultaneamente a sociedade e a tecnologia, numa dinâmica em que as considerações técnicas e sociológicas estão inexoravelmente imbricadas, portanto, desconfigurando por completo a relação monocausal das visões deterministas. Assim, a percepção de que os aspectos técnicos e sociológicos de uma sociedade estão inexoravelmente imbricados, refletiria o ponto de partida para entender a dinâmica dessa mesma sociedade (NOVAES; DIAS, 2009).

A abordagem do construtivismo social surge em associação às abordagens de ator-rede e do sistema tecnológico, especialmente no campo da sociologia da ciência, a partir dos anos de 1980. Sua tese central é que as tecnologias não estariam determinadas exclusivamente por aspectos técnicos e científicos, mas, ao contrário, seriam escolhidas em função de valores e interesses sociais, culminando, por vezes, na adoção de opções subótimas em detrimento daquelas tecnicamente superiores, conforme mencionou Donas (2013). Ou seja, sob a ótica do construtivismo social a tecnologia não é fruto de um processo autônomo, endógeno e inexorável, conforme a visão determinista a concebe, mas, ao contrário, resultado dos interesses, negociações e controvérsias dos grupos sociais relevantes envolvidos no desenvolvimento de um artefato.

Para Dagnino, Brandão e Novaes (2010), a metáfora do “tecido sem costura” da sociedade originou no âmbito do construtivismo o conceito de conjunto (*assemble*) sociotécnico, denotando os arranjos entre os elementos técnicos e sociais. O resultado desses arranjos representa algo mais que a simples soma desses elementos, pois são capazes de explicar tanto a condição tecnológica da mudança social quanto a condição social da mudança tecnológica. Desse modo, o processo de construção sociotécnica se caracteriza pela definição das características dos artefatos tecnológicos a partir da negociação entre grupos sociais relevantes, cujas preferências e interesses são diversos. Por essa razão, só é possível entender o desenvolvimento de um artefato tecnológico estudando o contexto sociopolítico e a relação de forças entre os diversos grupos com ele envolvidos.

Na visão de Novaes e Dias (2009), a ideia de grupo social relevante, ora trazido à tona através do construtivismo, fornece insumos extremamente importantes para a formulação do conceito de TS: 1) a natureza contra hegemônica do movimento da TS envolve o empoderamento de grupos sociais (sobretudo os movimentos sociais) para que possam se tornar suficientemente poderosos a ponto de introduzir seus interesses e valores na negociação com outros atores sociais; 2) as próprias características do artefato tecnológico e a forma como se dá sua construção favorecem impactos nas relações sociais que se engendram no seu entorno.

No campo da Filosofia da Tecnologia as reflexões acerca das contribuições ofertadas ao movimento da TS limitam-se às reflexões feitas por Feenberg. Isso se deve, sobretudo, ao fato de que o autor explora uma linha de argumentação radical que leva a uma agenda propositiva e concreta sobre como os partidários da TS deveriam atuar objetivando potencializar seu desenvolvimento e crescente adoção (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010).

Ainda segundo os autores supramencionados, no cerne da discussão proposta por Feenberg está a relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a qual sugere uma interlocução, por vezes não explicitada, com a visão da construção social da tecnologia. Assim, descontente com a ideia da impossibilidade da sociedade livrar-se da catástrofe tecnocultural provocada pela tecnologia capitalista, defendida pela Escola de Frankfurt, Feenberg formulou a “teoria crítica da tecnologia”, a qual abarca conceitos centrais inter-relacionados com o construtivismo, quais sejam: subdeterminação, poder tecnocrático e indeterminismo da tecnologia.

A ideia de subdeterminação baseia-se na noção de que nem todos os processos sociais cumulativos de longo prazo (expectativas inflacionárias, as profecias auto cumpridas do mercado financeiro e o efeito bola de neve da queda de preços das propriedades urbanas, por exemplo) se dão em função de imperativos funcionais, pois quando há mais de uma solução puramente técnica para um determinado problema, a escolha entre elas é ao mesmo tempo técnica e política, de forma que as implicações políticas da escolha sempre se incorporarão na tecnologia que dela resulta (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010).

O conceito de poder tecnocrático, por sua vez, relaciona-se com a capacidade de exercício de controle sobre as decisões técnicas, as quais, dentro do sistema capitalista, reforçam o controle sobre o processo de trabalho e tendem a uma desqualificação crescente do trabalho direto e sua substituição pela mecanização,

consolidando as relações de poder ora criadas (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010). Nesse sentido, o conceito de poder tecnocrático se alinha ao de subdeterminação, na medida em que ambos defendem que a seleção de uma opção técnica não se dá em função de critérios técnicos, mas sociais, conforme já mencionado por Marx em sua obra seminal “O Capital”: “Seria possível escrever toda uma história dos inventos realizados, a partir de 1830, com o único propósito de suprir o capital com armas contra as revoltas da classe operária” (MARX, 1976, p. 563, tradução nossa). Essa passagem de Marx (1976) sugere uma questão importante, pois

Ao introduzir inovações, o capitalista não estaria buscando só a acumulação de capital, mas também o controle do processo de produção no interior da empresa. Suas decisões técnicas seriam tomadas com o objetivo de reforçar seu poder e manter sua capacidade de tomar, no futuro, decisões semelhantes (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010, p. 94).

Nessa perspectiva, o controle das decisões de natureza técnica não seria o efeito de um imperativo tecnológico, mas um elemento garantidor do lugar privilegiado que os detentores do capital, ou dos meios de produção capitalistas, na pirâmide socioeconômica e de poder político na sociedade capitalista. Ou seja, se comparadas opções tecnicamente semelhantes, mas com implicações distintas nas relações de poder, o capitalista tende a optar por aquela que lhes favorece o controle do processo.

De acordo com Dagnino, Brandão e Novaes (2010) outro conceito central discutido por Feenberg é o indeterminismo da tecnologia. Esse conceito é utilizado para apontar a flexibilidade e a capacidade de adaptação dos sistemas técnicos à demandas sociais diferentes, permitindo explicar a razão pela qual o desenvolvimento tecnológico não é unilinear, mas, ao contrário, pode desenvolver-se em muitas direções e prosseguir ao longo de mais de uma via. Novaes e Dias (2009) destacam a clareza da importância política da posição de Feenberg ao mencionar que

se existem muitas potencialidades técnicas que vão permanecer inexploradas, não são os imperativos tecnológicos os que estabelecem a hierarquia social existente. A tecnologia passa então a ser entendida como um espaço de luta social no qual projetos políticos alternativos estão em pugna e, o desenvolvimento tecnológico como delimitado pelos hábitos culturais enraizados na economia, ideologia, religião e tradição (NOVAES; DIAS, 2009, p. 41).

Assim, o fator determinante para a adoção de uma determinada opção técnica é o código sociotécnico estabelecido a partir da conjugação de forças sociais e

políticas capazes de determinar o espaço de sua consolidação. Pela via inversa, uma vez estabelecida, a tecnologia passa a validar materialmente esse código sociotécnico.

Feenberg (2002) argumenta que a apropriação e o reprojeto da Ciência e Tecnologia (C&T) por novos atores sociais são condições necessárias, mas não suficientes, para a geração de novos estilos de desenvolvimento alternativos ao hegemônico. Assim, ele propõe que ao invés de atribuir uma maior eficiência à técnica atual, busque-se uma remodelagem radical da tecnologia de modo a incorporar e harmonizar na configuração tecnológica outras variáveis como participação democrática no processo de trabalho, variáveis ambientais, critérios de saúde no trabalho, o impacto da técnica na saúde dos consumidores e o desenvolvimento das potencialidades intelectuais dos trabalhadores.

Em seu entendimento mais amplo acerca da tecnologia, Feenberg sugere uma noção de racionalização muito diferente, fundada na compreensão do papel que a tecnologia exerce nos contextos humanos. Esta é uma maneira de interpretar as demandas contemporâneas por tecnologias ambientalmente sustentáveis, que respeitem a liberdade e a dignidade humana, métodos de produção que protejam a saúde dos trabalhadores e ofereçam perspectivas de desenvolvimento das suas capacidades e habilidades. Desse modo, propõe uma transformação radical na tecnologia que potencialize suas possibilidades democráticas. No entanto, isso só seria possível a partir da articulação de novos interesses e a inserção dos trabalhadores e dos movimentos sociais, supondo-se, assim, a redistribuição do poder concentrado na mão de peritos e especialistas. Para ele isso possibilitaria uma reconfiguração do sistema técnico levando em conta as necessidades e capacidades humanas jamais consideradas (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010). Nesse sentido, os autores propõem uma forma simples de situar o conjunto de aspectos constitutivos da teoria crítica da tecnologia no âmbito das perspectivas que se manifestam na sociedade, conforme pode-se visualizar na figura 1.

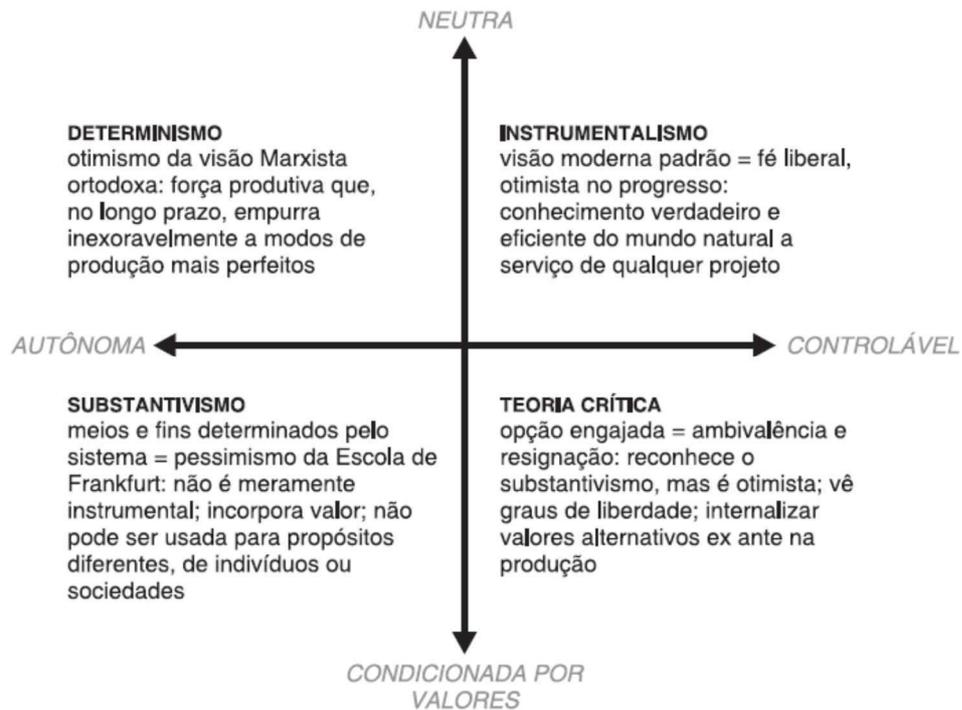


Figura 1 - Quatro visões sobre a tecnologia

Fonte: Dagnino, Brandão e Novaes (2010, p. 97)

A visão do instrumentalismo representa a visão moderna padrão que, ao combinar as percepções do controle humano e da neutralidade, concebe a tecnologia como um instrumento para satisfação das necessidades humanas de forma que o desenvolvimento tecnológico se submete à nossa vontade e, portanto, podendo atuar sob qualquer perspectiva de valor. Na perspectiva do determinismo autonomia e neutralidade se combinam para compor a visão marxista tradicional. De acordo com essa visão, o avanço tecnológico é a força motriz da história; a tecnologia não é controlada pelo homem, mas é ela que molda a sociedade mediante as exigências de eficiência e progresso.

Uma terceira visão é a do substantivismo que, distintamente da visão determinista que concebe a tecnologia como serve neutra das necessidades humanas, defende que a tecnologia carrega consigo seus próprios valores e não admite outros que os contraponham. Assim, a tecnologia não poderia ser usada para diferentes propósitos de indivíduos ou sociedades, como entende a visão instrumentalista, mas, ao contrário, passaria a controlar cada domínio da vida social tomando por base os seus valores imanentes: eficiência, controle e poder.

Por fim, tem-se a visão da teoria crítica que combina as percepções de tecnologia submetida ao controle e condicionada pelos valores humanos. Segundo

essa visão, que concorda parcialmente como o instrumentalismo e com o substantivismo, o problema não reside na tecnologia em si, mas no nosso fracasso em criar instituições apropriadas para exercer o controle humano sobre elas. Nesse sentido,

(...) a tecnologia existente “emolduraria” não apenas um estilo de vida, mas muitos possíveis estilos diferentes, cada um refletindo diferentes escolhas de *design* e diferentes extensões da mediação tecnológica. (...). A eficiência “emolduraria” qualquer tecnologia, mas não determinaria os valores compreendidos dentro da moldura (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010, p. 99).

Assim, apesar de trazer consigo o valor imanente da eficiência, amplamente aceito e perseguido pelas sociedades modernas, este valor representaria apenas uma moldura que suporta outros diversos valores substantivos dessa mesma sociedade. Desse modo, as tecnologias não são vistas como ferramentas, mas como suportes para diferentes estilos de vida, o que nos possibilita pensar essas escolhas e submetê-las a controles mais democráticos, alinhando-se adequadamente aos preceitos do que se convencionou chamar TS.

A terceira vertente de discussão para a construção do marco analítico-conceitual da tecnologia social está relacionado ao conceito de Adequação Sociotécnica (AST), cujos fundamentos teóricos estão apresentados na subseção que se segue.

2.2.3.3 Adequação sociotécnica

A Adequação Sociotécnica (AST) emerge nesse contexto como um conceito tributário de todas as abordagens até aqui discutidas, aportando-se ao marco analítico-conceitual da TS como uma dimensão processual, uma visão ideológica e um elemento de operacionalidade delas derivadas. Segundo Dagnino (2014) uma das origens do conceito de AST é a necessidade de criar um substrato cognitivo-tecnológico a partir do qual atividades não inseridas no circuito formal da economia poderão ganhar sustentabilidade e espaço crescente em relação às empresas convencionais.

O pressuposto básico do construtivismo social da tecnologia é a concepção de artefatos tecnológicos a partir de um processo de negociação entre grupos sociais

relevantes, com interesses e preferências distintos, que vão definindo suas características até chegar a uma situação de estabilização ou fechamento – o processo de Construção Sociotécnica. A AST, por sua vez, pode ser entendida como um processo inverso ao da construção, em que um artefato tecnológico sofreria um processo de adequação aos interesses políticos de grupos sociais distintos daqueles que o originaram. “(...) seria um guia para a desconstrução e posterior reconstrução (ou reprojeto) de artefatos tecnológicos (...)” (NOVAES; DIAS, 2009, p. 44).

De fato, trata-se de uma ideia que se desenvolveu no contexto da necessidade de adaptação das TC oriundas dos países centrais às condições técnicas, sociais, econômicas e ambientais dos países periféricos que as recebem. Nesse sentido, visível se faz que a proposta da AST se opõe às visões deterministas que ora concebem a mudança social como um elemento que, por si só, leva a geração de uma tecnologia com ela compatível (determinismo social), ora idealizam que tecnologias com características definidas *ex ante* são capazes de promover, *de per si*, a mudança social (determinismo tecnológico).

No contexto da preocupação com a TS, Dagnino, Brandão e Novaes (2010) defendem que a AST teria por objetivo adequar a TC aplicando critérios suplementares aos técnico-econômicos usuais em processos de produção e circulação de bens e serviços em circuitos não-formais, destacando-se, além daqueles oriundos do movimento da TA, a participação democrática no processo de trabalho, o atendimento de requisitos relativos ao meio ambiente, à saúde dos trabalhadores e dos consumidores e à sua capacitação autogestionária. Assim, em última análise, a AST pode ser compreendida como

Um processo que busca promover uma adequação do conhecimento científico e tecnológico (esteja ele já incorporado em equipamentos, insumos ou formas de organização da produção, ou ainda sob a forma intangível e mesmo tácita) não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico-econômico, como até agora tem sido o usual, mas ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental que constituem a relação CTS (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010, p. 100).

Nessa linha, a proposta da AST constitui-se numa ponte que estreitaria a relação entre os movimentos sociais e a comunidade de pesquisa e colocaria as demandas sociais como fonte primeira de questões para investigação científica, o que demandaria uma nova política de ciência e tecnologia na qual a participação social seria um elemento essencial. Com vistas a operacionalizar o conceito de AST, tendo

em vista tratar-se de um processo que abarca uma infinidade de situações, Dagnino, Brandão e Novaes (2010) cuidaram de definir um rol exemplificativo composto por sete modalidades de AST, das quais as três primeiras referem-se a mudanças de software e orgware e as demais a mudanças de hardware, conforme apresentado no quadro 9.

Quadro 9 - Modalidades de Adequação Sociotécnica

- **USO:** o simples uso da tecnologia (máquinas, equipamentos, formas de organização do processo de trabalho etc.) antes empregada (no caso de cooperativas que sucederam a empresas falidas), ou a adoção de TC, com a condição de que se altere a forma como se reparte o excedente gerado, é percebido como suficiente.
- **APROPRIAÇÃO:** concebida como um processo que tem como condição a propriedade coletiva dos meios de produção (máquinas, equipamentos), implica uma ampliação do conhecimento, por parte do trabalhador, dos aspectos produtivos (fases de produção, cadeia produtiva etc.), gerenciais e de concepção dos produtos e processo, sem que exista qualquer modificação no uso concreto que deles faz.
- **AJUSTE DO PROCESSO DE TRABALHO:** implica a adaptação da organização do processo de trabalho à forma de propriedade coletiva dos meios de produção (preexistentes ou convencionais), o questionamento da divisão técnica do trabalho e a adoção progressiva do controle operário (autogestão).
- **REVITALIZAÇÃO OU REPOTENCIAMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS:** significa não só o aumento da vida útil das máquinas e equipamentos, mas também ajustes, recondicionamento e revitalização do maquinário. Supõe ainda a fertilização das tecnologias “antigas” com componentes novos.
- **ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS:** implica a percepção de que as modalidades anteriores, inclusive a do ajuste do processo de trabalho, não são suficientes para dar conta das demandas por AST dos empreendimentos autogestionários, sendo necessário o emprego de tecnologias alternativas à convencional. A atividade decorrente dessa modalidade é a busca e a seleção de tecnologias existentes.
- **INCORPORAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO EXISTENTE:** resulta do esgotamento do processo sistemático de busca de tecnologias alternativas e na percepção de que é necessária a incorporação à produção de conhecimento científico-tecnológico existente (intangível, não embutido nos meios de produção), ou o desenvolvimento, a partir dele, de novos processos produtivos ou meios de produção, para satisfazer as demandas por AST. Atividades associadas a essa modalidade são processos de inovação de tipo incremental, isolados ou em conjunto com centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) ou universidades.
- **INCORPORAÇÃO DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO NOVO:** resulta do esgotamento do processo de inovação incremental em função da inexistência de conhecimento suscetível de ser incorporado a processos ou meios de produção para atender às demandas por AST. Atividades associadas a essa modalidade são processos de inovação de tipo radical que tendem a demandar o concurso de centros de P&D ou universidades e que implicam a exploração da fronteira do conhecimento.

Fonte: Dagnino, Brandão e Novaes (2010, p. 102-103)

Nitidamente percebe-se que o conceito de AST permeia diversos outros conceitos, a exemplo do de inovação social, razão pela qual nos deteremos na

próxima seção à análise dessa relação com vistas a ofertar uma contribuição original no campo do marco analítico-conceitual da TS.

2.2.3.4 Tecnologia social e Inovação Social

Uma questão controversa que se apresenta na discussão referente à construção do marco analítico-conceitual da Tecnologia Social (TS) é a sua relação com o conceito de Inovação Social (IS). Talvez seja essa a razão pela qual a referida relação não tem sido objeto de análises mais robustas por parte dos estudiosos dedicados à causa da TS, o que representa a oportunidade deste estudo ofertar uma contribuição original no âmbito dessa temática.

Em prol desse esforço, Dagnino, Brandão e Novaes (2010) recorrem aos ensinamentos de Dagnino e Gomes (2000) para insinuar, através de uma abordagem superficial, a aproximação entre os conceitos de IS e TS, sempre que esta for “entendida como um processo de inovação a ser levado a cabo, coletiva e participativamente, pelos atores interessados na construção daquele cenário desejável”. Todavia, tal entendimento recebeu críticas de Dias e Novaes (2009), segundo os quais o próprio conceito de IS contém problemas, na medida em que representa um aparente sequestro semântico do conceito de inovação. Segundo os autores, a própria ideia de inovação é, de certo modo, contrária à proposta da TS, pois a inovação é um fenômeno essencialmente capitalista e não pode ser entendido como algo genérico, isento de conteúdo histórico, social e político. Nesse sentido argumentam que

A proposta da tecnologia social, ainda que não monolítica, representa uma forma de resistência à tecnologia convencional (ou capitalista). Embora muitos daqueles envolvidos com a TS não busquem propriamente subverter o capital e a mercadoria, parece haver um sentimento comum de insatisfação com a tecnologia convencional. A proposta da tecnologia social pertence a uma dimensão externa ao mercado e distante do lucro: estão em seu alicerce a solidariedade e a participação dos produtores/usuários. Dessa forma, e justamente em decorrência dessa questão, parece ser inadequado utilizar o termo “inovação social” (DIAS; NOVAES, 2009, p. 58).

Diante da controvérsia posta emerge a necessidade de uma nova linha de raciocínio que, ao invés de simplesmente rejeitar a ideia de inovação social, a qual goza de uma base conceitual relativamente sólida, busque compreender como ela se desenvolveu e vem se desenvolvendo nas diversas disciplinas e, a partir daí,

identificar possíveis aproximações e distanciamentos com o conceito de TS. Para tanto, o ponto de partida não pode ser distinto daquele adotado pelos demais autores: o conceito de inovação.

O estudo da inovação iniciou-se no campo da economia no início do século passado, notadamente nos estudos de Schumpeter, que a concebeu inicialmente como o lançamento pioneiro de bens e serviços inéditos ou aperfeiçoados no mercado. A inovação, nesse sentido, envolve a apropriação de ideias materializadas em invenções ou por descoberta de coisas novas existentes na natureza, capazes de modificar de forma mais ou menos drástica a base de conhecimentos utilizada na produção.

Entretanto, posteriormente, Schumpeter abordou indiretamente a inovação social em sua teoria da “destruição criadora”, popularizada no início da década de 1940 como um veículo para a produção de crescimento econômico. Ao definir inovação como “novas combinações”, ele agregou ao conceito os aspectos organizacionais, salientando a importância da criatividade da atividade empreendedora, materializada, por exemplo, nas atividades de cooperação (NEUMEIER, 2012).

Nesse sentido, o conceito de inovação social passa a englobar, além do substrato tecnológico (*hardware* e *software*), a maneira como se organiza o trabalho (*orgware*). Eis que as diversas modalidades de Adequação Sociotécnica (AST), anteriormente tratadas como uma forma de operacionalização da TS, possibilitam a geração de TS a partir da intervenção nestas mesmas dimensões da tecnologia, restando-nos concluir acerca da primeira aproximação entre IS e TS.

Desde Schumpeter o conceito de inovação tem evoluído separadamente em diferentes tradições científicas. Segundo Cajaíba-Santana (2014) o sociólogo William Ogburn foi o primeiro a propor uma distinção teórica entre a invenção técnica e a social ao afirmar, em sua obra “On Culture and Social Change”, desenvolvida entre 1912 e 1961, que o uso do termo invenção não se aplica apenas às invenções técnicas em nosso contexto, mas em vez disso compreende invenções sociais, como a invenção de um ritual religioso ou um alfabeto, por exemplo.

O fato é que a realidade social que vivemos hoje foi construída no passado e está em constante evolução, pois as práticas, hábitos e instituições como o dinheiro, o sufrágio universal, as leis e o Estado moderno, por exemplo, foram todas inovações sociais em um determinado momento da história. A inovação tem sido presente na

história da humanidade como uma manifestação de seu poder criativo e dos esforços empreendidos para desenvolver respostas para suas necessidades e, conseqüentemente, melhorar sua qualidade de vida.

A capacidade de mudar, de reinventar e reinventar-se, portanto, é um pré-requisito indispensável para a evolução das sociedades. Nas palavras de Westley (2008, p. 1-2, tradução nossa): “Quando paramos de mudar, morremos; quando os nossos sistemas sociais param de mudar, tornam-se rígidos e mais vulneráveis a choques externos”. A grave crise socioambiental na qual a humanidade está imersa atualmente, talvez seja um sintoma da rigidez dos nossos sistemas sociais.

A ideia de inovação social emerge no cerne dos problemas ambientais e sociais na medida em que advém da crescente complexidade nos processos de exclusão e desigualdade social que, em última análise, são responsáveis pela erosão dos recursos naturais. Todavia, embora seja um fenômeno constantemente presente na evolução das sociedades humanas, a inovação social como campo de estudo das ciências sociais não goza de uma longa tradição, havendo emergido apenas nas últimas décadas espalhada por diversas disciplinas como desenvolvimento urbano e regional (MOULAERT *et al.*, 2005), políticas públicas (POT; VAAS, 2008; KLEIN; TREMBLAY; BUSSIERES, 2010; NEUMEIER, 2012), gestão (DRUCKER, 1987), psicologia social (MUMFORD, 2002) e empreendedorismo social (SHORT; MOSS; LUMPKIN, 2009; LETTICE; PAREKH, 2010).

André e Abreu (2006) asseguram que foi apenas entre os anos 60 e 80 do século passado que ela emergiu como conceito, mesmo que ainda associado aos processos institucionais desenvolvidos por agentes dominantes e, portanto, ainda ligado ao reforço da competitividade das empresas e dos territórios. Em verdade, ainda em linha com as ideias de Schumpeter, tratavam-se de duas abordagens diferentes com objetivos convergentes, pois enquanto o conceito de inovação tecnológica centrava-se nos objetos/artefatos, a inovação social incidia sobre o contexto (emprego, qualificação, segurança social, território etc).

Apenas nas perspectivas mais recentes, destacam as autoras supracitadas, a inovação social foi definitivamente afastada da tecnológica, na medida em que assumiu uma natureza não mercantil, um caráter coletivo e uma intenção que não só gera, mas também visa a transformações das relações sociais. No Green Paper on Innovation (EUROPEAN COMMISSION, 1995), um documento criado pela Comissão Europeia com o objetivo de identificar os elementos dos quais depende a inovação na

Europa e propor medidas que permitam aumentar a capacidade de inovação no continente europeu, o elemento social da inovação é assim destacado:

Inovação não é apenas um mecanismo econômico ou um processo técnico. É acima de tudo um fenômeno social. Através dele, os indivíduos e as sociedades expressam sua criatividade, necessidades e desejos. Por sua finalidade, seus efeitos ou os seus métodos, a inovação está intimamente envolvida nas condições sociais em que é produzida. Em última análise, a história, a cultura, a educação, a organização política e institucional e a estrutura econômica de cada sociedade determina a capacidade dessa sociedade para gerar e aceitar a novidade. (EUROPEAN COMMISSION, 1995, p. 11, tradução nossa).

Mesmo que a importância da dimensão social da inovação tenha sido amplamente aceita, auferindo grande relevância nos mais diversos âmbitos, a literatura sobre inovação social ainda é fragmentada, desconectada e dispersa. A análise da literatura científica sobre inovação revela que o termo “inovação social”, bem como o conceito por trás dele, não está definido de maneira uniforme e pode referir-se ao esforço, método, resultado ou mudança iniciada por ações colaborativas (NEUMEIER, 2012).

Também é comum o uso do termo associado às iniciativas do terceiro setor direcionadas ao combate à exclusão social, com pesquisas empíricas especialmente direcionadas aos cuidados com a saúde, à ação social, à alimentação, à imigração e à integração ao mercado de trabalho, como é o caso dos estudos conduzidos pelo *Centre de Recherche sur les Innovations Sociales* (CRISES).

Uma ideia bastante difundida na literatura é que a inovação social é um processo que se desenvolve fora do mercado, sem a intervenção direta do Estado, visando, prioritariamente, à inclusão social. Assim, a inovação social assume um caráter de instrumento normativo utilizado para resolver os problemas sociais através da criação de novos produtos ou serviços. Isso se explica, em parte, pelo fato de que no contexto do empreendedorismo social e das políticas públicas, campos nos quais a inovação social foi evoluindo, as ações são baseadas na solução de problemas sociais. Nessa perspectiva, outras aproximações entre IS e TS são possíveis, pois ambas: 1) possuem objetivos comuns de inclusão social e resolução de problemas sociais; 2) desenvolvem-se fora do mercado; 3) estão associadas às iniciativas do terceiro setor; 4) são frutos de construção coletiva; e 5) visam e geram transformação social.

No entanto, Cajaíba-Santana aduz que apresentar a inovação social com base nessa definição instrumental leva a uma visão muito estreita do fenômeno, uma vez que se baseia num erro teleológico: “a suposição de que porque nós vemos um determinado resultado de um processo, conclui-se que o processo deve ter sempre esse resultado específico” (2014, p. 44). O autor apresenta três justificativas para o seu argumento: (i) uma resposta a um problema social não é necessariamente uma inovação social, na medida em que mesmo as inovações técnicas podem ser destinadas a resolver problemas sociais; (ii) propõe-se uma dimensão material da inovação social (produto), o que é incoerente com a imaterialidade ontológica do fenômeno; e (iii) a inovação social é uma mudança social e esta deve ser a principal característica posta em evidência.

Nesse sentido vale mencionar que a principal diferença entre as inovações sociais e as inovações tecnológicas reside no resultado pretendido. Enquanto os fatores determinantes para a inovação tecnológica estão associados à criação de valor econômico, conforme definido por Schumpeter desde o início do século passado, a inovação social traz à tona a mudança social que não pode ser construída com base em práticas estabelecidas. Ainda que alguns resultados possam se sobrepor, a finalidade pretendida por ambos os tipos de inovação é fundamentalmente diferente.

Algumas abordagens antecedentes já sinalizavam o problema da sobreposição de resultados entre inovações tecnológicas e sociais no campo social. No âmbito do projeto LINKS¹, por exemplo, buscou-se conceber um conceito de inovação social que excluísse de seu campo de atuação os efeitos sociais gerados por quase todos os processos de inovação tecnológica ou organizacional por via do emprego, do consumo ou por outros meios menos diretos. Assim, a inovação social passou a ser entendida no âmbito desse projeto como

uma resposta nova e socialmente reconhecida que visa e gera mudança social, ligando simultaneamente três atributos: (i) satisfação de necessidades humanas não satisfeitas por via do mercado; (ii) promoção da inclusão social; e (iii) capacitação de agentes ou atores sujeitos, potencial ou efetivamente, a processos de exclusão/marginalização social, desencadeando, por essa via, uma mudança, mais ou menos intensa, das relações de poder (ANDRÉ; ABREU, 2006, p. 124).

Segundo as autoras acima citadas, uma vez admitida a ideia de que a inovação social não só visa, mas também gera mudança social, contribuindo para a alteração das relações de poder, exclui-se do campo de atuação do conceito os efeitos dos

processos de inovação tecnológica ou organizacional. Assim, no campo da inovação tecnológica pode admitir-se que o mercado ou, mais especificamente, o lucro conduz a inovação. As empresas inovam com o intuito de minimizar os riscos e ameaças ofertados pela concorrência ou para aproveitar oportunidades, posicionando-se mais favoravelmente frente aos seus concorrentes. No âmbito da inovação social, entretanto, a motivação é substancialmente distinta, pois, embora a possibilidade de aproveitar oportunidades e de responder a desafios seja também um grande incentivo, a engrenagem que move a inovação social é a necessidade de vencer adversidades e riscos.

Portanto, distintamente das inovações tecnológicas, as inovações sociais são orientadas para as práticas sociais. O social, nesse sentido, não se limita apenas às práticas de comportamento ou à relação humana envolvida no processo de inovação e difusão, mas assume um entendimento mais amplo com base na criação de um bem comum maior (HOWALDT; SCHWARS, 2010).

O sociólogo Zapf (1989), citado por Neumeier (2012), já defendia que as inovações sociais eram sinônimas de novas práticas sociais, especialmente novas formas de organização e novas formas de regulação, novos estilos de vida que mudam a direção da mudança social, resolvem problemas melhor do que antigas práticas e, portanto, valem a pena serem imitados e institucionalizados. Nesse sentido, o autor destacou três aspectos importantes da inovação social: (i) novidade especial na percepção subjetiva dos indivíduos envolvidos; (ii) uma concentração de mudanças de atitude (em contraste com a inovação técnica); e (iii) a aplicação prática que está ligada com uma certa superioridade em comparação com os métodos tradicionais, de modo que a imitação do novo método ou solução pareça fazer sentido.

No contexto da TS os mesmos aspectos se fazem presentes, especialmente quando colocadas em contraposição às TC, senão vejamos:

- a TS, em virtude de seus propósitos de inclusão social e melhoria da qualidade de vida das pessoas, representa uma novidade em relação à TC com reais possibilidades de transformação social;
- para que seja eficaz, a TS não prescinde da incorporação de determinados valores por parte dos atores que dela participam, tais como a solidariedade, cooperação, participação e democracia, causando uma mudança de comportamento generalizada;

- no contexto dos excluídos, a aplicação prática das TS gera resultados mais satisfatórios que a TC e, por essa razão, gera uma percepção coletiva de que essa prática deve ser copiada (reaplicada).

Outra distinção importante entre as inovações técnicas e sociais reside na forma como elas se manifestam. Enquanto as inovações técnicas são dirigidas a avanços tecnológicos que se manifestam em produtos ou artefatos, as inovações sociais podem manifestar-se de formas mais diversas. Martinelli *et al.* (2003) admitem duas dimensões nas quais as inovações sociais se manifestam, produto e processo. Segundo os autores a inovação social, em ambas as suas dimensões, é caracterizada por pelo menos três formas de realizações, isoladamente ou em combinação, concretizadas através de alguma forma de ação coletiva em oposição à ação individual: (i) contribui para satisfazer as necessidades humanas não satisfeitas/consideradas de outra forma; (ii) aumenta os direitos de acesso (por inclusão política, políticas redistributivas etc.) e; (iii) melhora as capacidades humanas (capacitando determinados grupos sociais, aumentando o capital social etc.).

Por sua vez, André e Abreu (2006) admitem três dimensões para a inovação social: produto, processo e política. No entanto, as autoras ponderam que a inovação social é comumente associada a um produto por simples analogia com a inovação tecnológica, mas é no âmbito dos processos que a inovação social assume maior relevância, na medida em que os principais atributos associados ao conceito (inclusão social e capacitação dos agentes mais fracos) são processos.

Em contrapartida, Neumeier (2012) defendem que uma dimensão material para a inovação social vem de encontro à imaterialidade ontológica do fenômeno, pois “Inovações sociais são imateriais: os seus resultados materiais são apenas um resultado suplementar e não se concentram em necessidades, mas na construção de ativos” (p. 55, tradução nossa). Essa concepção ratifica o argumento trazido por Cajaíba-Santana (2014) de que a inovação social é, fundamentalmente, uma mudança social, devendo ser esta a principal característica posta em evidência.

Na mesma linha, Mulgan *et al.* (2006) e Westley (2008) defendem que a inovação social atende as necessidades sociais prementes na medida em que mudam profundamente as rotinas básicas, recursos e fluxos de autoridade ou crenças do sistema social em que ocorrem, ou seja, representam efetivamente uma mudança social. Os sistemas sociais são meios organizados de recursos, crenças e

procedimentos unidos e regulados pela interação ou interdependência para realizar um conjunto de funções específicas e em função de seus elementos múltiplos e interativos são complexos e sua sobrevivência depende de sua capacidade de adaptarem-se às necessidades que emergem dos subsistemas – indivíduos ou organizações.

Os sistemas sociais podem variar em tamanho, podendo ser pequenos como uma família ou envolverem todo o globo. No entanto, o que define um sistema social não é o seu tamanho, mas a sua cultura (crenças, valores, artefatos e símbolos), sua estrutura política e econômica (o padrão de distribuição de poder e recursos) e suas interações sociais (leis, procedimentos, rotinas e hábitos que governam a interação social e a torna praticável). A combinação destes três elementos também é frequentemente referida como “instituições”, as quais figuram como elementos centrais tanto nos processos de desenvolvimento de TS quanto de IS.

Assim como a TS, a IS pode ser iniciada por uma ampla gama de atores, incluindo ONGs, grupos comunitários, instituições de caridade, governos, empresas, acadêmicos, filantropos, ou combinações destes grupos (BIGGS; WESTLEY; CARPENTER, 2010). Todavia, distintamente da TS, a IS não pode ser diretamente planejada e produzida; ela só pode ser estimulada através da criação de um ambiente propício para o surgimento de inovações e, como qualquer processo inovador, as taxas de sucesso podem ser aumentadas, mas taxas substanciais de falhas são esperadas (MULGAN et al., 2006).

Ao tratar da ambiência propícia ao surgimento da IS, André e Abreu (2006) salientam a ideia da plasticidade do meio – lugar ou espaço-rede – resultante da conjugação de três condições: (i) a diversidade, que assegura a abertura ao exterior e a entrada de ideias, atitudes e práticas novas; (ii) a tolerância, que permite o risco, possibilitando, dessa forma, a emergência de inovação e; (iii) a participação, que promove o debate e o envolvimento dos atores.

Nesse sentido, é factível concluir, por um lado, que embora possuam diversos pontos de aproximação, a TS não pode ser tomada como sinônimo de IS, conforme insinuaram Dagnino, Brandão e Novaes (2010), pois sendo esta última de natureza imaterial não poderia em nenhuma hipótese abarcar a materialidade das inovações técnicas desenvolvidas no contexto da TS, sendo estas inovações apenas um resultado suplementar da mudança social produzida pela IS. Por outro lado, não é admissível a desconsideração do conceito de IS na forma proposta por Dias e Novaes

(2009), pois trata-se de um campo de estudo que, muito embora não goze de grande tradição no âmbito das ciências sociais, conta com uma considerável base analítica e conceitual.

Nesse sentido, Araújo e Cândido (2015) concluíram que TS e IS são dois fenômenos interdependentes e complementares que dentro de uma dinâmica de evolução sociotécnica se legitimam reciprocamente, ou seja, a IS enquanto mudança social produzida no interior de um meio inovador e criativo produz a dinâmica necessária para que tecnologias alternativas como as tecnologias sociais sejam desenvolvidas e socialmente legitimadas e, no caminho inverso, estas novas tecnologias induzem uma nova e legítima mudança social que seria impossível através da adoção de tecnologias convencionais. Assim, IS e TS coevoluem e se constituem mutuamente refutando, assim, as visões reducionistas do determinismo social e tecnológico, conforme se pode observar na figura 2.

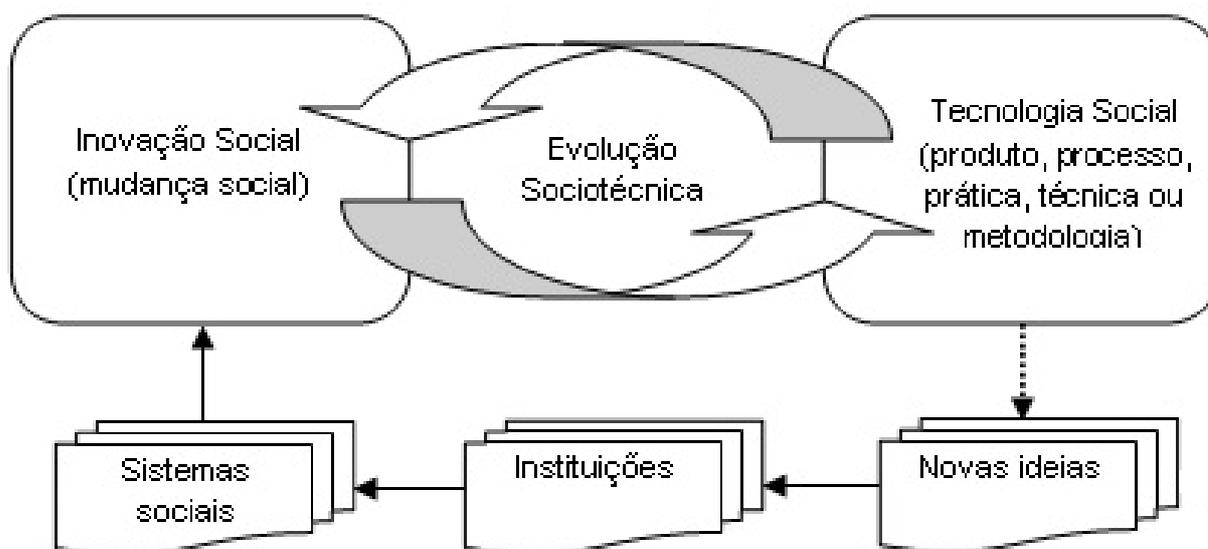


Figura 2 - Relação entre inovação social e tecnologia social

Fonte: Adaptado de Araújo e Cândido (2015)

Em linha com este posicionamento está o trabalho de Donas (2013) que estuda a conexão entre TS e IS a partir de um conjunto de vetores éticos desta que se manifestam naquela. O autor defende que são esses vetores éticos que permitem que aflorem e se difundam as inovações sociais produzidas através das tecnologias sociais em ambientes colaborativos, definidos por ele como comunidades do conhecimento. Segundo ele quatro são as razões que provocarão o incremento do

ritmo de inovações sociais oriundas das tecnologias sociais: 1) a incapacidade dos governos para dar soluções às necessidades crescentes de uma população mais interconectada que demanda mais qualidade de vida, mais transparência nas atividades políticas e uma participação mais direta nos assuntos públicos; 2) a falta de vontade e independência ou de capacidade dos governos para opor-se ao domínio dos mercados e à lógica neoliberal; 3) o empoderamento da sociedade civil a partir do uso não oficial e inesperado de um arsenal de tecnologias que, pela primeira vez na história, alteram o balanço de poder entre cidadãos e instituições a favor dos primeiros; e 4) a transmissão de valores através das ferramentas de *groupware* e comunicação social que caracterizam as redes sociais e outros fenômenos próprios da *internet*. A combinação desses quatro fatores, associada ao fracasso das estruturas socioeconômicas vigentes, dará lugar a uma explosão de inovação social sem precedentes, a partir da qual novas regras do jogo político se misturam com experimentos de democracia participativa e metodologias de ação direta que começam a pôr em questão os limites estabelecidos de conceitos-chave da filosofia política como democracia, participação e cidadania.

Desse modo, para estender a noção de inovação ao terreno do social, afastando-a do reducionismo da visão determinista decorrente do paradigma neoliberal, é necessário mostrar a importância de uma dimensão ética que se manifesta no papel que certos vetores éticos exercem no desenvolvimento de práticas de inovação que atuam como motores do empoderamento social e convertem as comunidades que as utilizam em comunidades do conhecimento, aquelas caracterizadas por coletividades que sabem usar o conhecimento como recurso estratégico para o atendimento de fins autodefinidos. O primeiro desses vetores é o de caráter comunitário, o qual decorre do próprio conceito de necessidade que tem um caráter social e implica uma visão comunitária, pois só se percebe como carência o que se percebe como problema, o que implica uma lógica comunitária em muitos sentidos. A necessidade é social porque põe em jogo recursos cognitivos extraídos da própria comunidade a que pertence e frequentemente utiliza estratégias colaborativas nesse esforço. O vetor ético comunitário também aparece nos fins, já que o resultado do processo de inovação não deve ser uma solução em busca de uma necessidade artificialmente criada pelo sistema, mas que tenha um vínculo social com os problemas identificados pela própria comunidade (DONAS, 2013).

Esse vetor ético comunitário é que permite que soluções tecnicamente “inferiores” sejam adotadas por uma comunidade em detrimento de soluções mais eficazes ou eficientes, sempre quando elas se adaptam melhor aos valores compartilhados pela comunidade, quando são coerentes com uma ideia de bem sustentada pelos membros da comunidade e quando sua adoção implica uma série de práticas e processos compatíveis com os valores mencionados. Implica dizer, em outras palavras, que é esse vetor ético comunitário da IS que legitima as TS, geralmente representadas por soluções tecnicamente inferiores às tecnologias convencionais.

De acordo com a teoria evolucionista da economia política a inovação tecnológica é o motor para o crescimento econômico e para a mudança social e apenas a empresa seria o local adequado para o desenvolvimento de uma produção criativa e altamente socializada, pois apenas ela possuiria as estruturas com a articulação e a coerência necessária para transformar experiências em aprendizagens interativas, acumulando os conhecimentos ligados à inovação e à produção. Assim, inovar não é uma atividade com ressonâncias éticas, mas uma obrigação ontológica que submete a inovação aos ditados da luta pela sobrevivência e da seleção natural ao invés de confiar nas dinâmicas sinérgicas e nas externalidades positivas.

Nesse sentido, Donas (2013) atesta que está faltando nessa teoria vetores éticos que permitam quatro avanços. Em primeiro lugar, um vetor que valorize a riqueza social acumulada e o prazer que os agentes têm de aumentá-la e compartilhá-la. Em segundo lugar, outro vetor que permita extrair as máximas possibilidades das ferramentas de cooperação que a tecnologia está pondo nas mãos das pessoas. Em terceiro lugar, o reconhecimento de que a riqueza oculta do novo meio da economia do conhecimento tem menos a ver com o dinheiro e com os bens tangíveis, que conservam seu valor ou o incrementam com o passar do tempo, e mais com os bens perecíveis que vão perdendo valor à medida que decresce sua frequência de uso ou a utilidade atribuída pelos usuários. E por fim, atesta o autor, as leis da evolução explicam mais facilmente a destruição que a criação.

A tese proposta por Donas (2013) é de que parte das transformações produzidas pelas tecnologias sociais se manifesta em forma de inovações sociais, que só podem aflorar e difundir-se a partir de uma série de vetores éticos que caracterizam a ação de comunidades que podem qualificar-se como ambientes colaborativos. Essa ação se concretiza em forma de práticas que se convertem em ferramentas de

empoderamento social. Quando isso ocorre em certo grau, pode-se falar destes ambientes colaborativos em termos de comunidades do conhecimento e ação.

A identificação adequada do que pode ser considerada tecnologia social deve considerar a participação dos usuários e beneficiários em todas as etapas de análise do problema e construção das soluções, posto que o simples desenvolvimento de uma solução técnica adequada e sua transferência à comunidade compromete o processo de empoderamento social. Donas (2013) assevera que é necessária a presença de uma série de vetores éticos que garantam o compromisso, a aprendizagem e a emancipação social, promovendo fatores intangíveis que vão mais além do simples desenvolvimento de artefatos. Os vetores éticos elencados pelo autor estão sintetizados no conceito e nos princípios da tecnologia social elencados pelo ITS (2004a; 2007).

Através destes vetores éticos o processo de inovação social une à excelência técnica da inovação (eficiência e sustentabilidade) três dimensões que incidem sobre sua relevância social, quais sejam conhecimento e inovação comunitários, participação, cidadania e democracia e educação. Estas dimensões fazem com que os sujeitos da comunidade sejam sujeitos em um processo democrático e participativo e não apenas receptores em um processo de transferência de tecnologias. Esses vetores éticos se potencializam a partir da aplicação de três leis que permitem completar o elo entre tecnologia social e inovação social, permitindo evidenciar fatores que transcendem aos indicadores convencionais de inovação, quais sejam: a lei de Metcalfe, a lei de externalidades positivas e a lei de rendimentos crescentes de adoção.

A lei de Metcalfe, disseminada a partir de 1976, consiste na teoria de que o valor de uma rede de comunicações aumenta proporcionalmente ao quadrado do número de usuários do sistema. A relevância desta lei em relação aos vetores éticos das tecnologias sociais provém do fato de poder aplicar-se a qualquer sistema em que o intercâmbio de informação entre os seus elementos representem um fator chave, e este é precisamente o caso dos sistemas de tecnologias sociais. Rompe-se com o modelo clássico no qual o valor econômico dos bens tangíveis submete-se a lei de oferta e demanda, pois, de modo diverso, a lei de Metcalfe inaugura uma nova economia na qual quanto maior o número de agentes beneficiados, maior será o benefício individual de cada um deles. Quebra-se, assim, um dos paradigmas evolutivos da economia política baseado na competição e na inovação como meios

de busca de fatores diferenciais que maximizem as possibilidades de sobrevivência em um ambiente que tem a escassez de recursos como ponto de partida. Evidencia-se um paradigma ético que justifica, através da teoria dos jogos, as vantagens da cooperação (DONAS, 2013).

A segunda é a lei de externalidades positivas, introduzida por Alfred Marshall e Arthur Pigou na década de 1920. Quando uma operação econômica entre dois agentes gera efeitos sobre um terceiro sem que este tenha relação com os demais, gera-se uma externalidade que pode ser negativa, quando opera em desfavor do terceiro agente, ou positiva, quando gera benefícios ao terceiro. As externalidades permitem abordar os problemas de intercâmbio e coordenação em sistemas complexos nos quais não existe uma contrapartida monetária regulada por um sistema de mercado, como é o caso da TS. Por um lado, esta lei mostra a transmissão osmótica do conhecimento que se produz entre agentes de um sistema de TS e, por outro, o benefício para terceiros que não participam diretamente no desenvolvimento de uma inovação social, a exemplo do software livre e da pacificação das favelas do Rio de Janeiro.

Donas (2013) explica essa transmissão de conhecimento em um sistema de TS a partir da introdução da noção de “ótimo de Pareto”, um conceito de pesquisa operacional e de teoria dos jogos que assinala o ponto máximo de benefício que um agente pode alcançar sem prejudicar outros. Em busca do benefício coletivo os agentes podem seguir tentando maximizar a utilidade esperada de suas decisões até o ponto em que os intercâmbios prejudiquem alguma das partes, sendo este o limite da riqueza comum. Assim, é perfeitamente possível a escolha de uma inovação subótima que ao ser adotada pela comunidade se converta na melhor opção disponível. Logo, um “ótimo de Pareto” seria aquela inovação tal que não exista outra mais eficaz e mais barata, mas que no caso das TS outros requisitos devem ser cumpridos: que esteja disponível para os membros da comunidade; que seu processo de desenvolvimento seja social em todas as etapas; que se converta em processo holístico de aprendizagem para a comunidade; que aumente sua autonomia etc.

Por fim, a lei de rendimentos crescentes de adoção de Brian Arthur, aplicada nesse contexto, significa que quanto maior é o número de participantes nas comunidades virtuais, maior é a utilidade da ferramenta para cada um deles e maior utilidade prática e relevância científica tem a informação criada a partir dessa interação. O conceito foi introduzido para mostrar o papel da difusão, adoção e

imitação como fonte de valor econômico através da seguinte tese: uma tecnologia não é escolhida por ser a melhor entre as alternativas disponíveis, mas se converte na melhor como consequência de ter sido escolhida. Para tanto, se baseia em três elementos: 1) a diminuição dos custos de produção na medida em que o produto ou serviço é adotado por mais usuários, de acordo com as leis de economia de escala; 2) o aperfeiçoamento conseguido através da experiência, transformado em *know-how* pelos usuários; 3) aplicando a lei de Metcalfe o valor do produto ou serviço aumentará em função do número de usuários, além de beneficiar, em termos de utilidade, os outros usuários da rede que não participaram do seu desenvolvimento, de acordo com a lei de externalidades positivas. Embora aplicada originalmente sob uma perspectiva estritamente econômica, do ponto de vista ético podem-se ver as mudanças que a aplicação desta lei traz para a socialização dos processos de inovação social, nos quais o conhecimento periférico dos usuários exerce um papel chave. Assim, outro vetor ético se constitui, pois a utilização é por si mesma criativa e os rendimentos crescentes são oriundos da utilização inovadora ou do uso inovador (DONAS, 2013).

A inovação transforma tanto a comunidade que inova quanto o produto. O mesmo ocorre com a adoção de uma determinada inovação, pois a inovação não se aliena em relação àqueles que a desenvolve: sua adoção é socialmente transformadora, visto que é produção criativa de usos transformadores. O produto ou serviço, frutos de uma inovação, se transforma através de sua difusão e compartilhamento, frequentemente de forma crucial e às vezes de forma revolucionária quando é socialmente apropriado para redefinir sua relação instrumental com novos objetivos estratégicos definidos pela própria comunidade. Portanto, a adoção não é consumo destrutivo, mas produção de usos inovadores.

Assim, destaca Donas (2013), o uso social é por si mesmo inovador, sempre que tenhamos critérios que nos permitam ver esta inovação social. Para isso, as redes devem ser vistas como algo mais que uma distribuição de nós e enlaces, mas como redes de conteúdo humano. Assim, os vetores de eficiência econômica e os vetores éticos não são realidades disjuntas, nem se pode separar a inovação de uma clara visão das necessidades sociais e os meios lícitos para satisfazê-las. Nas comunidades de conhecimento a soma de um membro coprodutor com a comunidade de desenvolvedores não só incrementa o valor de uso do conteúdo da rede, mas também melhora de forma qualitativa o próprio objeto técnico em benefício comunitário através da inovação social. Portanto, os rendimentos de usos inovadores

são radicalmente crescentes e as externalidades positivas de um processo colaborativo de inovação não são uma simples combinatória, mas a expressão das capacidades de inovação do trabalho cooperativo voluntário realizado em redes de forte interação social.

A consideração das tecnologias sociais como alternativa às tecnologias convencionais e sua relação com a inovação social mostra-se extremamente relevante no contexto dos processos de desenvolvimento, sobretudo nos espaços geográficos aonde residem parcelas sujeitas a processos efetivos ou potenciais de exclusão social. Essa é uma realidade que se faz presente na maioria dos espaços rurais brasileiros nos quais a adoção de tecnologias sociais pode ser extremamente eficaz para a consecução de um modelo de desenvolvimento mais justo, incluyente, solidário e, portanto, sustentável.

2.3 Desenvolvimento Rural Sustentável e Agricultura

A segunda metade do século passado foi marcada por dois momentos de singularidade histórica para a noção de “desenvolvimento”, despertando um interesse generalizado nos mais diversos grupos sociais, induzindo intensos debates intelectuais, orientando políticas governamentais e motivando os grupos sociais interessados nos benefícios advindos das mudanças que essa noção proporcionaria. Resultado disso foi a sua incorporação ao campo da política, passando a permear e determinar as expectativas e o jogo das disputas sociais.

O primeiro desses momentos ocorreu ainda durante a II Guerra Mundial, após três décadas marcadas por grandes crises econômicas e problemas sociais, cujo combate passou a configurar o ideal pelo qual os países aliados lutavam. Tratava-se da defesa de princípios maiores que buscavam banir da face da Terra os grandes problemas que se haviam vivenciado em períodos anteriores, tais como desemprego, miséria, discriminação racial, desigualdades sociais, políticas e econômicas, além da própria guerra (SUNKELL; PAZ, 2010).

Finda a II Guerra Mundial nasce um amplo processo macroeconômico e com ele verificam-se altas taxas de crescimento que geraram um ciclo de expansão econômica que durou até meados dos anos 70. Esse ciclo foi comandado pelos Estados Unidos e provocou a emergência, a reconstrução ou a reanimação

econômica das nações europeias abaladas pela guerra e, alguns anos após, também o Japão, integrando essas nações ao conjunto de países capitalistas abastados.

Ocorre que nessa época de grande expansão capitalista uma parte significativa da população dos países hoje desenvolvidos e numa proporção ainda maior dos demais países estava envolvida com atividades agrícolas e/ou habitando áreas rurais, sendo ainda significativo o peso econômico da atividade agrícola nas contas nacionais, razão pela qual foi inevitável que o desenvolvimento rural, como subtema imediatamente derivado, fosse igualmente um dos grandes motores das políticas governamentais e dos interesses sociais, igualmente inspirando um crescente conjunto de debates teóricos (NAVARRO, 2001).

Esse primeiro momento fora ainda marcado pela constituição de uma nova e acabada compreensão de agricultura, constituída a partir de uma lenta acumulação de inovações anteriores, que se tornou hegemônica em todo o mundo sob o título genérico de “Revolução Verde”. Esse novo modelo de agricultura rompeu radicalmente com as formas de racionalidade produtiva do passado, quebrando com a relativa autonomia setorial experimentada em tempos passados, na medida em que o “mundo rural” passou a subordinar-se a novos interesses, classes e forma de vida e de consumo majoritariamente urbanas.

O ímpeto modernizante do “espírito da época” passou a moldar a própria noção de desenvolvimento rural e as ações direcionadas em seu nome de modo que a transformação socioeconômica e, conseqüentemente, o bem estar das populações rurais mais pobres foram entendidos como o resultado “natural” do processo de mudança produtiva na agricultura, ou seja, esse novo padrão tecnológico proporcionaria aumentos de produção e produtividade que hipoteticamente se converteria em maiores níveis de renda familiar e, portanto, em desenvolvimento rural (NAVARRO, 2001).

Resultado disso foi a disseminação generalizada de uma cultura determinista que impulsionou grande parte dos países periféricos à instauração de propostas de desenvolvimento rural baseadas no “imitismo”, levando-os à busca desenfreada pela modernização da agricultura e pelo crescimento econômico dela decorrente. Essa foi a tônica da intervenção no meio rural do Brasil e de outros países da América Latina durante a “Revolução Verde”, período no qual o desenvolvimento rural foi associado às ações do Estado e dos organismos internacionais direcionadas a intervir nas áreas rurais pobres que não conseguiam se integrar ao processo de modernização agrícola

via substituição de fatores de produção considerados atrasados (SCHNEIDER, 2010). No entanto, o desencanto com os resultados insatisfatórios dessas propostas, particularmente em relação à redução dos níveis de pobreza rural que pouco se modificaram nos países em desenvolvimento, associado ao estancamento da fase expansionista do pós-guerra, refreada ainda em meados da década de 1970, levou ao esgotamento desse primeiro momento.

A partir dos anos 1980, o forte enfraquecimento do papel do Estado na condução eficaz de suas políticas, agora inspiradas no enfoque neoliberal, igualmente contribuiu para que o desenvolvimento rural saísse da cena de discussões até meados da década seguinte. Chegada a década de 1990 as discussões teóricas sobre o desenvolvimento rural ressurgiram em bases inteiramente distintas daquelas vigentes na década de 1970, caracterizando-se por uma percepção menos otimista do que aquela que caracterizou o período antecedente, agora centrada na aparente impossibilidade do desenvolvimento ou, pelo menos, suas imensas dificuldades de materialização. Aliás, como aduz Navarro (2001, p. 85), “pode-se ousadamente afirmar que talvez a inquietude social e política gerada pela disseminação da desesperança com relação ao futuro é que, de fato, tenha reavivado o crescente interesse pelo tema do desenvolvimento”. Essa inquietude social e política a que se refere Navarro (2001) certamente está associada ao processo de “globalização” que gerou uma ambiência de incertezas e riscos sem precedentes e alterou, por conseguinte, os modelos de interpretação de cenário dos diversos países e, conseqüentemente, as propostas de ação direcionadas ao desenvolvimento rural, reacendendo o debate acerca do tema em escala global.

No contexto nacional, Schneider (2010) atribui esta retomada do tema pelos pesquisadores e estudiosos, fundamentalmente, a três fatores. O primeiro deles diz respeito à emergência de transformações sociais, políticas e econômicas que se operaram no âmbito do Estado em virtude do processo de estabilização econômica iniciado no terceiro ano da década de 1990, abrindo-se espaço para o debate acerca dos condicionantes e possibilidades do desenvolvimento do país, incluindo-se o desenvolvimento rural. Associado a isso, na mesma época, entraram em vigor as diversas regulamentações decorrentes da nova constituição de 1988, com destaque para a descentralização política e financeira, através da qual os municípios foram alçados à condição de entes federativos e, conseqüentemente, passaram ser responsáveis pela execução de uma parte significativa das políticas públicas.

O segundo fator refere-se às mudanças da própria sociedade civil brasileira. As organizações e movimentos sociais, reprimidos durante o período da ditadura militar, retornaram ao cenário público com um escopo de ação diferenciado, deixando de ser apenas reivindicativos e contestatórios e passando a ser, também, proativos e propositivos. Em virtude disso, pode-se afirmar que, de maneira geral, a sociedade civil readquiriu e ampliou a diversidade de formas de expressão de sua complexidade política através de organizações não governamentais (ONGs), associações e cooperativas, por exemplo.

Por fim, o terceiro fator mencionado por Navarro (2001) foi a incorporação da noção de sustentabilidade e meio ambiente evidenciada, sobretudo, a partir da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992, gerando uma mobilização política com repercussões importantes sobre as instituições, o Estado e, principalmente, sobre os intelectuais e mediadores políticos, de modo que as diversas esferas de governo passaram a criar instâncias de ação para tratar das questões ambientais através de regulamentações que estabelecem a realização de estudos de impacto e formas de controle da atividade econômica. Nesse contexto, as discussões em torno do tema do desenvolvimento rural ganharam projeção, escala e legitimidade, estando calcadas numa nova percepção ou visão. Entretanto, em decorrência da relativa ausência de debate acadêmico e político abrangente e continuado sobre o tema no Brasil, o desenvolvimento rural foi associado a diversas expressões que vêm sendo utilizadas de forma intercambiável, embora apresentem diferenças conceituais (Quadro 10).

Quadro 10 - Expressões utilizadas em referência ao Desenvolvimento Rural

▪ Desenvolvimento agrícola ou agropecuário

Refere-se exclusivamente às condições da produção agrícola e/ou agropecuária, suas características, no sentido estritamente produtivo, identificando suas tendências em um período de tempo dado. Refere-se, portanto, à base propriamente material da produção agropecuária, suas facetas e evolução – por exemplo, área plantada, produtividade, formatos tecnológicos, economicidade, uso do trabalho como fator de produção, entre outros tantos aspectos produtivos.

▪ Desenvolvimento agrário

Expressão correlata que engloba a primeira citada, bem mais ambiciosa analiticamente. Normalmente, tal expressão refere-se a interpretações acerca do “mundo rural” em suas relações com a sociedade maior, em todas as suas dimensões, e não apenas à estrutura agrícola, ao longo de um dado período de tempo. Sob tal expressão, as condições próprias da produção (o desenvolvimento agrícola) constituem apenas uma faceta, mas a análise centra-se usualmente também nas instituições, nas políticas do período, nas disputas entre classes, nas condições de acesso e uso da terra, nas relações de trabalho e suas mudanças, nos conflitos sociais, nos mercados, para citar alguns aspectos.

▪ Desenvolvimento rural

Diferencia-se das anteriores por uma característica específica: aqui, trata-se de uma ação previamente articulada que induz (ou pretende induzir) mudanças em um determinado ambiente rural, tendo no Estado (em sentido amplo) o seu agente principal. Destaca a melhoria do bem-estar das populações rurais como o objetivo final desse desenvolvimento (adotando indicadores de ampla aceitação).

▪ Desenvolvimento rural sustentável

Surgiu em meados dos anos 80 a partir da crescente difusão da expressão mais geral, “desenvolvimento sustentável” (apoiada em crescente e copiosa literatura). O componente “sustentável” da expressão refere-se exclusivamente ao plano ambiental, indicando a necessidade de as estratégias de desenvolvimento rural incorporar uma apropriada compreensão das chamadas “dimensões ambientais”.

▪ Desenvolvimento local

Deriva de dois fatores: a multiplicação de ONGs que, por atuarem normalmente em ambientes geograficamente mais restritos, criaram uma estratégia de “ação local” (normalmente limitada a regiões ou municípios); e os processos de descentralização, cuja transferência de responsabilidades de Estados antes tão centralizados valorizou crescentemente o “local”, no caso brasileiro, o município. É a convergência desses fatores, portanto, que tem introduzido o desenvolvimento local como outra das noções que gradualmente passam a ser orientadoras de diversas iniciativas, governamentais ou não.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Navarro (2001, p. 86-91)

Todavia, entendendo que essas expressões que identificam o desenvolvimento rural nos debates políticos e acadêmicos não possuem fronteiras inteiramente segmentadas e que seus significados se interpenetram, Navarro (2001) leciona que será sempre necessário analisar-se corretamente o desenvolvimento agrícola para interpretar o desenvolvimento agrário de determinado país ou região, o que permitirá construir uma estratégia de desenvolvimento rural ou, mais apropriadamente, por incluir dimensões ambientais, o desenvolvimento rural sustentável. Adicionalmente, sob tal estratégia, é provável que um conjunto de iniciativas no plano propriamente local (desenvolvimento local) seja igualmente imprescindível.

No contexto dessa forte retomada da discussão acerca do desenvolvimento rural no Brasil, diversos autores são uníssonos em destacar alguns dos elementos que foram decisivos nesse processo e em torno dos quais vem se desdobrando os estudos e ações correlatos ao tema (vide NAVARRO, 2001; VEIGA et al., 2001; VEIGA, 2002a; 2002b; 2004; GRAZIANO DA SILVA, 2001a; 2001b; FIALHO; WAQUIL, 2008; FIALHO, 2010; PLOEG, 2011). O primeiro deles, e quiçá o mais importante, está relacionado à trajetória das discussões em torno da agricultura familiar e de seu potencial como modelo social, econômico e produtivo para a sociedade brasileira. Isso porque, mesmo não sendo na prática uma novidade, foi apenas na primeira metade da década de 1990 que a agricultura familiar se firmou

como uma categoria política, fortemente ligada à recomposição do movimento sindical dos trabalhadores rurais e amplamente assimilada por estudiosos e formuladores de políticas públicas, fatores estes que lhe garantiram uma legitimidade tão extraordinária a ponto de constituí-la como referência em oposição a outras noções igualmente poderosas, como, por exemplo, a de agronegócio. Além disso, foi no início da década de 1990 que diversos livros, pesquisas e estudos foram publicados, promovendo um deslocamento teórico e interpretativo acerca da agricultura familiar e passando a representar importantes referências para a ação do Estado e na formulação de políticas públicas destinadas a essa categoria social e, conseqüentemente, ao desenvolvimento rural, como é o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Um segundo elemento extremamente relevante é resultante da crescente influência e ação do Estado no meio rural que, em resposta às reivindicações dos movimentos sociais, promoveu várias ações inéditas no espaço rural, tais como a aceleração da reforma agrária, ocorrida após a sanção da Lei Agrária e do Rito Sumário em 1993; a criação da Secretaria Especial Extraordinária de Assuntos Fundiários, transformada no Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) em 1998; a criação da Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR/MAPA), posteriormente transferida para o MDA; e a criação do PRONAF que passou a ser a principal política pública destinada aos pequenos agricultores do Brasil. Ainda em meados da década de 1990 o conjunto de ações do Estado no meio rural foi expandido, passando a englobar, além do apoio aos assentamentos de reforma agrária e crédito para a agricultura familiar, políticas de segurança alimentar, combate à precariedade do trabalho, regularização fundiária, apoio às populações tradicionais (quilombolas e ribeirinhos, por exemplo) e ações de desenvolvimento territorial.

As mudanças no âmbito político e ideológico representam o terceiro elemento que fortaleceu a discussão sobre desenvolvimento rural no Brasil no período mais recente. Essas mudanças se manifestaram através de duas vias: 1) setores das elites agrárias, contrárias às políticas sociais e de caráter compensatório, viram-se obrigadas a mudar de posição, tal como ocorreu na questão da reforma agrária e; 2) a construção de uma argumentação que expunha as diferenças fundamentais existentes entre o universo de produtores rurais brasileiros, colocando em oposição as formas de produção familiar e patronal-empresarial. Esse dualismo, na prática, tem sido apoiado por ambos os lados e avalizado por organizações, estudiosos,

mediadores e formuladores de políticas, traduzindo-se numa permanente e acirrada disputa política e ideológica entre as duas categorias, representadas pelo agronegócio de um lado e, do outro, pelas demais formas de produção que, em geral, encontram-se agrupadas em torno da agricultura familiar e do desenvolvimento rural. Reflexo disso, em âmbito estatal, é a existência de dois ministérios que tratam da agropecuária e do meio rural brasileiro - o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), frequentemente associado à agricultura familiar e à reforma agrária, e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), tido como o ministério dos grandes proprietários e do agronegócio. Como resultado dessa polarização, na própria discussão acerca do desenvolvimento rural, este emerge associado à agricultura familiar e, conseqüentemente, como uma alternativa e uma oposição à ideia de agronegócio.

Por último, a sustentabilidade ambiental é o quarto elemento que vem contribuindo significativamente nas discussões sobre o desenvolvimento rural no Brasil. Muito embora o debate acerca da sustentabilidade transcenda e extrapole a fronteira do espaço rural, o cenário político, social e intelectual vivenciado na primeira metade da década de 1990 proporcionou a confluência desses dois temas. Isso decorre de duas questões principais: 1) as severas críticas desferidas contra o modelo agrícola da “Revolução Verde”, associadas à crescente tentativa de internalização da questão ambiental aos modelos técnico-produtivos alternativos, ecológicos, orgânicos, entre outras nomenclaturas e; 2) o interesse dos estudiosos em converter a noção de sustentabilidade em referencial teórico e modelo de desenvolvimento. A associação dessas duas questões proporcionou contribuições importantes ao debate do desenvolvimento rural que por força desses movimentos passou a ser referido como Desenvolvimento Rural Sustentável, abrangendo todas as demais expressões que identificam os processos de desenvolvimento rural.

2.3.1 ASPECTOS CONCEITUAIS DO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

O Desenvolvimento Rural Sustentável (DRS) é tributário do conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS), conceito este surgido a partir da compreensão humana acerca dos efeitos nocivos de suas ações ao meio ambiente, especialmente

no que tange aos impactos provocados pelas atividades produtivas, associada a uma reavaliação da noção do desenvolvimento predominantemente ligada à ideia de crescimento. Freitas (2012) destaca uma série de acontecimentos que ao longo da história serviram de *insights* para a construção conceitual do DS, entre eles a obra de Pigou “Economia do Bem Estar” (*Economics of Welfare*), publicada em 1920; o livro “Primavera Silenciosa” (*Silent Spring*) de Rachel Carson publicada em 1962; a Conferência da Biosfera e a fundação do Clube de Roma em 1968; a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em 1972; além da publicação de Brown “Construindo uma Sociedade Sustentável” (*Building a Sustainable Society*) em 1982.

Notadamente, todos esses eventos marcaram a construção do que posteriormente veio a se denominar desenvolvimento sustentável. No entanto, foi apenas no Relatório Brundtland (*Common Future*), resultado da Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em 1987, que o termo foi efetivamente estabelecido e a partir dele popularizado como aquele desenvolvimento que atende as necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade das gerações atenderem suas próprias necessidades (CMMAD, 1987). Sob a égide do conceito construído no Relatório *Brundtland* o desenvolvimento sustentável é ainda um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras; um desenvolvimento que mantém as opções futuras; uma correção, uma retomada do crescimento, alterando a qualidade do desenvolvimento; menos intensivo em matéria-prima e mais equitativo em seu impacto.

Entretanto, a incorporação definitiva do DS como princípio parece ter ocorrido apenas durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Cúpula da Terra de 1992 (Eco-92), no Rio de Janeiro, momento no qual o tripé ambiental, social e econômico foi aceito e formalizado, passando a compor a base da Agenda 21. Nessa conferência foi apresentado o documento Apelo dos Cientistas do Mundo à Humanidade, produzido por 1.600 cientistas, dentre os quais havia 102 ganhadores do Prêmio Nobel de 70 países, alertando de forma contundente acerca dos limites de suporte do ambiente natural.

Os seres humanos e o mundo natural seguem uma trajetória de colisão. As atividades humanas desprezam violentamente e, às vezes, de forma irreversível o meio ambiente e os recursos vitais. Urgem mudanças

fundamentais se quisermos evitar a colisão a que o atual rumo nos conduz (LOUETTE, 2009, p. 12, tradução nossa).

Essa mensagem impregnada de pessimismo em relação aos padrões de desenvolvimento calcados no crescimento econômico traz implícita a ideia de que o desenvolvimento precisa ser repensado em bases mais amplas, focando outras dimensões que até o momento acreditava-se que seriam atendidas em decorrência do crescimento econômico. Nesse sentido, o evento supramencionado foi decisivo para a incorporação do conceito no campo político, sendo declarado como um objetivo a ser perseguido e alcançado na política nacional e internacional de desenvolvimento e ambiente.

Na visão de Sachs (2004) para abordar o desenvolvimento sustentável é necessário, previamente, definir o substantivo “desenvolvimento” para, apenas posteriormente, cuidar de adjetivá-lo como “sustentável”. O desenvolvimento não se confunde com o crescimento econômico, sendo este apenas uma condição necessária, mas não suficiente ao alcance daquele. Por outro lado, a sustentabilidade pressupõe a capacidade das sociedades humanas de se submeterem aos preceitos da prudência ecológica e fazer bom uso dos recursos naturais, devendo, obrigatoriamente, o adjetivo sustentável desdobrar-se em socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado no tempo.

Perceptível se faz que uma das características essenciais do desenvolvimento sustentável é a incorporação das pessoas e suas necessidades, além da proteção do meio ambiente. Pressupõe-se, então, uma mudança de prioridades por parte da sociedade, com a incorporação de uma nova ética centrada na consecução dos interesses coletivos, e da sua estrutura de produção e consumo, como forma de inverter o quadro de degradação ambiental e miséria social por vezes resultante do crescimento econômico.

De certo, o emprego do conceito de desenvolvimento sustentável remete a uma reflexão sobre a durabilidade das atividades produtivas, à capacidade de suporte do ambiente físico enquanto fornecedor de recursos naturais e receptor dos resíduos, a consciência da sociedade sobre os problemas ambientais, a justa distribuição dos benefícios oriundos da exploração dos recursos naturais e a ética relacionada à vida de futuras gerações. Rompe-se com a ideia de que o desenvolvimento se resume à esfera econômica, sendo necessário considerá-lo em sua multidimensionalidade, o que enseja a emergência de inúmeras abordagens teóricas.

A abordagem mais tradicional e amplamente consagrada aborda a sustentabilidade sob a perspectiva de um tripé formado pelas dimensões social, ambiental e econômica. Entretanto, o desenvolvimento sustentável é ainda um conceito em construção, totalmente aberto e, portanto, passível de inúmeras abordagens distintas, tal qual seja o número de atores sociais que se dispõem a interpretá-lo. Dessa forma, referido conceito vem se aperfeiçoando ao longo do tempo e, como resultado desse processo, incorporando outras dimensões e acepções aderentes ao enfoque adotado pelo ator social que o interpreta.

Nesse sentido, uma grande corrente de pesquisadores (VEIGA et al., 2001; GRAZIANO DA SILVA, 2001a; SACHS, 2004; SEPÚLVEDA, 2005; 2008; WAQUIL et al., 2010; VEIGA, 2010) se filia a ideia de que o processo de desenvolvimento para que seja efetivamente sustentável deve contemplar uma visão local em detrimento da global, refletindo, necessariamente, os aspectos da cultura local, respeitando as potencialidades e necessidades de cada localidade, de forma a proporcionar um processo de desenvolvimento endógeno e autônomo. Como resultado, passou-se a abordar o conceito de desenvolvimento sustentável a partir da adição de dimensões outras ao modelo tradicional (tripé da sustentabilidade) como a cultural, a institucional, a política, a demográfica, a geográfica, entre outras, as quais seriam capazes de refletir as particularidades do espaço geográfico analisado.

O conceito de Desenvolvimento Rural Sustentável (DRS) surge como tributário dos princípios instituidores do DS, sobretudo no que tange ao uso racional dos recursos naturais. Isso se deve não apenas pelo fato dos recursos naturais serem um elemento fundamental de qualquer estratégia de desenvolvimento, mas porque esses recursos constituem-se num dos ativos mais importantes do meio rural. Nesse sentido, o DRS é orientado pela visão integral do desenvolvimento sustentável (multidimensional e intertemporal) no tratamento dos problemas que afetam o meio rural, tais como a deterioração dos recursos naturais, a exclusão social, o enfraquecimento das instituições, a relativização da democracia etc., estando, por essa razão, a sustentabilidade desses espaços relacionada a fatores de ordem social, cultural, econômica, ambiental, política e institucional, por exemplo.

De acordo com Sepúlveda,

(...) o desenvolvimento rural sustentável é parte do DS, mas ambos devem ver-se como aproximações complementares no tratamento de problemas como a deterioração dos recursos hídricos, a perda da biodiversidade, a

desertificação, a luta contra a pobreza e a integração de grupos sociais excluídos (mulheres, jovens, migrantes, indígenas e afrodescendentes, entre outros) (SEPÚLVEDA, 2008, p. 3, tradução nossa).

O DRS é norteado por dois enfoques principais: um no campo da economia ambiental e outro associado ao “enfoque das capacidades” de Amartya Sen. O enfoque da economia ambiental enfatiza a ineficiência e a ineficácia do mercado como principais responsáveis pela degradação dos recursos naturais, de modo que o DRS é instado a gerir apropriadamente esses recursos e, ao mesmo tempo, dar a devida importância aos aspectos participativos e distributivos do desenvolvimento, tanto entre gerações, quanto entre os distintos grupos sociais de uma mesma geração. O “enfoque de acesso a possibilidades” toma o desenvolvimento por um estado de bem-estar comum, por isso, não estando associado exclusivamente com indicadores econômicos positivos que, em última análise, são apenas um meio para alcançar um fim maior: a liberdade humana.

E o êxito de uma sociedade deve ser julgado pelas possibilidades reais que as pessoas têm para escolher o nível de vida que desejam ter, pois para o desenvolvimento é tão importante viver satisfatoriamente quanto ter o controle sobre a própria vida (SEPÚLVEDA, 2008, p. 5, tradução nossa).

Todavia, como bem ressalta Sepúlveda (2008), esses enfoques remetem a muitos temas e disciplinas que se interfaceiam com o DRS, gerando inúmeros desdobramentos conceituais e metodológicos com vistas à superação dos diversos limites e desafios impostos à sua consecução.

2.3.2 DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL: LIMITES E DESAFIOS

Um dos primeiros desafios que emergiram no contexto do desenvolvimento brasileiro foi a superação do modelo que privilegiava os setores da economia brasileira que proporcionavam certa visibilidade do país no cenário internacional, a exemplo do setor agropecuário que destaca o Brasil como fornecedor/exportador de matéria prima e se constitui no principal gerador de divisas e, em alguns momentos, em motor do processo de industrialização. Nesse contexto, as políticas desenvolvimentistas direcionadas ao espaço rural refletiam essa mesma setorialidade e a agricultura familiar, mesmo contribuindo significativamente para o abastecimento do mercado interno, estava submetida a uma invisibilidade crônica.

No entanto, com as transformações sociais e políticas vivenciadas em períodos mais recentes a agricultura familiar passou a auferir grande visibilidade como vetor de um novo paradigma de desenvolvimento para o espaço rural, alterando as relações de poder no plano das prioridades do governo federal, o que se refletiu, como anteriormente mencionado, na segmentação das questões rurais em dois ministérios distintos, quais sejam: o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Como resultado dessa polarização o que se observa é que as políticas de desenvolvimento rural conduzidas no âmbito desses ministérios e de suas respectivas secretarias, na maioria das vezes, não são coordenadas e sinérgicas, ensejando sobreposições (e em certos casos, oposições) que se refletem na perda de eficiência e no retardamento do desenvolvimento das regiões abrangidas, o que resulta em custos sociais e econômicos. Como bem expressam Fialho e Waquil,

A falta de orientação ou de um plano estratégico, em que são identificados os problemas, os objetivos e as ações, pode trazer consequências que retardem o processo de desenvolvimento de determinada região, resultando, no mínimo, em custos econômicos e sociais. A atuação das organizações de forma desorientada pode ocasionar sobreposição de políticas, descuido com certos segmentos ou áreas da sociedade e aumento desnecessário dos gastos públicos. A sobreposição de políticas ou de ações do poder público pode levar a disputas entre as organizações, desautorizando ou anulando intervenções de outras organizações e, quem sabe, comprometendo os resultados de todas as organizações concorrentes (FIALHO; WAQUIL, 2008, p. 151).

Além disso, essa falta de organização pode ainda produzir efeitos contrários aos propósitos inicialmente almejados, a exemplo da expansão dos processos de desigualdade no interior das regiões ou territórios, visto que a concentração de ações do poder público em determinado segmento ou área da sociedade pode privilegiar uns em detrimento de outros, o que poderá resultar num processo de desenvolvimento desequilibrado, ou mesmo em processos de contra desenvolvimento (FIALHO; WAQUIL, 2008).

Tal situação já era considerada por Veiga (2002b) no início deste século quando, ao considerar improvável extinção dessa ambivalência entre o agronegócio e a agricultura familiar no curto prazo, asseverou que em vez de deixar os governos navegarem de acordo com os ventos soprados pelos dois grupos de pressão e respectivos *lobbies*, deve-se promover um eficaz arranjo entre eles, pois nunca os dois lados poderão ser colocados numa mesma orquestra, mas, certamente, será

possível evitar as disputas mais nocivas e investir em questões que tragam as sinergias mais consequentes.

O fato é que essa polarização de interesses entre o segmento patronal e a agricultura familiar refletida nas políticas públicas de desenvolvimento rural é a resultante de uma mescla, um amálgama de interesses próprios e externos. Como consequência de anos de dependência dos países desenvolvidos, os países em desenvolvimento não desenvolveram as competências necessárias para gerir de forma exitosa os seus processos de desenvolvimento econômico e social, de modo que o direcionamento das políticas de desenvolvimento ainda é ditado, em boa medida, por interesses de organizações mundiais.

Por outro lado, os interesses das populações locais foram, em certa medida, abarcados pelas políticas de desenvolvimento do rural em decorrência da pressão exercida, nos últimos anos, pelos movimentos sociais. Um bom exemplo disso foi a criação dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural (CMDR), o que Abramovay (2009) classificou como a mais importante inovação institucional das políticas públicas do Brasil democrático. Entretanto, mesmo que a criação dos referidos conselhos tenha representado um importante avanço rumo à democratização das ações de desenvolvimento rural no Brasil, esses conselhos nem sempre refletem as vontades ou anseios da sociedade local, já que boa parte encontra-se submissa a poderes locais dominantes. Pode-se inferir que as políticas de desenvolvimento rural refletem, em certa medida, mais os interesses dos grupos dominantes, agora locais, do que aqueles que são, inicialmente, os principais beneficiados pelos programas de desenvolvimento rural (FIALHO; WAQUIL, 2008).

Outro desafio que se apresenta no contexto do desenvolvimento rural brasileiro é a consolidação do que Navarro (2001) chamou de “aliança pelo desenvolvimento rural”, representada pela coalizão entre forças sociais de diferentes orientações políticas. Trata-se de sistemas mais democráticos de decisão, baseados em modelos de participação direta que incluam não apenas os “setores populares”, mas também a maioria do empresariado agrícola, fazendo-se refletir nas políticas de desenvolvimento a heterogeneidade que é peculiar aos espaços rurais e, por conseguinte, aos processos de desenvolvimento rural.

Por sinal, o próprio reconhecimento dessa heterogeneidade do processo de desenvolvimento do espaço rural representa mais um dos desafios a ser enfrentado, o que foi muito bem sintetizado por Ploeg ao mencionar que

Aquilo que ocorre no espaço rural quase nunca pode ser tomado como o simples resultado de atividades, práticas e subprocessos mais ou menos alinhados. O rural é, antes, um amálgama de práticas heterogêneas, estilos mutuamente contrastantes, tendências de desenvolvimento divergentes, posições hegemônicas e mudanças quase subterrâneas que, a princípio, são praticamente imperceptíveis, mas que, por fim, podem mudar a paisagem. Há contradições em profusão neste mosaico, de modo que uma narrativa global e unidirecional pode tornar-se menos convincente (ou mesmo completamente míope). Isto ocorre, particularmente, quando existem processos de desenvolvimento que se contrapõem e que competem mutuamente no espaço rural (PLOEG, 2011, p.115).

Com base nisso, Ploeg (2011) defende que torna-se errôneo atribuir o desenvolvimento rural a apenas uma forma de agricultura (em sentido amplo, englobando as noções de multifuncionalidade e pluriatividade) seja ela patronal ou familiar, pois os processos de desenvolvimento são remodelados pelas diversas práticas de agricultura e, ao mesmo tempo, mudam em função de novas práticas desenvolvidas nesta área. Do mesmo modo, os estilos de agricultura vigentes em determinado momento serão afetados (ou mesmo extintos) por novos estilos que surjam.

Dentro desse contexto, aquela ideia polarizada de que apenas o agronegócio ou a agricultura familiar representam o desenvolvimento rural no Brasil, ideia esta que, diga-se de passagem, conta com defensores fervorosos de ambos os lados, mostra-se impregnada de um grande equívoco: a desconsideração da heterogeneidade do espaço rural. O desafio que se apresenta é o desenvolvimento de ações que promovam a integração desses dois modelos de agricultura buscando aproveitar as sinergias decorrentes dessa interação, garantindo-se a sustentabilidade da atividade agrícola como um todo.

2.3.3 SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE AGRÍCOLA: CAMINHO INDELÉVEL PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL

A reconhecida complexidade do termo sustentabilidade e o seu uso muitas vezes dirigido para situações inadequadas nos leva a necessidade de discutir e aprofundar os conhecimentos sobre o que podemos realmente considerar sustentável. Dentro desta temática, o termo “agricultura sustentável” emerge em substituição à agricultura alternativa, caracterizada na década de 1970 por diferentes linhas tecnológicas que se opunham à agricultura convencional. Neste período era comum

a adoção do termo agricultura qualificado como biodinâmica, orgânica, biológica, natural ou ainda associado ao termo agroecologia (MARZALL, 1999).

Assim como as controvérsias em torno do termo sustentabilidade, várias definições de agricultura sustentável foram elaboradas, caracterizando pontos de vista distintos. Como bem expressa Ehlers (1994),

[...] a noção de agricultura sustentável permanece cercada de imprecisões e de contradições, permitindo abrigar desde aqueles que se contentam com simples ajustes no atual padrão produtivo, até aqueles que veem nessa noção um objetivo de longo prazo que possibilite mudanças estruturais, não apenas na produção agrícola, mas em toda a sociedade. (EHLERS, 1994, p. 117)

Os grupos que defendem apenas algumas adaptações ao atual padrão, entendem a agricultura sustentável como quase um sinônimo do padrão convencional, porém praticado com maior eficiência e racionalidade. Em contrapartida, há os que entendem que a agricultura sustentável pode ser uma maneira de dar força a transformações mais consistentes em todo o sistema de produção agrícola, em todos seus aspectos: econômicos, políticos, socioculturais e ambientais. Neste sentido, a agricultura sustentável pode ser considerada um objetivo a ser alcançado, uma forma de pensar ou uma filosofia, não se restringindo a práticas agrícolas ou a um método, pois diferentes técnicas podem ser adotadas desde que atendidas algumas exigências, conforme entendem Ehlers (1994) e Hansen (1996).

Não obstante as imprecisões e ambiguidades do conceito, existem alguns aspectos básicos que se impõem para a construção de uma agricultura efetivamente sustentável, quais sejam: a conservação dos recursos naturais (solo, água, biota), a consideração da complexidade de cada sistema (biodiversidade natural, diversificação na produção, integração), o uso indiscriminado de insumos nocivos ao homem e ao seu entorno, a consideração das especificidades de cada realidade, incentivando a busca por soluções locais condizentes com as características físicas e culturais próprias (MARZALL, 1999).

No tocante à situação do agroecossistema, Verona (2010), recorrendo a Masera et al. (1999), cita alguns atributos básicos que são indispensáveis para o estabelecimento de uma situação de agricultura sustentável, quais sejam:

- Produtividade: se refere à propriedade do agroecossistema de gerar o nível requerido de bens e serviços. Representa os ganhos ou rendimentos em

um determinado período de tempo. Em uma avaliação convencional pode ser exemplificado como a produção agrícola em uma safra ou em um ano;

- Estabilidade: entendida como a propriedade do agroecossistema de manter os níveis de bens proporcionados ao longo do tempo em uma situação não decrescente. Trata-se de manter constante a produtividade dos agroecossistemas geradas ao longo do tempo;
- Resiliência: é a capacidade que um agroecossistema apresenta de retornar ao seu potencial de produção após sofrer determinadas perturbações. Pode ser citada a capacidade de recuperação de um agroecossistema após um período muito longo de seca;
- Confiabilidade: se refere à capacidade que um agroecossistema possui de manter os benefícios desejados em níveis próximos aos gerados em condições normais. Como por exemplo, as produções agrícolas não são muito alteradas, mesmo com pequenas modificações de fertilidade do solo;
- Adaptabilidade, elasticidade ou flexibilidade: é a capacidade do agroecossistema de encontrar novas situações de estabilidade após uma situação adversa. Trata-se, por exemplo, da capacidade de buscar opções tecnológicas frente a uma determinada situação;
- Equidade: entende-se como a capacidade do agroecossistema de distribuir de forma justa, os benefícios e custos resultantes do manejo dos recursos naturais;
- Autodependência ou autogestão: é a capacidade do agroecossistema de regular e controlar suas relações com a situação exterior. Um exemplo de baixa capacidade de autodependência que pode ser citado é a necessidade de aquisição de produtos agropecuários com a função de manter os níveis de fertilidade do solo de um agroecossistema.

Para Gliessman (2001) a agricultura sustentável é entendida como um processo que reconhece a natureza sistêmica da produção de alimentos, forragens e fibras, equilibrando com equidade preocupações relacionadas à saúde ambiental, justiça social e viabilidade econômica entre os diferentes setores da população, incluindo distintos povos e diferentes gerações. Neste mesmo sentido, Dover e Talbot

(1992) defendem que uma agricultura para que seja sustentável tem que respeitar o meio ambiente e o homem, integrar os marginalizados e gerar emprego e renda no meio rural. Assim, a sustentabilidade da agricultura se converte em um aspecto que deve ser analisado de acordo com o contexto social no qual está inserido, devendo ser levado em consideração o conhecimento local e o que este reconhece como sustentável.

No entanto, embora a sustentabilidade da agricultura seja defendida e almejada por diferentes setores produtivos e por diferentes segmentos sociais, ela ainda se apresenta utópica (SABOURIN, 2000; ASSAD; ALMEIDA, 2004). As alternativas de manejo agrícola sustentável, que permitem a minimização de danos ambientais, esbarram muitas vezes em interesses econômicos distintos. Além disso, mesmo quando se observa uma melhora na relação agricultura e ambiente, por meio de tecnologias consideradas menos agressivas, esta nem sempre está associada a uma sustentabilidade social. Ou seja, a sustentabilidade está se impondo muito mais pelo aporte da questão ambiental do que pelo lado da justiça social. Constata-se, pois, que a atividade agrícola, reconhecidamente essencial para a produção de alimentos e de produtos de primeira necessidade para o bem-estar humano gera inúmeros desafios, colocados tanto para governos e sociedade como para os agricultores (ASSAD; ALMEIDA, 2004). Ainda segundo os mesmos autores, estes desafios podem ser considerados a partir de cinco vertentes básicas:

a) desafio ambiental - considerando que a agricultura é uma atividade que causa impactos ambientais, decorrentes da substituição de uma vegetação naturalmente adaptada por outra que exige a contenção do processo de sucessão natural, visando ganhos econômicos, o desafio consiste em buscar sistemas de produção agrícola adaptados ao ambiente de tal forma que a dependência de insumos externos e de recursos naturais não-renováveis seja mínima;

b) desafio econômico - considerando que a agricultura é uma atividade capaz de gerar, a curto, médio e longo prazos, produtos de valor comercial tanto maior quanto maior for o valor agregado, o desafio consiste em adotar sistemas de produção e de cultivo que minimizem perdas e desperdícios, que apresentem produtividade compatível com os investimentos feitos, e em estabelecer mecanismos que assegurem a competitividade do produto agrícola no mercado interno e/ou externo, garantindo a economicidade da cadeia produtiva e a qualidade do produto;

c) desafio social - considerando a capacidade da agricultura de gerar empregos diretos e indiretos, e de contribuir para a contenção de fluxos migratórios, que favorecem a urbanização acelerada e desorganizada, esse desafio consiste em adotar sistemas de produção que assegurem geração de renda para o trabalhador rural e que este disponha de condições dignas de trabalho com remuneração compatível com sua importância no processo de

produção. Considerando o número de famintos no planeta, e particularmente no Brasil, é necessário que a produção de agrícola contribua para a segurança alimentar e nutricional. Considerando ainda que o contexto social não é uma externalidade de curto prazo do processo produtivo e, portanto, do desenvolvimento, é necessário construir novos padrões de organização social da produção agrícola por meio da implantação de reforma agrária compatível com as necessidades locais e da gestação de novas formas de estruturas produtivas;

d) desafio territorial – considerando que a agricultura é potencialmente uma atividade capaz de integrar-se a outras atividades rurais, esse desafio consiste em buscar a viabilização de uma efetiva integração agrícola com o espaço rural, por meio da pluriatividade e da multifuncionalidade desses espaços;

e) desafio tecnológico – considerando que a agricultura é fortemente dependente de tecnologias para o aumento da produção e da produtividade, e que muitas das tecnologias, sobretudo aquelas intensivas em capital, são causadoras de impactos ao ambiente, urge que se desenvolvam novos processos produtivos onde as tecnologias sejam menos agressivas ambientalmente, mantendo uma adequada relação produção/produtividade. (ASSAD; ALMEIDA, 2004, p. 7)

Esses desafios são tanto maiores e mais complexos quanto maior o número de limitações impostas pelo ambiente e, para superá-los, é necessário um profundo conhecimento sobre o meio, tanto em seus aspectos físicos e biológicos quanto em seus aspectos humanos. É necessária uma nova (agri)cultura que concilie processos biológicos (base do crescimento de plantas e animais) e processos geoquímicos e físicos (base do funcionamento de solos que sustentam a produção agrícola) com os processos produtivos, que envolvem componentes sociais, políticos, econômicos e culturais. Essa abordagem deve se basear no conhecimento que se tem hoje do funcionamento dos ecossistemas terrestres: i) o equilíbrio da natureza é extremamente delicado (e instável) e o homem pode modificá-lo de maneira irreversível, pelo menos em termos de escala de vida humana; ii) a Terra não é um reservatório ilimitado de recursos; iii) no longo prazo, a sociedade jamais é indenizada pelos danos ambientais e pelos desperdícios de recursos naturais, nem em termos econômicos, nem em termos sociais; e iv) o fictício bem-estar de alguns segmentos sociais se dá à custa da exploração real e atual de excluídos, que não usufruem vantagens econômicas e sociais mínimas, e pelo comprometimento das novas gerações, que tendem a se deparar com problemas sociais e econômicos cada vez mais complexos (ASSAD; ALMEIDA, 2004).

Evidencia-se a necessidade de consideração da dimensão tecnológica para a construção de uma agricultura efetivamente sustentável, pois as tecnologias, como

bem afirma Thomas (2009, p. 25), “determinam posições e condutas dos atores; condicionam estruturas de distribuição social, custos de produção, acesso a bens e serviços; geram problemas sociais e ambientais; facilitam ou dificultam a sua resolução”. Assim, entende-se que para que se possa construir um novo modelo de desenvolvimento rural baseado na sustentabilidade se faz necessária a consideração de um modelo tecnológico que incorpore os valores das demais dimensões relacionadas à vida humana, buscando atender às reais demandas e necessidades das pessoas e determinando uma nova relação entre ciência, tecnologia e sociedade, como se propõem as tecnologias sociais.

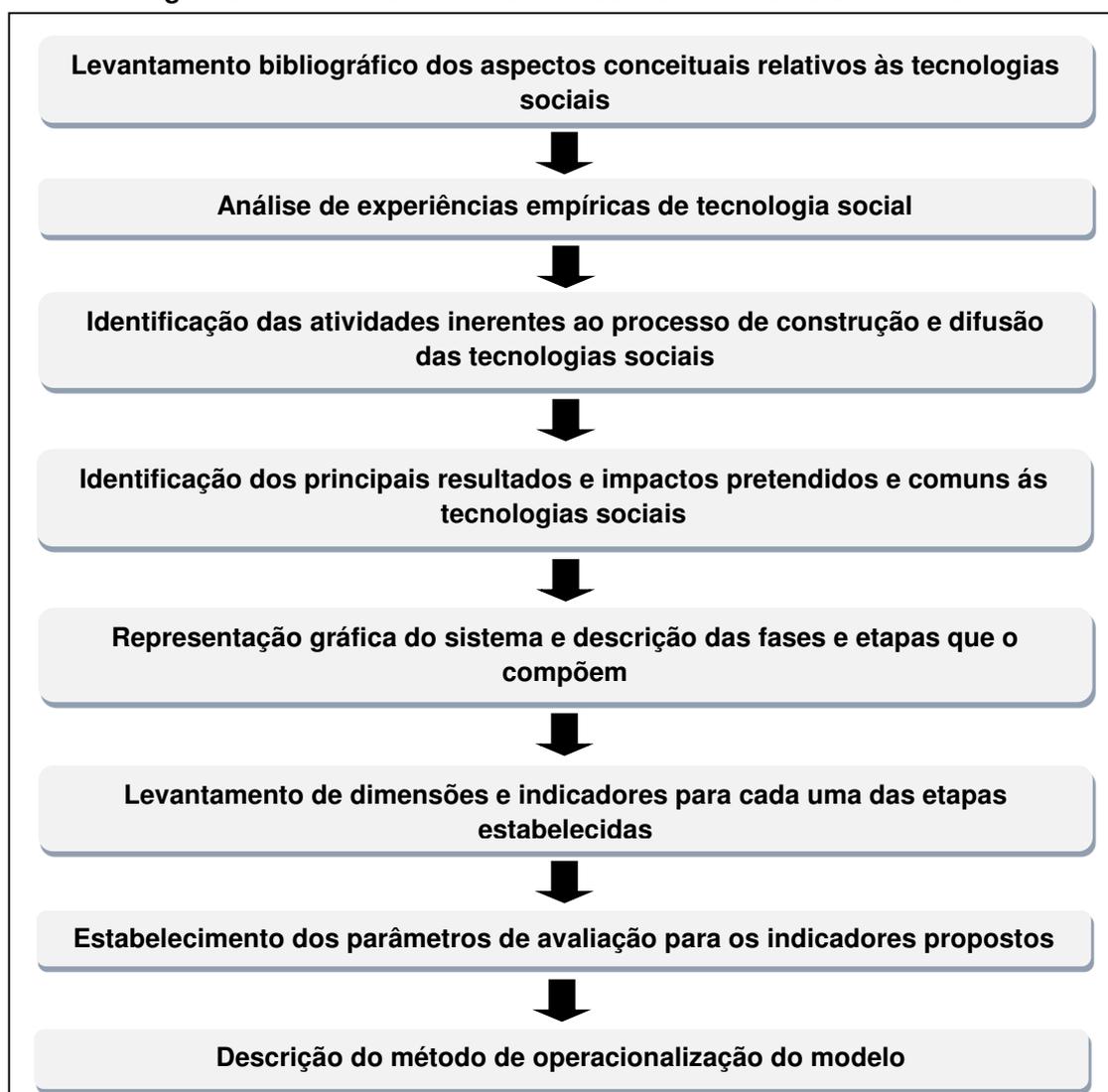
Não obstante, o conceito de tecnologia social é relativamente novo, ainda pouco explorado pela academia e impregnado de uma fragilidade analítica e conceitual que dificulta a sua operacionalização. Por conseguinte, o estabelecimento de um instrumento que possibilite a realização de diagnóstico, monitoramento e avaliação desse tipo de tecnologia representaria um avanço considerável para o campo analítico, ao tempo em que geraria o substrato qualitativo para as avaliações de projetos baseados em tecnologias sociais. A proposição 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 por uma determinada 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, representaria um avanço considerável para o tema, ao tempo em que possibilitaria uma análise mais consistente das contribuições geradas pela adoção de tecnologias sociais para a sustentabilidade da atividade agrícola.

Assim, no capítulo 3 a seguir apresenta-se o principal produto deste trabalho de tese, o Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS), proposto a partir da consolidação de toda a base teórica levantada e apresentada acerca da tecnologia social no presente capítulo.

3 SISTEMA DE INDICADORES PARA DIAGNÓSTICO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS (SIDMATECS)

Tomando por base os objetivos estabelecidos e referenciados no capítulo introdutório, assim como a revisão bibliográfica realizada no capítulo antecedente, buscou-se construir uma metodologia para diagnóstico, monitoramento e avaliação que contemplasse toda a complexidade, multidimensionalidade e interdisciplinaridade das tecnologias sociais da forma mais equilibrada e harmônica possível, cujo desenvolvimento se deu em consonância com os passos constantes da figura 3.

Figura 3 - Atividades relativas ao desenvolvimento do SIDMATECS



Fonte: Elaborado pelo autor.

As atividades relacionadas na figura 3 podem ser divididas em dois grandes grupos. O primeiro deles relaciona-se aspectos conceituais relativos ao desenvolvimento do SIDMATECS e engloba as primeiras sete atividades, enquanto que o segundo refere-se aos aspectos metodológicos relativos à aplicação empírica do sistema e está representado pela oitava e última atividade.

3.1 Aspectos conceituais do Sidmatecs

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”. Nesse sentido, a partir da análise da literatura e de experiências empíricas acerca das tecnologias sociais, buscou-se identificar quais as atividades desenvolvidas 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, com 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 no modelo.

Resumidamente, a metodologia é constituída 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 4.



Figura 4 - Fases e etapas da metodologia SIDMATECS

Fonte: Elaborado pelo autor.

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 11).

Quadro 11 - Dimensões e indicadores da etapa de planejamento - SIDMATECS

Dimensão	Indicadores	Fontes
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 pelo autor.

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 propriamente dita da tecnologia. É nesta etapa que os diversos recursos são efetivamente mobilizados para que a tecnologia social transponha o estágio de idealização e adentre à fase de efetiva utilização, passando a produzir resultados. Para esta etapa foram levantados dezesseis indicadores, os quais podem ser observados no quadro 12.

Quadro 12 - Dimensões e indicadores da etapa desenvolvimento - SIDMATECS

Dimensão	Indicador	Fontes
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); Barreto; Lopes; Siqueira (2009); Paula (2010); ITS (2012); Ventura, Garcia e Andrade (2012)
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	
Relevância Social	13. Conscientização sobre questões ambientais	
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 pelo autor.

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 13).

Quadro 13 - Dimensões e indicadores da etapa aplicação - SIDMATECS

Dimensões	Indicadores	Fontes
Participação, cidadania e democracia	1. Participação dos usuários em todas as etapas do processo.	ITS (2004); CBTRS (2004); Dagnino (2010b); Dagnino; Brandão; Novaes (2010); Thomas (2009); ITS (2012); Ventura, Garcia e Andrade (2012)
Conhecimento e CT&I	2. Aplicação organizada do conhecimento; 3. Registro do conhecimento para aplicações futuras; 4. Dependência tecnológica	
Educação	5. Ampliação da base de conhecimentos; 6. Desenvolvimento de novas habilidades	
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	
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 pelo autor.

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 no capítulo 2. Para esta etapa foram levantados sete indicadores relacionados a quatro dimensões (Quadro 14).

Quadro 14 - Dimensões e indicadores da etapa reaplicação - SIDMATECS

Dimensões	Indicadores	Fontes
Participação, cidadania e democracia	1. Aplicação do conhecimento em novas experiências	ITS (2004); Freitas (2012); Paula (2010); 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 pelo autor.

Transpostas as etapas de planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação finda-se a fase de construção e difusão, a qual poderá ser adotada parcial ou integralmente para realização das atividades de diagnóstico, monitoramento e avaliação dependendo do estágio de desenvolvimento da tecnologia social em análise. 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 determinam 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 estabelecido 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 relativos a esta atividade.

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. Vale mencionar que a divisão da fase de construção e difusão das tecnologias sociais nas quatro etapas mencionadas, assim como a distribuição dos indicadores em cada uma delas, se deu apenas para fins analíticos, tendo em vista que na realidade elas são intercambiáveis entre si. Isso se faz claramente perceptível se considerarmos que quando uma tecnologia social vai ser reaplicada, as atividades constantes das etapas de planejamento, desenvolvimento e aplicação devem ser novamente realizadas.

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. Por conseguinte, distintamente dos propósitos comuns a todas as tecnologias sociais que podem ter os seus indicadores definidos ex ante, a avaliação da eficácia tem por base os propósitos específicos de cada tecnologia social e, portanto, variam de uma para outra, de modo que os indicadores relacionados a esta etapa só poderão ser definidos em face da tecnologia objeto da avaliação. Assim, a definição dos indicadores que comporão esta etapa será realizada a partir de uma criteriosa e detalhada caracterização da tecnologia social 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 15.

Quadro 15 - Dimensões e indicadores da etapa inclusão social - SIDMATECS

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

Fonte: Elaborado pelo autor.

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 ou efetivamente vitimados pela 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; GUTIERREZ; MARQUES, 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 16).

Quadro 16 - Dimensões e indicadores da etapa qualidade de vida - SIDMATECS

Dimensões	Indicadores	Fontes
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 pelo autor.

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; CLAYTON, 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 17).

Quadro 17 - Dimensões e indicadores da etapa empoderamento - SIDMATECS

Dimensão	Indicador	Fontes
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 Clayton (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 a 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 pelo autor.

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 dependem da consecução da fase e etapa antecedente ou é diretamente impactada por ela.

Vale 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 do autor 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 ou definidos/redefinidos. Ressalta-se que distintamente dos indicadores relativos às etapas de inclusão social, qualidade de vida e empoderamento que são amplamente consagrados na literatura, os indicadores relativos à fase de construção e difusão não estão explicitados como tal nas fontes mencionadas, de modo que a sua proposição e a definição de seus respectivos parâmetros de avaliação também representa um esforço do autor tomando por base a literatura consultada.

Para que um processo avaliativo baseado em indicadores possa ser realizado de forma efetiva se faz necessária a definição prévia dos seus respectivos parâmetros de avaliação. Desse modo, levando-se em conta a sequência de atividades realizadas para construção do modelo proposto especificada na figura 4, os parâmetros de avaliação dos indicadores que compõem as etapas planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação encontram-se definidos no quadro 18.

Quadro 18 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação de tecnologias sociais

(Continua)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
PLANEJAMENTO	Participação, cidadania e democracia	Realização de diagnósticos participativos	Nível de participação das diversas categorias de atores sociais no diagnóstico prévio ao projeto (usuários; poder público; instituições de CT&I públicas e privadas; e organizações sociais como ONGs, associações, cooperativas, movimentos sociais etc.).
		Nível de aceitação do projeto	Nível de aceitação do projeto em relação ao total de atores sociais consultados.
		Atores sociais locais consultados previamente ao projeto	Número e categorias de atores sociais consultados previamente ao projeto (usuários; poder público; instituições de CT&I públicas e privadas; e organizações sociais como ONG, associações, cooperativas, movimentos sociais etc.).
	Conhecimento e CT&I	Realização de planejamento estratégico de longo prazo	Realização de reuniões para o planejamento estratégico e horizonte do planejamento realizado.
		Grau de inovação	Grau de inovação da experiência em termos de incorporação de melhorias e avanços em soluções tradicionais e novas formas de organização e de gestão.
	Relevância social	Vinculação a uma demanda social concreta	Capacidade de atendimento de uma demanda social concreta.
		Potencial de inclusão/exclusão social	Capacidade para inclusão/exclusão dos atores sociais afetados.
	Sustentabilidade	Reversibilidade dos impactos ambientais negativos	Grau de reversibilidade dos impactos ambientais negativos. Continuação
		Conservação dos recursos naturais envolvidos	Potencial de preservação ou de elevação da qualidade dos recursos naturais envolvidos no processo.
	DESENVOLVIMENTO	Participação, cidadania e democracia	Respeito às identidades locais
Participação dos usuários na tomada de decisão			Nível de participação dos usuários na tomada de decisão relacionada ao projeto.
Participação dos usuários na administração do projeto			Nível de participação dos usuários na administração do projeto.
Compartilhamento de responsabilidades			Nível de compartilhamento das responsabilidades entre os atores sociais envolvidos com a experiência.
Formas de organização coletiva			Existência de uma organização coletiva em torno da experiência.

Quadro 18 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação de tecnologias sociais

(Continuação)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
DESENVOLVIMENTO		Protagonismo social	Nível de agência dos usuários em relação às atividades relativas à experiência.
		Mobilização da população	Nível de envolvimento de pessoas, organizações e instituições locais imbricadas no processo de desenvolvimento da experiência.
	Conhecimento e CT&I	Valorização do conhecimento popular	Nível de incorporação de conhecimentos populares tradicionais à experiência.
		Compartilhamento do conhecimento	Realização de encontros voltados ao intercâmbio de conhecimentos entre os atores sociais envolvidos na experiência.
		Interação entre o conhecimento científico e popular	Tipos de conhecimentos incorporados à experiência (popular / científico).
	Educação e aprendizagem	Geração e obtenção de novos conhecimentos	Nível de contribuição da experiência para a geração e obtenção de novos conhecimentos pelos seus usuários.
		Capacitação de jovens	Nível de capacitação de jovens com idade até 18 anos relativamente à experiência.
	Relevância Social	Conscientização sobre questões ambientais	Nível de conscientização dos usuários em relação às questões ambientais.
	Sustentabilidade	Formação de recursos humanos	Nível de capacitação dos usuários em relação aos aspectos gerenciais da tecnologia.
		Capacitação dos usuários em relação à operação	Realização de eventos (reuniões, cursos, oficinas etc.) com o intuito de capacitar os usuários para operação da tecnologia social.
		Capacitação dos usuários em relação à manutenção	Realização de eventos (reuniões, cursos, oficinas etc.) com o intuito de capacitar os usuários para manutenção da tecnologia social.
	APLICAÇÃO	Participação, cidadania e democracia	Participação dos usuários em todas as etapas do processo
Conhecimento e CT&I		Aplicação organizada do conhecimento	Nível de organização na aplicação do conhecimento relativo à experiência.
		Registro do conhecimento para aplicações futuras	Existência de formas de registro dos conhecimentos inerentes à experiência.
		Nível de dependência tecnológica	Nível de autonomia dos usuários em relação às tecnologias convencionais.
Educação e aprendizagem		Ampliação da base de conhecimentos	Contribuição da experiência para ampliação da base de conhecimentos dos usuários.
		Desenvolvimento de novas habilidades	Contribuição da experiência para o desenvolvimento de novas habilidades nos usuários.

Quadro 18 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação de tecnologias sociais

(Conclusão)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
APLICAÇÃO	Relevância Social	Distribuição equitativa dos benefícios	Equidade entre os usuários na distribuição dos benefícios decorrentes da experiência.
		Geração de empregos/ocupações	Capacidade da experiência para geração de empregos/ocupações para os usuários.
		Continuidade do emprego/ocupação gerada	Capacidade da experiência para manutenção de empregos/ocupações gerados para os usuários.
		Geração de empregos/ocupações para grupos vulneráveis	Capacidade da experiência para geração de empregos/ocupações para os usuários inseridos em grupos sociais vulneráveis.
		Ativação econômica local	Contribuição da experiência para a expansão do mercado consumidor local.
	Sustentabilidade	Apoio institucional	Apoio institucional de que goza a tecnologia social.
		Disponibilidade local dos insumos necessários à implantação e manutenção	Disponibilidade dos insumos necessários à implantação e manutenção da experiência em nível local.
		Amortização do investimento	Geração das receitas necessárias à amortização do investimento realizado.
		Controle autogestionário	Nível de autonomia dos usuários na condução da experiência.
		Integração ao mercado	Nível de integração da experiência ao mercado consumidor.
		Competitividade	Nível de competitividade da experiência em relação às tecnologias convencionais.
	REAPLICAÇÃO	Participação, cidadania e democracia	Aplicação do conhecimento em novas experiências
Conhecimento e CT&I		Multiplicação das soluções	Número de vezes que a experiência foi replicada.
		Aperfeiçoamento contínuo das soluções	Incorporação de melhoramentos à experiência original.
		Adaptabilidade a contextos distintos	Capacidade de adaptação a contextos sociais, econômicos e ambientais diversos.
		Domínio público do conhecimento	Nível de acessibilidade ao conhecimento relacionado à experiência.
Relevância Social		Baixo custo de implantação e manutenção	Adequação dos custos de implantação e manutenção da tecnologia às condições econômico-financeiras dos usuários.
Sustentabilidade		Capacidade de disseminação pelos usuários	Capacidade dos usuários de transmitir os conhecimentos inerentes à tecnologia social.

Fonte: Elaborado pelo autor.

De forma semelhante e pelos mesmos propósitos os parâmetros de avaliação dos indicadores que compõem a fase de impactos e resultados comuns a todas às tecnologias sociais indistintamente, quais sejam inclusão social, qualidade de vida e empoderamento, encontram-se definidos no quadro 19.

Quadro 19 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas inclusão social, qualidade de vida e empoderamento

(Continua)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
INCLUSÃO SOCIAL	Vida Digna	Pobreza	Percentual de chefes de domicílios com renda até dois salários mínimos.
		Emprego formal	Percentual da população com emprego formal em relação a população economicamente ativa (PEA).
		Desigualdade social	Razão desigualdade de renda – quociente entre o número de chefes de família com renda mensal acima e abaixo de 10 salários mínimos.
	Conhecimento	Alfabetização	Taxa de analfabetismo de pessoas com 10 anos ou mais de idade.
		Escolaridade	Percentual de chefes de família sem instrução ou com menos de um ano de estudo.
	Vulnerabilidade	Juventude	Percentual de jovens de 0 a 19 anos.
		Violência	Número de homicídios anuais por 100 mil habitantes.
QUALIDADE DE VIDA	Econômica	População Economicamente Ativa (PEA) por ramo de atividade	Percentual da PEA empregada na agricultura
		Índice Gini – Renda	Índice
		Rendimento médio mensal	Razão entre o rendimento médio de homens e mulheres, e de brancos e negros/pardos.
	Ambiental	Acesso ao sistema de abastecimento de água	Razão entre a população com acesso à água por rede geral e a população total residente, expressa em percentual
		Consumo médio per capita de água	Razão entre o volume total de água consumido e a população total, expresso em l/habitante/dia
		Acesso a esgotamento sanitário	Razão entre a população com acesso a esgotamento sanitário e a população total residente, expressa em percentual
		Acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico	Razão entre a população com acesso a coleta de lixo e a população total residente, expressa em percentual

Quadro 19 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas inclusão social, qualidade de vida e empoderamento

(Continuação)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
	Social	Adequação de moradia	Proporção de domicílios que contemplem os quatro critérios citados, em relação ao total de domicílios
		Esperança de vida ao nascer	Número médio de anos que um recém-nascido espera viver
		Imunização contra doenças infecciosas infantis	Percentual de crianças menores de 1 ano de idade com cobertura vacinal completa
		Oferta de serviços básicos de saúde	Razão entre o número de estabelecimentos de saúde e a população residente; a razão entre o número de postos de trabalho médico e a população residente; e a razão entre o número de leitos hospitalares e a população residente, consideradas em conjunto Continuação
		Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Razão entre o número de internações por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) e a população residente, expressa por 100 mil habitantes
		Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte	Número de óbitos por acidentes de transporte anuais por 100 mil habitantes
		Taxa de alfabetização	Percentual da população adulta alfabetizada em relação à população adulta total
		Taxa de matrículas no 2º grau (ensino médio)	Percentual da população com idade entre 15 e 17 anos matriculada no ensino médio;
	Física	Dor e desconforto	Nível de dor e desconforto experimentado no dia a dia.
		Energia e fadiga	Nível de energia disponível para executar as tarefas necessárias da vida diária, bem como outras atividades escolhidas.
		Sono e repouso	Quantidade e qualidade do sono e descanso.
		Mobilidade	Capacidade de ir de um lugar para o outro, para se deslocar em casa, se deslocar no local de trabalho, ou para e de serviços de transporte.
		Atividades da vida cotidiana	Capacidade para realizar atividades habituais da vida diária, exceto o trabalho já contemplado em outro indicador.

Quadro 19 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas inclusão social, qualidade de vida e empoderamento

(Continuação)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
		Dependência de medicação e de tratamentos	Grau de dependência de medicamentos ou medicamentos alternativos (tais como acupuntura e remédios fitoterápicos) para apoiar o seu bem-estar físico e psicológico.
		Capacidade de trabalho	Capacidade para executar o trabalho, independentemente do tipo de trabalho (remunerado ou não, comunitário voluntário, estudo em tempo integral, cuidado dos filhos e tarefas domésticas).
	Psicológica	Sentimentos positivos	Frequência de experimentação de sentimentos positivos (contentamento, equilíbrio, paz, felicidade, esperança, alegria e gozo das coisas boas da vida).
		Pensar, aprender, memória e concentração	Capacidade de pensar rápida e claramente, aprender, memorizar e se concentrar.
		Autoestima	Nível de autovalorização.
		Imagem corporal e aparência	Nível de satisfação do indivíduo com a maneira como ele se vê e o efeito que tem sobre o seu autoconceito.
		Sentimentos negativos	Frequência de experimentação de sentimentos negativos (desânimo, culpa, tristeza, choro, desespero, nervosismo, ansiedade e falta de prazer na vida).
		Espiritualidade/religião/crenças pessoais	Grau de contribuição das crenças pessoais para o enfrentamento das dificuldades da vida, trazendo uma sensação de bem estar.
	Relações sociais	Relações pessoais	Extensão em que as pessoas sentem o companheirismo, amor e apoio que desejam a partir de relações íntimas em sua vida.
		Apoio social	Nível de apoio de amigos, familiares e demais membros da comunidade no compartilhamento de responsabilidades e realização de trabalho conjunto para resolver problemas pessoais e familiares.
		Atividade sexual	Nível de vontade e desejo de uma pessoa para o sexo.
	Ambiente	Segurança física e proteção	Sensação de segurança e proteção contra danos físicos do indivíduo.
		Ambiente no lar	Capacidade de proporcionar conforto e segurança aos seus habitantes (lotação; a quantidade de espaço disponível; limpeza; oportunidades para a privacidade; instalações disponíveis; qualidade da construção do edifício; e vizinhança imediata).

Quadro 19 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas inclusão social, qualidade de vida e empoderamento

(Continuação)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
		Recursos financeiros	Suficiência para atender às necessidades de um estilo de vida saudável e confortável do indivíduo.
		Cuidados de saúde e sociais: disponibilidade e qualidade	Disponibilidade e qualidade dos serviços de saúde e sociais, incluindo-se o apoio voluntário da comunidade (instituições de caridade, religiosas, templos etc.) e a facilidade/dificuldade de acessá-los.
		Oportunidades de adquirir novas informações e habilidades	Existência de oportunidades e o desejo de aprender novas habilidades, adquirir novos conhecimentos e sentir-se em contato com o que está acontecendo.
		Participação em, e oportunidades de recreação/lazer	Existência de oportunidades e disposição para participar de atividades de lazer, passatempos e relaxamento.
		Ambiente físico	Nível de satisfação com os aspectos do ambiente físico (ruído, poluição, clima e a estética geral do ambiente).
		Transporte	Disponibilidade ou facilidade de encontrar e utilizar os serviços de transporte para se locomover.
EMPODERAMENTO	Psicológica	Autoconfiança	Capacidade de geração de uma ambiência social que reforce positivamente as ações de indivíduos e coletividades.
		Capacidade de realização	Incremento da capacidade dos usuários para agir e decidir por conta própria.
		Aquisição de conhecimentos	Geração de oportunidades para construção e disseminação de conhecimentos.
		Transformação atitudinal / mudança de comportamento	Assunção pelos usuários e coletividades de novos padrões de comportamento associados a um posicionamento ativo perante o contexto que os cerca.
		Habilidade para discutir e analisar criticamente	Incremento das habilidades dos usuários para discutir e analisar criticamente a realidade que os cerca e as situações que lhes são impostas.
	Social	Liderança em atividades comunitárias	Número de oportunidades de capacitação dos usuários para assumir a posição de líder nas atividades desenvolvidas no âmbito da comunidade.
		Ações por seus direitos	Número de ações individuais e comunitárias destinadas ao exercício de seus direitos.

Quadro 19 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas inclusão social, qualidade de vida e empoderamento

(Continuação)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
		Ações iniciadas pelo grupo	Número de iniciativas geradas pela própria comunidade.
		Resolução de conflitos	Capacidade dos indivíduos de resolver seus conflitos dentro da própria comunidade.
		Construção de espaços para discussão	Existência ou não de espaços para discussão ampla e irrestrita e, caso existam, a frequência dos encontros.
		Participação efetiva nos processos decisórios	Número de decisões tomadas com a participação efetiva dos indivíduos por elas influenciados.
		Fortalecimento das instituições da sociedade civil	Número de ações voltadas ao fortalecimento das instituições da sociedade civil.
		Dependência das elites locais	Nível de autonomia dos indivíduos e da comunidade em relação às elites locais.
		Conflito com as elites locais	Nível de conflito dos indivíduos e da comunidade com as elites locais.
	Organizacional	Identidade coletiva	Sentido de pertencimento a uma coletividade que compartilha dos mesmos valores e práticas culturais.
		Realização de atividades coletivas	Razão entre o número de atividades realizadas coletivamente e o total de atividades realizadas.
		Coesão interna e sentido de solidariedade	Nível de solidariedade entre os usuários.
		Transparência no fluxo de informações	Acessibilidade dos usuários a informações claras e precisas relativas à experiência.
		Sistema de apoio intragrupo	Nível de efetividade dos sistemas de apoio intragrupo.
		Estrutura interna e elementos de autogestão	Capacidade e poder de autodefinição das regras, do regulamento e das normas de relação e de funcionamento do empreendimento.
		Trabalho em rede	Vantagens da inserção do empreendimento comunitário numa rede estruturada em torno do trabalho desenvolvido.
	Formação de organizações comunitárias de base	Número de organizações comunitárias de base.	
Cultural	Liderança organizacional	Capacidade do líder para direcionar os esforços para o bom andamento dos trabalhos da organização.	

Quadro 19 - Parâmetros de avaliação dos indicadores das etapas inclusão social, qualidade de vida e empoderamento

(Conclusão)

Etapa	Dimensão	Indicador	Parâmetro de avaliação
		Livre a justa seleção de líderes	Estabelecimento de um processo democrático para eleição de líderes.
		Redefinição de normas e regras de gênero	Nível de valorização do trabalho das mulheres.
		Recriação de práticas culturais	Quantidade de práticas culturais reformuladas.
	Econômica	Obtenção de segurança econômica	Obtenção de renda suficiente para o atendimento das suas necessidades essenciais da família.
		Elevação das receitas	Percentual de elevação das receitas das famílias usuárias.
		Grau de autonomia financeira	Nível de autossuficiência na geração de receitas financeiras.
		Propriedade de bens produtivos	Número de usuários proprietários dos bens de produção.
		Aquisição de habilidades empresariais	Geração de oportunidades de capacitação para que os usuários adquiram as habilidades empresariais mínimas necessárias a uma boa gestão do empreendimento.
	Política	Participação em instituições locais	Número de usuários que participam das atividades das instituições locais.
		Habilidade para relacionar-se com os outros	Nível de conflito entre os membros da comunidade.
		Habilidade para negociar	Capacidade dos usuários de negociarem interesses pessoais e coletivos.
		Influência nas diversas etapas do projeto	Capacidade dos usuários para influenciar nas decisões tomadas nas diversas etapas do projeto.
Negociação de poder político		Nível de interesse dos usuários em participar de grupos representativos da comunidade.	
Acesso ao poder político		Nível de oportunidade dos usuários terem acesso aos grupos representativos da comunidade.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

No que tange à etapa eficácia vale reforçar que os indicadores e seus respectivos parâmetros de avaliação não podem ser definidos *ex ante*, na medida em que devem refletir os objetivos específicos da experiência de tecnologia social em análise. Diante disso, evidencia-se a necessidade que tanto os indicadores que compõem esta etapa quanto seus parâmetros de avaliação sejam definidos em função

de uma criteriosa caracterização da experiência analisada, atividade esta que se constitui na primeira a ser realizada para operacionalização do sistema.

3.2 Aspectos Metodológicos do Sidmatecs

De modo geral, a operacionalização do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) 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 constantes na literatura, assim como em relação à geração dos resultados e impactos que dela se espera. Para uma correta e eficaz operacionalização da metodologia se faz necessária a persecução das atividades constantes no esquema da figura 5.

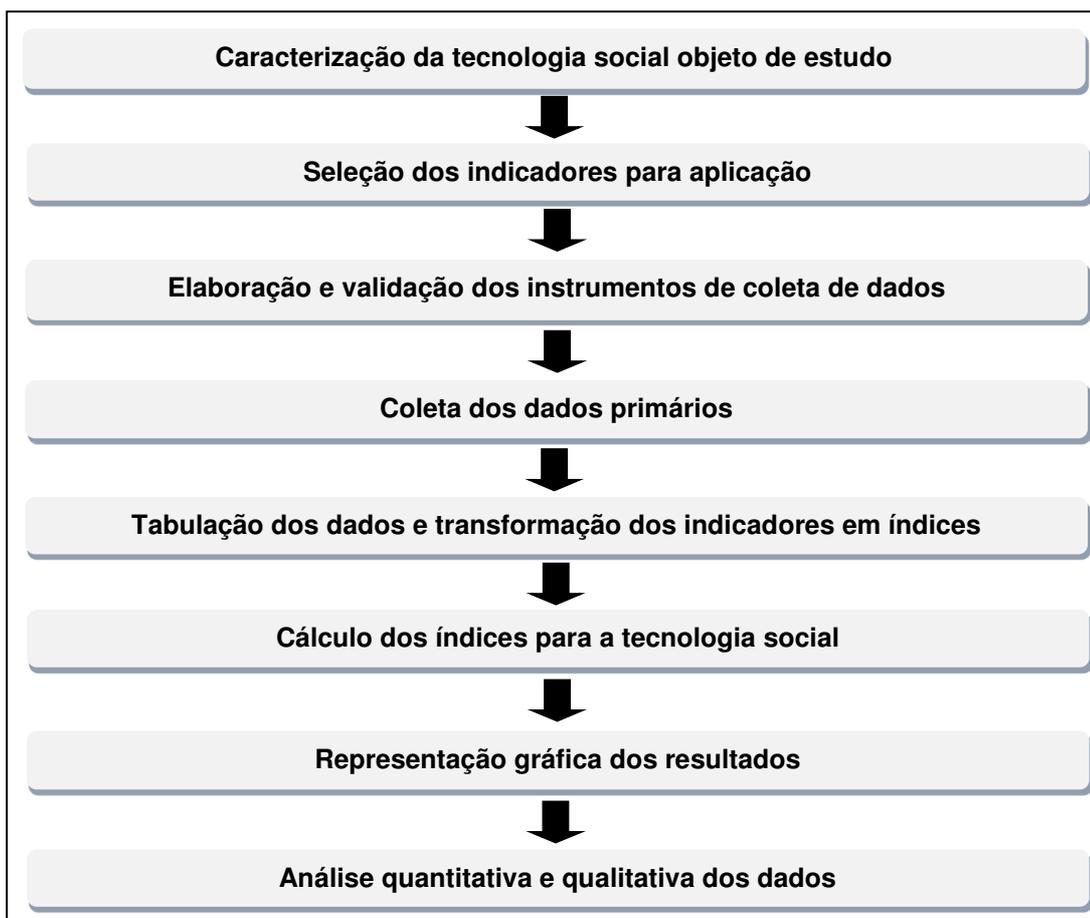


Figura 5 - Percurso metodológico para operacionalização do SIDMATECS

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apresentadas a sequência de atividades necessárias à aplicação prática do sistema proposto, passa-se à descrição da forma como estas atividades devem ser executadas para que a metodologia seja eficaz naquilo que se propõe.

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL OBJETO DE ESTUDO

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.

3.2.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES PARA APLICAÇÃO

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 coleta de dados.

3.2.3 ELABORAÇÃO E 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 20) 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 20 - 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.

3.2.4 COLETA OS 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.

3.2.5 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 15 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.

$$I = (x-m) / (M-m) \quad \text{(Equação 1)}$$

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.

3.2.6 CÁLCULO DOS 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.

$$I_{ET} = \sum^{In} / n \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

I_{ET} = Índice da etapa;

\sum^{In} = 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: I_{CD_PLAN} (Índice da etapa Planejamento, fase Construção e Difusão); I_{CD_DES} (Índice da etapa Desenvolvimento, fase Construção e Difusão); I_{CD_APL} (Índice da etapa Aplicação, fase Construção e Difusão); I_{CD_REAPL} (Índice da etapa Reaplicação, fase Construção e Difusão); I_{RI_EFIC} (Índice da etapa Eficácia, fase Resultados e Impactos); I_{RI_IS} (Índice da etapa Inclusão Social, fase Resultados e Impactos); I_{RI_QV} (Índice da etapa Qualidade de Vida, fase Resultados e Impactos); e I_{RI_EMP} (Índice da etapa Empoderamento, fase Resultados e Impactos).

Aplicando-se o mesmo raciocínio, pôde-se avaliar isoladamente cada uma das fases do processo calculando-se um índice para a fase Construção e Difusão (I_{CONS_DIF}) e outro para a fase Resultados e Impactos (I_{RES_IMP}) a partir do cálculo da média aritmética dos índices das etapas que o compõe, conforme equações 3 e 4, respectivamente.

$$I_{CONS_DIF} = (I_{CD_PLAN} + I_{CD_DES} + I_{CD_APL} + I_{CD_REAPL}) / 4 \quad (\text{Equação 3})$$

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

ICD_APL = Índice da etapa de Aplicação, fase Construção e Difusão

ICD_REAPL = Índice da etapa de Reaplicação, fase Construção e Difusão

$$I_{RES_IMP} = (I_{RI_EFIC} + I_{RI_IS} + I_{RI_QV} + I_{RI_EMP} +) / 4 \quad (\text{Equação 4})$$

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.

$$I_{TS} = (I_{CONS_DIF} + I_{RES_IMP}) / 2 \quad (\text{Equação 5})$$

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 fez o cálculo em separado de um índice para a tecnologia social segundo avaliação dos próprios usuários ($I_{TS_USUÁRIO}$) e outro segundo a avaliação institucional ($I_{TS_INSTITUCIONAL}$), 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.

$$ITS_{\text{USUÁRIO}} = (ITS_1 + ITS_2 + \dots + ITS_n) / n \quad (\text{Equação 6})$$

Onde:

$ITS_{\text{USUÁRIO}}$ = 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.

$$ITS_{\text{INSTITUCIONAL}} = (I_{\text{INST } 1} + I_{\text{INST } 2} + \dots + I_{\text{INST } n}) / n \quad (\text{Equação 7})$$

Onde:

$ITS_{\text{INSTITUCIONAL}}$ = Índice da tecnologia social segundo a percepção do conjunto de instituições

$I_{\text{INST } n}$ = 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.

3.2.7 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS

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 21.

Quadro 21 - Classificação e representação dos índices

Índice	Coloração	Nível de convergência
0,801 - 1,000		Total convergência
0,601 – 0,800		Alta convergência
0,401 – 0,600		Convergência intermediária
0,201 – 0,400		Baixa convergência
0,000 – 0,200		Nenhuma convergência

Fonte: Elaborado pelo autor.

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 I_{CONS_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 6

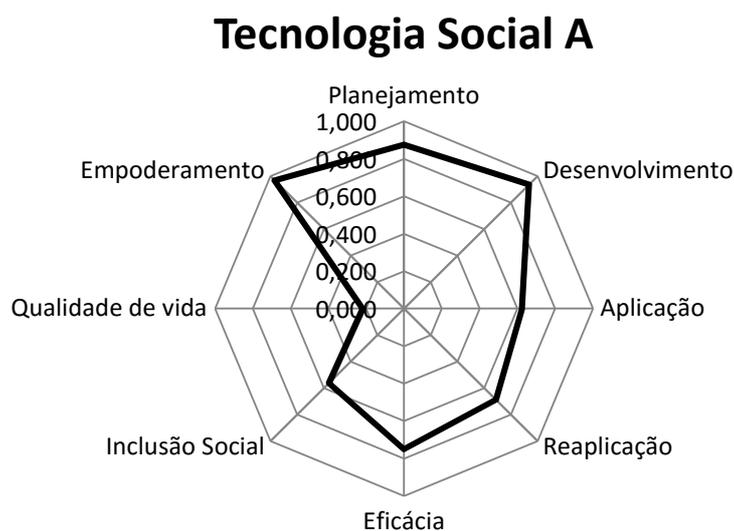


Figura 6 - Gráfico radar de uma tecnologia social hipotética

Fonte: Elaborado pelo autor.

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 o embasam, na medida em que representam uma fotografia do estado da tecnologia social num determinado momento, mas não evidenciam o caminho percorrido para se chegar lá. Em virtude disso, as representações gráficas devem estar sempre acompanhadas de uma análise qualitativa, realizada de acordo com os procedimentos descritos a seguir.

3.2.8 ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, os resultados obtidos a partir da realização das entrevistas e aplicação dos questionários serão 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 buscou-se 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 foram convertidos em índices 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 Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (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, o material textual deve ser analisado através da aplicação da técnica de análise de conteúdo temática/categorial, considerando a sua capacidade de ultrapassar os níveis mais superficiais das respostas 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 serão evidenciadas como as mais representativas do resultado obtido.

Uma vez expostos os aspectos conceituais e metodológicos do SIDMATECS, no capítulo 4 estão estabelecidos os procedimentos metodológicos adotados para o atendimento dos objetivos do presente estudo.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo tem o propósito de descrever o método empregado na pesquisa, especificando os passos e o percurso adotado com o intuito de obter a resposta ao problema de pesquisa. Para tanto, o capítulo foi estruturado no sentido de apresentar os diversos desdobramentos teóricos e práticos decorrentes do método de pesquisa empregado sobre os fenômenos em estudo.

4.1 Delimitação e Design da Pesquisa

4.1.1 TIPO DE PESQUISA

Considerando os objetivos ora propostos e as opções metodológicas adotadas, esta pesquisa se classifica em exploratória e descritiva. É exploratória pelo seu primeiro propósito de proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativo, acerca da problemática analisada, ainda pouco explorada. É também descritiva pelo seu intuito de descrever os fenômenos Tecnologia Social e Desenvolvimento Rural Sustentável, relacionando-os e interpretando-os sem interferir e nem modificar a realidade estudada.

4.1.2 ABORDAGEM DA PESQUISA

Utilizou-se uma abordagem quantitativa e qualitativa tendo em vista o intuito de não apenas quantificar os fenômenos analisados, mas, sobretudo, construir uma análise que engloba os aspectos humanos relacionados, tais como a interação entre os indivíduos e destes com as instituições, seus interesses e conflitos, formas de organização, significados, motivações, valores e crenças. Ou seja, através da abordagem qualitativa buscou-se o entendimento dos fenômenos pesquisados segundo a perspectiva dos atores sociais e institucionais com eles relacionados, a partir de um contato direto e interativo do pesquisador com o objeto de estudo, confrontando-os com os dados quantitativos disponíveis.

4.1.3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa visa a especificar o processo de coleta de dados, sendo três as estratégias empregadas no presente trabalho, quais sejam o levantamento bibliográfico que proporcionou o embasamento teórico necessário sobre os temas Tecnologia Social e Desenvolvimento Rural Sustentável, o levantamento documental que proporcionou os dados necessários ao mapeamento e caracterização das experiências de tecnologia social em uso na área de estudo, a caracterização da própria área de estudo, além da coleta de dados secundários relativos aos indicadores selecionados; e a pesquisa de campo, que possibilitou a coleta de dados primários e informações em profundidade acerca da experiência de tecnologia social selecionada.

4.2 Método de Procedimento

A pesquisa proposta se configura num estudo de caso único da tecnologia social Banco de Sementes Comunitário (BSC) com o intuito de avaliá-la, desde a sua gênese até os resultados e impactos por ela produzidos, identificando sua contribuição para a promoção do desenvolvimento sustentável do Território Rural da Borborema, Estado da Paraíba, sem, no entanto, exercer qualquer tipo de controle ou manipulação sobre o fenômeno pesquisado, obtendo-se um produto final de natureza descritiva e analítica. Segundo Yin (2001), o estudo de caso visa a conhecer o “como” e o “por quê” de um determinado fenômeno ou identidade bem definida – o caso – configurando-se numa pesquisa detalhada e profunda. Como esforço de pesquisa, o estudo de caso contribui de forma inigualável para a compreensão que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos, na medida em que permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real.

Ainda de acordo com o autor supracitado, a investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências (documentos, artefatos, entrevistas e observações direta e participante), sendo esta a sua principal vantagem. Enfatiza-se que no presente trabalho nos valem de todas as fontes de evidências disponíveis, exceto a observação

participante em razão da limitação temporal e de recursos humanos disponíveis para realização da pesquisa.

No entanto, diversos autores indicam a necessidade de se levarem a cabo diligências para superar os problemas de credibilidade dos dados levantados a partir de fontes diversas, dentre as quais destaca-se a técnica de triangulação, isto é, a confrontação de dados obtidos a partir de fontes distintas. O uso da triangulação se insere no recorrente debate entre objetividade e subjetividade, na segmentação de pesquisadores em qualitativistas e quantitativistas, associado à recorrente demanda de validação e acreditação de pesquisas, sobretudo qualitativas (AZEVEDO et al., 2013). Nesse sentido, como o presente trabalho utilizou-se de uma abordagem mista, ou seja, quantitativa e qualitativa, assim como se valeu de fontes de evidências diversas e manuseou dados de natureza primária e secundária, objetiva e subjetiva, nos valem da técnica de triangulação dos dados como forma de tornar mais credíveis os resultados produzidos e as conclusões formuladas.

4.3 Técnicas da Pesquisa

Foram utilizados como instrumentos técnicos de coleta de dados o levantamento documental, a observação direta não participante, o bloco de anotações, a entrevista e o questionário.

A observação não participante, enquanto técnica de observação direta intensiva na qual o pesquisador limita-se à observação dos fatos proporcionou uma maior aproximação com a realidade a ser pesquisada, foi imprescindível para o entendimento da dinâmica local, identificação e contato com os primeiros atores sociais relacionados com o Banco de Sementes Comunitário (BSC), assim como para uma melhor adequação dos instrumentos de coleta de dados às especificidades dos atores sociais, tornando-os mais eficazes e evitando possíveis vieses decorrentes de uma comunicação inadequada. Por outro lado, também possibilitou a obtenção de dados adicionais àqueles alcançados através das entrevistas e dos questionários, favorecendo a formulação de inferências complementares. As observações realizadas foram registradas no bloco de anotações.

As entrevistas e os questionários constituíram-se nas principais técnicas de coleta de dados primários desta pesquisa. As entrevistas foram realizadas

individualmente com os agricultores representantes dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) e conduzidas com base num roteiro aberto (Apêndice A), permitindo que os temas e objetivos pretendidos fossem abordados de forma flexível e favorecendo que outras informações e/ou pistas que surgiram durante a realização fossem melhor exploradas. O questionário contemplou os mesmos aspectos abordados no roteiro de entrevista e foi utilizado para coleta de dados junto aos atores institucionais. Os procedimentos relativos à elaboração, validação e aplicação dos instrumentos de coleta de dados acima referidos serão detalhados mais adiante como passos do percurso metodológico.

4.4 População e Amostra

Segundo dados resultantes do monitoramento dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) do Território da Borborema (AS-PTA; PÓLO DA BORBOREMA, 2015), há 56 BSC ativos no território, dentre os quais 13 estão em funcionamento há menos de três anos. Desta feita, levando-se em consideração os critérios de corte especificados no item 4.4.2, constante dos procedimentos metodológicos, especificamente no que tange ao recorte cronológico, que estabelece uma adoção da experiência de forma ininterrupta por um prazo mínimo de 3 anos, a população do estudo foi reduzida para 43 BSC. A amostra foi selecionada de forma não probabilística e intencional por conveniência e é composta por 39 BSC, distribuídos nos municípios da forma exposta no gráfico 1.

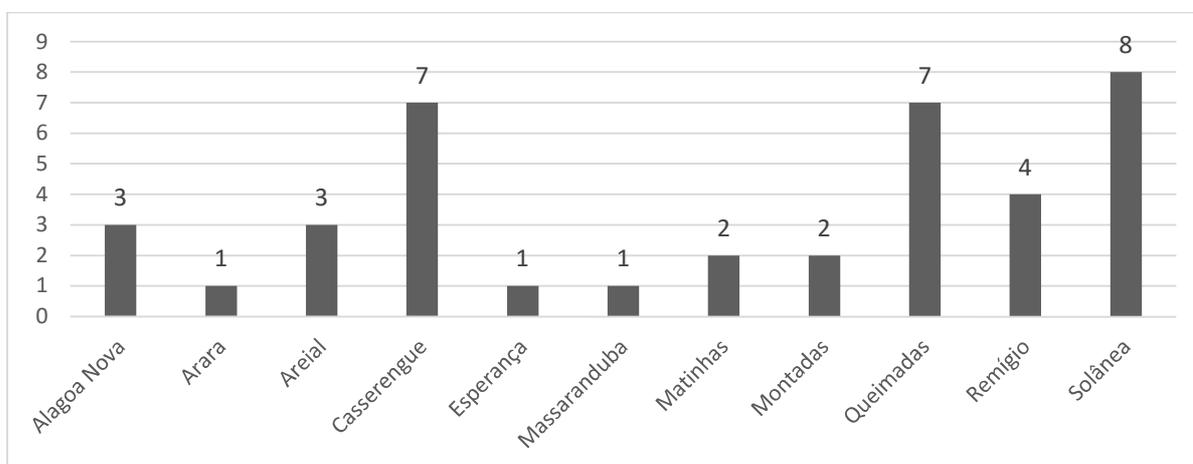


Gráfico 1 - Quantidade e distribuição dos Bancos de Sementes Comunitários que compõem a amostra do estudo

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Dentre os quatro BSC em funcionamento há mais de três anos que não compuseram a amostra, dois deles foram visitados e descartados por não mais se configurarem como bancos comunitários pelo fato de armazenarem sementes de apenas uma família, o que caracteriza um banco de sementes familiar segundo entendimento do autor em discordância com o da AS-PTA. Estes BSC estão localizados em Matinhas e Alagoa Nova. Os demais não foram visitados pelo pesquisador em razão da indisponibilidade dos responsáveis pelos bancos comunitários durante o período destinado à pesquisa de campo, localizando-se um em São Sebastião de Lagoa de Roça e outro em Queimadas. Levando-se em consideração o exposto, a amostra real do estudo supera 95%.

A metodologia do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) foi aplicada em todos os BSC da amostra, retornando dados que permitiram analisar a experiência em quatro níveis (indicadores, etapas, fases e a experiência como um todo), tendo como base dados primários, dados secundários e inferências do pesquisador obtidas através da observação não participante. As análises estão divididas em dois blocos que contemplam a avaliação dos usuários e das instituições, respectivamente.

As instituições consultadas foram aquelas mais referidas pelos próprios usuários no decorrer das entrevistas, quais sejam: os Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR) dos municípios, o Polo Sindical da Borborema, a AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, a Articulação do Semiárido na Paraíba (ASA-PB) e a Cáritas Brasileira, através do Projeto Raízes, totalizando 11 atores institucionais.

4.5 Percurso Metodológico

Diante da proposta de avaliar as contribuições dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) para o desenvolvimento rural sustentável do Território da Borborema, Estado da Paraíba, se fez necessário o estabelecimento dos passos especificados no esquema da figura 8 como forma de facilitar o entendimento acerca do caminho percorrido para o atendimento dos objetivos da pesquisa.



Figura 7 - Percurso metodológico

Fonte: Elaborado pelo autor.

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

4.5.1 MAPEAMENTO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS

Através do mapeamento foi possível conhecer o maior número de experiências de tecnologia social desenvolvidas no Território da Borborema, independentemente de quem as desenvolveu (instituições de P&D, organizações não governamentais (ONGs), empresas privadas, grupos de usuários etc.). Para tanto, foi conveniente a aplicação de um conjunto delimitado de técnicas de identificação, quais sejam:

- Bases de dados sobre tecnologias sociais (gerais ou setoriais);
- Busca na internet (sites oficiais);
- Levantamento de registros oficiais;
- Levantamento de outras fontes secundárias (editais, prêmios e certificações relacionados à TS, projetos de desenvolvimento baseados em TS, etc.).

Vale destacar que para efeito do mapeamento foram consideradas experiências de tecnologia social aquelas assim definidas pelos seus responsáveis, ou seja, foi assim considerada toda experiência na qual o seu responsável lhe atribua a finalidade de inclusão social mediante a resolução de problemas sociais ou ambientais (atribuição subjetiva, justificativa do projeto, objetivo político do programa no qual a experiência está inserida, etc.). De posse dessas informações tornou-se factível a seleção da tecnologia social objeto de estudo levando-se em consideração os critérios definidos no tópico seguinte.

4.5.2 SELEÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL PARA ANÁLISE

O levantamento das experiências de tecnologia social implementadas no Território da Borborema, estado da Paraíba, foi realizado a partir de diversas fontes, as quais por si só já representam um critério de corte. Todavia, considerando a necessidade de adequação da experiência analisada ao objetivo da pesquisa, a escolha da tecnologia social objeto do estudo foi realizada a partir da aplicação consecutiva e cumulativa dos seguintes critérios de corte:

- Por recorte espacial: implantadas no Território Rural da Borborema e predominantemente em áreas rurais;
- Por problema: tecnologias desenvolvidas com o objetivo explícito de resolver algum problema, demanda ou necessidade social ou ambiental da população rural (fome, enfermidades endêmicas, déficits habitacionais, dificuldade de acesso à energia elétrica, água potável, educação, bens culturais, redes de comunicação etc.);
- Por grau de desenvolvimento: experiências que tenham completado o seu ciclo de desenvolvimento e estejam sendo efetivamente utilizadas;
- Por recorte cronológico: levando-se em conta que os resultados e impactos produzidos pelas tecnologias sociais só são perceptíveis em espaços temporais de médio e longo prazo, adotar-se-á como critério de seleção a utilização ininterrupta por um prazo mínimo de 3 anos;
- Por setor tecnológico: experiências inseridas em setores tecnológicos que possuam uma relação mais próxima com a atividade agrícola.

Transpostos os critérios de seleção acima especificados, a experiência de tecnologia social selecionada foi o Banco de Sementes Comunitário (BSC), cuja caracterização deu subsídio para a seleção dos indicadores e definição dos respectivos parâmetros de avaliação para aplicação empírica da ferramenta de diagnóstico, monitoramento e avaliação de tecnologias sociais ora proposta, conforme detalhado mais adiante.

4.5.3 VISITA DE RECONHECIMENTO ÀS COMUNIDADES RURAIS E CONTATO COM OS PRIMEIROS ATORES SOCIAIS E INSTITUCIONAIS

A consolidação desta etapa se deu a partir da participação do autor em reuniões e eventos organizadas pelas instituições locais e relacionadas ao bancos comunitários, além da realização da visita de reconhecimento às comunidades rurais que adotam a tecnologia social em estudo, momento no qual se buscou compreender a dinâmica local bem como identificar os atores sociais e institucionais relacionados à tecnologia não identificados no momento da coleta dos dados secundários como os representantes das instituições locais, as pessoas que são referência na localidade em função de seu conhecimento da história da comunidade, os representantes da associação comunitária e os associados e responsáveis pelos bancos de sementes. A efetivação desta etapa ocorreu entre os meses de novembro/2014 e janeiro/2015 e foi fundamental para auxiliar na elaboração dos instrumentos de coleta de dados, na medida em que possibilitou uma maior familiaridade com a linguagem e os termos comumente utilizados pelos entrevistados. Ademais, a partir destas primeiras visitas e das demais visitas técnicas foi possível a realização das primeiras inferências acerca do fenômeno pesquisado.

4.5.4 APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES PARA DIAGNÓSTICO, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS (SIDMATECS)

De modo geral, a aplicação empírica do sistema proposto se deu em conformidade com os procedimentos metodológicos detalhados no capítulo 3 anterior, de modo que abordaremos neste tópico apenas as questões específicas relacionadas

à sua aplicação ao caso dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC), conforme se segue.

4.5.4.1 Seleção dos indicadores para aplicação

Com base na caracterização prévia da Banco de Sementes Comunitário (BSC) foram selecionados 28 dentre os 130 indicadores listados, os quais encontram-se distribuídos de forma balanceada entre as sete etapas do sistema cujos indicadores puderam ser estabelecidos *ex ante*. Adicionalmente, foram estabelecidos mais 3 indicadores específicos da tecnologia social selecionada para compor a etapa eficácia, totalizando 31 indicadores (Quadro 22).

Quadro 22 - Indicadores selecionados para avaliação dos Bancos de Sementes Comunitários
(Continua)

	Etapa	Dimensão	Indicador
CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO	Planejamento	Participação, cidadania e democracia	Realização de diagnósticos participativos
		Relevância social	Vinculação a uma demanda social concreta
		Conhecimento e CT&I	Grau de inovação
		Sustentabilidade	Conservação dos recursos naturais envolvidos
	Desenvolvimento	Participação, cidadania e democracia	Respeito às identidades locais
		Conhecimento e CT&I	Valorização do conhecimento popular
		Educação e aprendizagem	Geração e obtenção de novos conhecimentos
		Sustentabilidade	Formação de recursos humanos
	Aplicação	Participação, cidadania e democracia	Participação dos usuários em todas as etapas do processo
		Conhecimento e CT&I	Registro do conhecimento para aplicações futuras
		Relevância social	Distribuição equitativa dos benefícios
		Sustentabilidade	Apoio institucional
	Reaplicação	Conhecimento e CT&I	Adaptabilidade a contextos distintos
		Conhecimento e CT&I	Domínio público do conhecimento
		Relevância social	Baixo custo de implantação e manutenção
		Sustentabilidade	Capacidade de disseminação pelos usuários

Quadro 23 - Indicadores selecionados para avaliação dos Bancos de Sementes Comunitários
(Conclusão)

	Etapa	Dimensão	Indicador
RESULTADOS E IMPACTOS	Eficácia	Econômica	Autonomia produtiva
		Social	Segurança alimentar e nutricional
		Ambiental	Conservação e recuperação da agrobiodiversidade
	Inclusão social	Vida Digna	Pobreza
		Vida Digna	Desigualdade social
		Conhecimento	Alfabetização
		Vulnerabilidade	Violência
	Qualidade de vida	Econômica	População Economicamente Ativa (PEA) por ramo de atividade
		Social	Esperança de vida ao nascer
		Psicológica	Autoestima
		Relações sociais	Apoio social
	Empoderamento	Psicológica	Capacidade de realização
		Social	Dependência das elites locais
		Organizacional	Estrutura interna e elementos de autogestão
		Organizacional	Trabalho em rede

Fonte: Elaborado pelo autor.

Cientes de que a escolha de cada um dos indicadores constantes do quadro acima deve ser justificada, as linhas seguintes contemplam suas descrições e parâmetros de avaliação, assim como as justificativas para a sua utilização no caso específico do BSC tomando por base a literatura consultada para cada um deles. No que tange aos indicadores alfabetização e violência o parâmetro de avaliação foi alterado em relação ao previamente estabelecido com vistas a torná-los mais abrangentes, enriquecendo a análise qualitativa.

➤ **Realização de diagnósticos participativos**

Toda e qualquer intervenção social necessita de um diagnóstico prévio com vistas a identificar o contexto no qual se insere, estabelecendo um parâmetro inicial para avaliação futura de seus resultados. É também a partir do diagnóstico prévio que se identifica os problemas, necessidades, demandas e carências da população que será afetada, mas também as suas potencialidades para resolvê-las. No contexto do BSC entende-se que a própria população afetada possui melhores condições para

identificar os seus problemas, assim como a melhor forma de resolvê-los, devendo o diagnóstico emergir da base e ser o mais participativo possível. O indicador expressa o nível de participação das diversas categorias de atores envolvidas no diagnóstico prévio ao projeto (usuários, poder público, instituições de CT&I públicas e/ou privadas e organizações sociais como ONGs, associações, cooperativas, movimentos sociais etc.).

➤ Vinculação a uma demanda social concreta

No contexto das tecnologias sociais a aplicação do conhecimento e da CT&I é direcionada diretamente à solução de problemas, demandas ou necessidades da população excluída ou que não detenham condições de adquirir soluções tecnológicas no mercado, ou seja, as necessidades sociais são fontes primárias de questões para investigação científico-tecnológica, sendo este o aparente caso do BSC. A aplicação do conhecimento se constitui, portanto, numa ponte entre os problemas concretos vivenciados pela população e a sua efetiva solução. O indicador expressa a percepção dos atores acerca da capacidade da tecnologia social de atender a uma demanda social concreta da população afetada.

➤ Grau de inovação

As tecnologias sociais nascem em decorrência da ausência de soluções técnicas para as demandas e necessidades da população ou quando existentes essas soluções são inadequadas para resolver os problemas existentes ou inacessíveis às populações que delas necessitam. Em razão disso, as tecnologias sociais se caracterizam por serem extremamente inovadoras, geralmente representando soluções não existentes anteriormente ou melhorando-as, caso existentes, tendo em sua raiz características como engenhosidade, inventividade, originalidade e genialidade, o que aparentemente é o caso dos BSC ao promoverem o resgate das sementes crioulas e das técnicas tradicionais de cultivo e armazenamento de sementes. O indicador reflete a percepção dos atores envolvidos com o projeto acerca do grau de inovação da experiência em termos de incorporação de melhorias e avanços em relação às soluções tradicionais e novas formas de organização e de gestão.

➤ Esgotamento dos recursos naturais envolvidos

Uma das preocupações que se deve ter em conta na avaliação de tecnologias é o seu potencial para esgotar os recursos naturais envolvidos no processo de produção, pois esse é um fator de insustentabilidade tanto ambiental, quanto da própria tecnologia. As tecnologias sociais, entretanto, caracterizam-se pelo cuidado e zelo pelo meio ambiente numa perspectiva ecológica, sendo bastante representativo o número de iniciativas na área ambiental voltadas à preservação dos recursos naturais, o que aparenta ser efetivamente o caso dos BSC na medida em que seus usuários são estimulados a adotar técnicas produtivas ambientalmente responsáveis. O indicador expressa a percepção dos atores em relação ao potencial da tecnologia para preservar ou elevar a quantidade e/ou a qualidade dos recursos naturais envolvidos.

➤ Respeito às identidades locais

A identidade local representa a relação de uma determinada população com o seu território, determinando o seu modo de agir, sua cultura e a sua percepção de mundo, sendo este o elemento distintivo de uma sociedade perante as outras. A transformação social que a tecnologia social se propõe a realizar só será possível se a realidade for considerada de forma sistêmica, ou seja, a partir da consideração das especificidades do local e da consequente incorporação dessas especificidades. Assim, a construção de uma tecnologia social deve ter como base os desejos e estilos de vida dos grupos envolvidos, o que se evidencia nos BSC na medida em que aparentemente incorporam costumes locais relativos às técnicas tradicionais de produção agrícola e armazenamento de sementes. O indicador reflete a percepção dos atores acerca do grau de incorporação de traços da cultura local na tecnologia social.

➤ Valorização do conhecimento popular

A valorização dos conhecimentos populares é uma característica muito assídua e diligente nas tecnologias sociais. Elas não enfatizam a distância, o rompimento ou a contradição entre o saber popular e o saber técnico, tão comum nos meios acadêmicos ou tecnológicos, mas, ao contrário, destacam a pertinência, continuidade, harmonia e reciprocidade de ambos os conhecimentos. Outra característica

indispensável a uma tecnologia social é a sua adequação ao espaço social em que é aplicada, característica que é, em boa medida, viabilizada pela integração do conhecimento popular à solução técnica desenvolvida, como é o caso aparente dos BSC. O indicador expressa a percepção dos atores acerca do nível de valorização e integração dos conhecimentos populares à tecnologia social.

➤ Geração e obtenção de novos conhecimentos

O "modo de fazer" da tecnologia social tem um forte componente pedagógico, gerando diversos aprendizados na população. Certamente que a adoção de uma metodologia participativa contribui para esse saldo educativo positivo, mas a própria intencionalidade educativa da tecnologia social é um fator determinante nesse processo, proporcionando a geração e a obtenção de conhecimentos pela população tanto através de seus processos de trabalho quanto de cursos, seminários ou palestras ofertadas no decorrer de seu desenvolvimento. As experiências com BSC sinalizam uma alta densidade de processos de ensino-aprendizagem através dos quais há um intenso processo de geração e obtenção de conhecimentos pelos seus usuários. Esse indicador expressa a percepção dos atores sobre a capacidade da tecnologia social de proporcionar a geração e a apropriação de novos conhecimentos pelos seus usuários.

➤ Formação de recursos humanos

A sustentabilidade de um empreendimento depende, dentre outros fatores, da capacidade de gestão de seus administradores. Isso não é diferente em relação às tecnologias sociais, onde a formação de recursos humanos é condição indispensável a uma boa gestão e fator determinante para o fracasso ou o sucesso do projeto, sendo um fator a ser considerado durante o seu desenvolvimento. No contexto dos BSC esse elemento é extremamente relevante, pois sua gestão envolve uma série de procedimentos gerenciais que demandam habilidades específicas do grupo gestor. O indicador expressa o nível de capacitação dos usuários em relação aos aspectos gerenciais da tecnologia.

➤ Participação dos usuários em todas as etapas do processo

A participação pode levar ao aumento da eficiência de um sistema quando as pessoas concordam e assumem posições ativas na implementação das decisões, tendo por objetivo a mobilização para ações coletivas, fortalecimento e construção de alternativas relacionadas às necessidades dos integrantes do processo. Ademais, é a participação que permite que os usuários estejam a par dos acontecimentos, favorece o seu “empoderamento”, promove a correção de rumos quando necessário, incita a formação de organizações, desenvolve a construção de planos de ação e formação conjunta, respeitando sua dinâmica de ação social coletiva. Assim, sendo os BSC frutos de uma construção social, a efetiva participação social na integralidade do processo é uma condição para sua caracterização como tecnologia social. O indicador expressa o nível de participação dos usuários em todas as etapas do processo de construção da tecnologia.

➤ Registro do conhecimento para aplicações futuras

As tecnologias sociais se constituem de conhecimentos populares e/ou científicos ou da combinação de ambos aplicados na resolução de demandas sociais efetivas da população. Uma das principais características inerentes ao ativo conhecimento é sua volatilidade, ou seja, o fato de estar sujeito a mudanças constantes e até mesmo a se perder no tempo e no espaço. Assim, o registro sistemático do conhecimento inerente à experiência é uma atividade indispensável no processo de desenvolvimento do BSC, permitindo que esse conhecimento seja utilizado posteriormente em outras experiências e beneficie o maior número de pessoas possível. Este indicador expressa a percepção dos atores em relação ao nível de efetivação do registro dos conhecimentos relativos à tecnologia social.

➤ Distribuição equitativa dos benefícios

Uma importante distinção entre as tecnologias convencionais e as tecnologias sociais está na forma de distribuição dos benefícios oriundos de sua utilização. As tecnologias sociais têm como valor norteador a equidade e como objetivo correspondente a redução das desigualdades sociais, fatores estes que perpassam pela justa partilha dos benefícios auferidos em razão de sua adoção, como

aparentemente se evidencia nos BSC. O indicador expressa o nível de equidade na distribuição dos benefícios oriundos da tecnologia social.

➤ Apoio institucional

Instituições são um conjunto de crenças e regras que regulam a vida em sociedade e defendem os seus interesses. Se uma ação estiver em consonância com esses valores e crenças e, ainda, com os interesses da sociedade ela será apoiada e legitimada institucionalmente e terá maiores possibilidades de sucesso e de sustentação no tempo. Por outro lado, caso não goze de apoio institucional, as ações tendem a ser malsucedidas e insustentáveis no longo prazo. Desse modo, o apoio institucional é condição necessária e indispensável para que uma experiência de intervenção social como os BSC sejam bem-sucedidas. O indicador expressa a percepção dos atores envolvidos em relação ao nível de apoio institucional de que goza a tecnologia social.

➤ Adaptabilidade a contextos distintos

No contexto das tecnologias sociais a ampliação de escala não pode se dar por meio da simples replicação, mas deve se dar por meio da reaplicação, ou seja, levando-se em conta as especificidades e peculiaridades das sociedades usuárias, tornando-as apropriadas à comunidade e apropriáveis por esta. Nesse processo, uma tecnologia social objeto de reaplicação incorpora novos conhecimentos que podem descaracterizá-la por completo, gerando uma nova tecnologia e com possibilidade de resolver outros problemas sociais. Assim, uma propriedade extremamente relevante das tecnologias sociais, aparentemente diligente nos BSC, é a sua capacidade ou potencialidade para adaptarem-se a contextos sociais, políticos, culturais, ambientais e econômicos distintos. O indicador expressa a percepção dos atores sobre o grau de adaptabilidade da tecnologia a contextos diversos.

➤ Domínio público do conhecimento

Uma característica marcante da tecnologia social e ponto de maior divergência em relação às tecnologias convencionais é a sua desvinculação do mercado tradicional de CT&I e, por conseguinte, do mercado de patentes. As tecnologias sociais não têm a sua produção vinculada à busca por lucros, mas à resolução de

demandas concretas da população, sendo este o caso aparente dos BSC. Valoriza-se a acessibilidade à tecnologia independente de sua relação com o mercado, sendo o domínio público do conhecimento a ela vinculado uma forma eficaz de garanti-la. Esse indicador expressa a percepção dos atores em relação ao nível de acessibilidade do conhecimento relativo à tecnologia.

➤ Baixo custo de implantação e manutenção

Notadamente que o custo de implantação, por si só, não é um critério definidor de uma tecnologia social, pois da mesma forma que há tecnologias sociais que nada custam, também há aquelas de custo extremamente elevado. Assim, a identificação do que seja baixo custo depende de uma relativização em relação à capacidade financeira do público a que se destina. Nesse sentido, o indicador deve ser analisado na perspectiva de que baixo custo é aquele adequado à capacidade financeira do usuário, devendo ser aferido a partir da percepção de valor do próprio usuário. No caso específico dos BSC esta relação aparentemente é respeitada na medida em que podem ser constituídos em estruturas físicas e escalas adequadas ao contexto financeiro e econômico das comunidades. Esse indicador reflete a percepção dos atores acerca do nível de adequação do custo de implantação e manutenção da tecnologia social às condições econômico-financeiras dos usuários.

➤ Capacidade de disseminação pelos usuários

A capacitação da população é um elemento central nos projetos de tecnologia social, proporcionando melhores condições para que os atores sociais se apropriem dos conhecimentos a ela inerentes e, por conseguinte, se empoderem. Por outro lado, a aplicação de tecnologias sociais em larga escala é uma condição necessária para garantir a sua sustentabilidade, de modo que o processo de capacitação dos usuários deve proporcionar-lhes a capacidade de transmiti-las a outros que delas necessitem, fechando-se um ciclo virtuoso de transmissão e aplicação do conhecimento. No caso específico dos BSC esta é uma característica extremamente destacada na literatura. O indicador expressa a percepção dos atores acerca da capacidade dos usuários de transmitir os conhecimentos inerentes à tecnologia social.

➤ Autonomia produtiva

A ideia de constituição de BSC emerge da necessidade dos agricultores de terem sementes na quantidade, qualidade e época correta para o plantio, tornando-os autônomos em relação às políticas públicas de distribuição de sementes, na medida em que proporciona a manutenção de um estoque de sementes crioulas a ser disponibilizado. Assim, garantir a autonomia produtiva dos agricultores usuários é um dos principais objetivos da tecnologia social em referência. O indicador expressa a percepção dos atores envolvidos em relação ao nível de autonomia dos usuários, tanto no que tange aos programas públicos de distribuição de sementes quanto à possibilidade de escolher a variedade de semente e o momento que deseja plantar.

➤ Segurança alimentar e nutricional

A garantia de segurança alimentar para as famílias agricultoras do semiárido nordestino depende da produção de alimentos com quantidade, qualidade e diversidade adequada. Para tanto, a garantia da disponibilidade de sementes adaptadas às condições climáticas da região e às técnicas de cultivo locais são condições indispensáveis para o sucesso do cultivo, sendo este o efetivo papel dos BSC. O indicador reflete a percepção dos atores sociais acerca do impacto da tecnologia social na quantidade, qualidade e variedade dos alimentos produzidos pelas famílias.

➤ Conservação e recuperação da agrobiodiversidade

Os BSC são apontados como ferramentas de um movimento contra hegemônico que se opõe à modernização da agricultura, através do qual houve a disseminação de poucas variedades de sementes geneticamente melhoradas, ameaçando a grande agrobiodiversidade existente. Acredita-se que os BSC prestam um grande serviço à humanidade na medida em que promove o resgate e a conservação das sementes nativas, assegurando a preservação e ampliação da agrobiodiversidade. O indicador representa a percepção dos atores envolvidos acerca do impacto da tecnologia social na conservação e ampliação do número de espécies e variedades de sementes disponíveis para cultivo.

➤ População Economicamente Ativa (PEA) na agricultura

Quanto maiores os índices de trabalho agrícola melhores serão as condições de vida, reduzindo a pobreza e ampliando a expectativa de vida e o acesso a serviços básicos. Comumente os BSC são apontados como iniciativas capazes de ampliar o acesso dos agricultores ao mercado produtivo, assegurando-lhes as condições necessárias para que ampliem o seu nível de renda e de qualidade de vida. O indicador expressa a percepção dos atores envolvidos acerca do impacto da tecnologia social na geração de novos postos de trabalho na agricultura.

➤ Esperança de vida ao nascer

A esperança de vida ao nascer é um indicador que está estreitamente relacionado às condições de vida e de saúde da população, expressando influências sociais, econômicas e ambientais. A verificação de aumento na longevidade de um determinado grupo significa melhoria destas condições, em particular no âmbito da saúde pública e na atenção às questões ambientais. No que tange aos BSC, a escolha desse indicador se justifica pela clara intencionalidade dessa tecnologia social de melhorar as condições de vida das famílias usuárias, o que pode impactar efetivamente na elevação da esperança de vida dos nascituros. O indicador expressa a percepção dos atores envolvidos no que tange ao impacto da tecnologia social na esperança de vida dos membros das comunidades usuárias.

➤ Autoestima

Este indicador examina como as pessoas se sentem sobre si mesmas, podendo variar de um sentimento extremamente positivo a um sentimento extremamente negativo. O aspecto de autoestima está relacionado com um sentimento de auto eficácia e de satisfação consigo mesmo. A autoestima envolve os sentimentos das pessoas sobre si mesmos em uma série de áreas: como eles são capazes de se dar bem com outras pessoas; a sua educação; sua avaliação da sua capacidade de mudar ou realizar tarefas ou comportamentos específicos; suas relações familiares; e seu senso de dignidade e auto aceitação. A escolha do indicador para avaliação do BSC se justifica pelo modo particular de condução desta tecnologia social, propiciando condições de capacitação e valorização dos indivíduos que favorecem o seu empoderamento, elevando o seu autoconceito. O indicador expressa

a percepção dos atores sociais em relação ao nível de contribuição da tecnologia social para elevar o sentido de autovalorização dos usuários.

➤ Apoio social

O indicador examina o quanto uma pessoa sente o empenho, aprovação e disponibilidade de assistência prática da família, dos amigos e dos demais membros da comunidade. Explora-se o quanto terceiros compartilham responsabilidades e trabalham em conjunto para resolver problemas pessoais e familiares. O foco do indicador é de quanto a pessoa sente que ela tem o apoio da sociedade e até que ponto ela pode depender deste apoio em uma crise. Justifica-se a escolha desse indicador para avaliar os BSC pelo fato de que, de modo geral, está incluída em seu escopo a formação de uma rede de apoio para socorrer os produtores rurais que enfrentarem frustrações de safra, repondo o estoque de sementes para cultivo e até mesmo emprestando grãos para o consumo, caso necessário. O indicador expressa a percepção dos atores acerca do nível de contribuição da tecnologia social para a constituição de sistemas de apoio social na comunidade.

➤ Pobreza

O estado de pobreza da população é um forte determinante da condição de exclusão social, visto que veda o acesso à aquisição de bens e serviços essenciais, materiais ou não, relegando a população à margem do padrão de vida digno. No contexto dos BSC a inclusão produtiva da população é um de seus principais objetivos, gerando, por conseguinte, melhores níveis de renda, o que justifica a escolha desse indicador para aplicação no caso concreto. O indicador representa a percepção dos atores envolvidos acerca do impacto gerado pela tecnologia social no que tange ao nível de consumo e de poupança dos usuários.

➤ Desigualdade social

A desigualdade social manifesta-se quando poucas pessoas se apropriam da maior parte da renda disponível, enquanto ao grosso da população cabe a pequena parcela restante, sendo esta uma das principais causas de exclusão social. A busca pela autonomia produtiva dos agricultores constitui-se num objetivo primordial dos BSC, evitando que eles se submetam a relações de exploração de seu trabalho e se

apropriem de uma parcela maior da renda por eles geradas, o que favorece, em certa medida, a redução das desigualdades sociais. O indicador expressa a percepção dos atores envolvidos em relação ao impacto da tecnologia social na ampliação do nível de renda dos usuários.

➤ Alfabetização

Os baixos níveis educacionais produzem pessoas rudes, sem qualificação ocupacional que, por conseguinte, desempenham as piores ocupações e percebem os mais baixos salários, fatores estes que determinam, em boa medida, a exclusão social desses indivíduos. Na medida em que os BSC são apontados como iniciativas com um forte viés pedagógico, proporcionando a geração e apropriação de diversos conhecimentos pelos usuários, acredita-se na sua capacidade de proporcionar melhores condições de acesso dos usuários e seus familiares à educação. O indicador representa a percepção dos atores envolvidos em relação à contribuição dos BSC no que tange ao nível educacional das famílias usuárias, não apenas no que tange à educação formal em termos de alfabetização, mas considerando-se também a educação informal.

➤ Violência

O indicador retrata a vulnerabilidade a que está sujeita a população em razão da violência. Os homicídios (assassinatos, latrocínios, desafios, etc.) e demais formas de violência (roubos, furtos, agressões, violência doméstica etc.) estão presentes atualmente em todas as comunidades humanas, sejam elas grandes ou pequenas, rurais ou urbanas, sendo um dos principais reflexos dos processos de exclusão social. Sendo a violência um reflexo dos processos de exclusão social, intervenções sociais voltadas à inclusão, como é o caso dos BSC, devem ser capazes de contribuir para sua redução. O indicador reflete a percepção dos atores envolvidos em relação ao impacto da tecnologia social no que tange à violência vivenciada nas comunidades usuárias. O parâmetro de avaliação deste indicador foi alterado com vistas a contemplar todas as formas de violência.

➤ Capacidade de realização

Uma característica intrínseca aos indivíduos desprovidos de poder (desempoderados) é a baixa autoestima e a consequente sensação de incapacidade de realização, reflexos de um duradouro processo histórico de dependência e submissão às classes detentoras do poder, por vezes determinando o rumo de suas vidas. Desse modo, é pressuposto básico de um processo de empoderamento que os indivíduos tenham sua autoestima melhorada e, por consequência, sintam-se capazes de agir e decidir os seus próprios destinos. O objetivo do indicador é avaliar o impacto da tecnologia social na capacidade de realização dos usuários.

➤ Dependência das elites locais

A dependência de um indivíduo ou de um grupo em relação a outro indivíduo ou grupo reflete os desequilíbrios de poder de uma sociedade e é um fator limitante da liberdade de ação daquele que depende. A redução do nível de dependência, portanto, é um forte indicativo de empoderamento na medida em que transforma as relações de poder previamente estabelecidas, tornando-as mais equilibradas. Um pressuposto básico dos BSC é a sua capacidade de dar autonomia produtiva aos agricultores, rompendo os laços de dependência e exploração destes em relação às elites locais. Esse indicador reflete a percepção dos atores acerca do impacto da tecnologia social no nível de dependência dos usuários em relação às elites locais.

➤ Estrutura interna e elementos de autogestão

Autogestão significa organização de uma forma de empreendimento coletivo em que se combinam a cooperação do conjunto dos trabalhadores nas atividades produtivas, serviços e administração, com o poder de decisão sobre questões relativas ao negócio e ao relacionamento social das pessoas diretamente envolvidas. A autogestão pressupõe a existência de autonomia; as pessoas devem ter a capacidade e o poder de definir para elas mesmas as regras, o regulamento e as normas de relação e funcionamento, sendo uma forma eficaz de empoderamento dos indivíduos aparentemente presente nos BSC. O indicador reflete a percepção dos atores sociais acerca da capacidade e poder dos usuários para definição das regras, do regulamento e das normas de relação e de funcionamento do empreendimento comunitário.

➤ Trabalho em rede

Fazer parte de uma rede significa conectar-se com outras pessoas, compartilhar conhecimentos e vivências, contribuir, ensinar, aprender, falar, ouvir, concordar, divergir, construir de forma colaborativa, cooperar e concretizar parcerias (OTTERLOO et al., 2009). O trabalho em rede, portanto, mostra-se extremamente relevante no processo de empoderamento por proporcionar aos indivíduos que dela participam a obtenção de novos conhecimentos e habilidades, além de uma rede de relacionamento com atores sociais de diferentes esferas de poder. A estrutura de trabalho em rede dos BSC do Estado da Paraíba e suas vantagens são evidenciadas pela literatura, razão pela qual o indicador foi selecionado para aplicação. O indicador expressa a percepção dos atores envolvidos acerca do impacto do trabalho em rede no empoderamento dos usuários.

Uma vez determinados os indicadores para aplicação empírica, justificadas suas escolhas e especificados seus parâmetros de avaliação, os passos seguintes foram a realização de visita de reconhecimento às comunidades rurais e elaboração dos instrumentos de coleta de dados, atividades estas que seguiram os procedimentos detalhados a seguir.

4.5.4.2 Elaboração e validação dos instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados (roteiro de entrevista e questionário) contemplam questões relacionadas aos indicadores selecionados na etapa anterior e seus respectivos parâmetros de avaliação. Não obstante a presença de indicadores quantitativos dentre aqueles selecionados para aplicação, sobretudo entre aqueles relativos à fase resultados e impactos, optou-se por considerar a percepção dos atores sociais acerca de todos eles. Isso decorre das especificidades da pesquisa no que tange à avaliação de uma tecnologia social com ciclo de desenvolvimento completo e em funcionamento há mais de três anos, associada à ausência de registro das condições anteriores à sua adoção pelas comunidades rurais. Desse modo, as questões que compuseram os instrumentos de coleta de dados foram elaboradas de forma que os respondentes fizessem uma análise temporal da situação, considerando o antes e o depois da adoção do BSC, caracterizando a pesquisa como de corte transversal próximo ao plano longitudinal, conforme destacado por Richardson (2008).

O roteiro de entrevista é composto por 38 questões, sendo 6 relativas à etapa planejamento, 4 à etapa aplicação, 4 à etapa desenvolvimento e 4 à etapa reaplicação, totalizando 18 questões para a fase construção e difusão, além de 4 relativas à etapa eficácia, 6 à etapa inclusão social, 4 à etapa qualidade de vida e 6 à etapa empoderamento, totalizando 20 questões para a fase resultados e impactos. De modo geral, cada indicador foi abordado em apenas uma questão, a exceção dos indicadores grau de inovação, esgotamento dos recursos naturais, autonomia produtiva, pobreza, desigualdade social, estrutura interna e elementos de autogestão e trabalho em rede, cada um abordado por meio de duas questões (Apêndice 1).

No caso específico dos questionários, os respondentes expressaram sua percepção através de uma escala do tipo Likert na forma mencionada no capítulo e anterior (Quadro 15) aplicada a 37 assertivas distribuídas da mesma forma que nos roteiros de entrevista, exceto no que tange ao indicador pobreza que foi abordado através de uma assertiva apenas. As assertivas foram dispostas em blocos equivalentes a cada uma das etapas do sistema e ao final de cada bloco foi disponibilizado um espaço para que os respondentes pudessem inserir os seus comentários acerca daquele bloco de indicadores, evidenciando os fundamentos que embasam suas respostas e enriquecendo a análise qualitativa do material (Apêndice 2).

Os instrumentos de coleta de dados foram submetidos a um teste piloto no mês de janeiro/2015. Foram realizadas duas entrevistas e aplicados três questionários, verificando-se apenas a necessidade de readequação da linguagem adotada pelo pesquisador nas entrevistas. Considerados validados, os instrumentos de coleta de dados foram aplicados de acordo com os procedimentos descritos no item seguinte.

4.5.4.3 Coleta dos dados primários

A realização das entrevistas/aplicação dos questionários foi precedida de visitas técnicas com o intuito de explicitar aos atores sociais e institucionais os objetivos e a importância do estudo, contribuindo para deixá-los à vontade e em clima de cooperação. Todas as visitas foram realizadas na companhia de um representante da AS-PTA e um representante do Sindicato de Trabalhadores Rurais (STR) do município aonde está localizada a comunidade usuária do banco de sementes. Nestas

oportunidades foi possível a efetivação da observação não participante com a consequente realização de inferências pelo pesquisador, as quais 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.

Realizadas entre os meses de janeiro e abril/2015, as trinta e nove entrevistas foram conduzidas individualmente e sob a forma de discussão, possibilitando ampla liberdade de expressão ao entrevistado e ao entrevistador a possibilidade de abordar outras pistas relacionadas ao tema que porventura surgiram no decorrer do processo. Em função dessa maior flexibilidade na aplicação, as entrevistas destinaram-se aos produtores rurais responsáveis pela gestão do BSC por tratar-se de um público comumente detentor de baixos níveis de escolaridade e/ou acometido pelo analfabetismo funcional, fatores estes que potencialmente dificultariam a interpretação das afirmativas constantes de um questionário e potencialmente ocasionaria a obtenção de dados que não refletem a realidade. Na totalidade dos casos os entrevistados consentiram que as entrevistas fossem gravadas, o que foi realizado com o auxílio de um gravador de áudio modelo ZOOM H1®.

Os questionários foram aplicados junto aos atores institucionais, mencionados pelos entrevistados ou identificados pelo pesquisador, que possuíam alguma vinculação com a tecnologia social objeto de estudo no período compreendido entre 16 de maio e 14 de junho/2015. A aplicação se deu através da rede mundial de computadores e foi realizada com o auxílio da ferramenta SurveyMonkey®, sendo os convites enviados aos correios eletrônicos dos respondentes e as respostas recebidas automaticamente pelo autor. Após o envio do convite, a cada sete dias durante as três primeiras semanas foram enviados por correio eletrônico lembretes para todos os convidados que ainda não haviam respondido ao questionário e na quarta e última semana foi realizado contato telefônico com os faltosos. Como resultado, todos os onze convidados responderam ao questionário.

Uma vez reunidos, os dados coletados através da realização de entrevistas e aplicação dos questionários foram tabulados, tratados e analisados de acordo com os procedimentos especificados nos subitens que se seguem.

4.5.4.4 Tabulação e tratamento dos dados

As falas dos entrevistados foram transcritas com o auxílio do Express Scribe Transcription Software® (março a maio/2015) para que pudessem ser analisadas através da técnica de análise de conteúdo. Como forma de viabilizar a parte quantitativa do SIDMATECS, as respostas dadas pelos entrevistados foram interpretadas pelo pesquisador e convertidas na mesma escala quantitativa utilizada nos questionários segundo seu próprio julgamento. No entanto, para assegurar a objetividade dos dados esta interpretação foi balizada pela observação de expressões cuja presença reflete o nível de concordância do entrevistado em relação à questão posta para sua análise, conforme exemplificado no quadro 24.

Quadro 24 - Expressões que caracterizam os níveis da escala qualitativa

Escala qualitativa que expressa opiniões positivas	Escala qualitativa que expressa opiniões negativas	Escala quantitativa	Expressões características
Não ou discordo totalmente	Sim ou concordo totalmente	1	Não, certamente não, com certeza não, absolutamente não, de forma alguma, de jeito nenhum, em hipótese alguma, nunca, jamais etc.
Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	2	Acho que não, aparentemente não, provavelmente não, supostamente não, talvez não etc.
Nem concordo nem discordo	Nem concordo nem discordo	3	Mais ou menos, talvez, às vezes sim às vezes não, não sei dizer, não prestei atenção, sei não etc.
Concordo parcialmente	Discordo parcialmente	4	Acho que sim, aparentemente sim, provavelmente sim, supostamente sim, talvez sim etc.
Sim ou concordo totalmente	Não ou discordo totalmente	5	Sim, certamente, com certeza, absolutamente sim, de toda forma, de todo jeito, sempre, claro, obviamente etc.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na realização de entrevistas com base em roteiros abertos é comum que os entrevistados iniciem suas respostas com expressões que caracterizam um determinado nível da escala e à medida que desenvolvem o raciocínio acrescentem conjunções adversativas como “mas”, “porém”, “contudo”, “todavia”, “entretanto”, “no entanto” e logo depois contradigam o que já foi afirmado, hipótese em que foi atribuído

o nível intermediário da escala, caracterizando indeterminação ou neutralidade. Nos casos em que as respostas vêm de forma retardada, ou seja, a resposta a um questionamento realizado anteriormente é dada em questões subsequentes e contradizem o que já foi dito, o mesmo tratamento foi aplicado. Os dados quantitativos oriundos da conversão das entrevistas, conjuntamente com os dados obtidos através da aplicação dos questionários, foram tabulados com o auxílio do *software* Microsoft Excel® e tratados segundo a metodologia geral de aplicação do SIDMATECS descrita no capítulo 3 antecedente.

4.5.5 ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DOS DADOS

Findas todas as etapas antecedentes, tem-se como resultado um índice que reflete o nível de sucesso da experiência avaliada, no caso o Banco de Sementes Comunitário (BSC), 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 buscou com o presente estudo foi, além da obtenção dos referidos índices e suas representações gráficas, o aprofundamento do conhecimento em relação à realidade concreta das comunidades rurais, especificamente no que tange às contribuições oriundas da adoção do BSC para o desenvolvimento sustentável do Território da Borborema, Estado da Paraíba.

Portanto, a análise dos índices calculados segundo a metodologia SIDMATECS foi 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. Nesse sentido, o material textual foi analisado através da aplicação da técnica de análise de conteúdo temática, considerando a sua capacidade de ultrapassar os níveis mais superficiais das respostas 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 envolveu genericamente três etapas:

- 1) Realização da pré-análise, onde o material obtido foi organizado e as gravações das falas dos entrevistados foram transcritas com o auxílio do Express Scribe Transcription Software®;
- 2) Análise do material através da categorização temática realizada com o apoio do software QSR NVivo® 10, onde se identificou os diferentes núcleos de sentido que constituem as falas agrupando-os em nós representativos dos indicadores avaliados; e
- 3) Tratamento e inferência à interpretação que permitiu que os conteúdos recolhidos se constituíssem em análises reflexivas, em observações individuais e gerais das entrevistas e comentários inseridos nos questionários em relação aos dados quantitativos.

Nesse sentido, 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 serão evidenciadas como as mais representativas do resultado obtido.

Através do QSR NVivo® 10 todo o texto produzido a partir da transcrição das entrevistas realizadas com os usuários dos BSC foi codificado em nós representativos dos indicadores avaliados e das comunidades rurais pesquisadas. A codificação do texto em nós foi realizada manualmente e consistiu na identificação dos fragmentos de texto que fazem referência a um determinado nó, agrupando as diversas referências aos respectivos nós. Concluída a atividade de codificação, todo o material textual oriundo das 39 entrevistas realizadas foi integralmente codificado, o que permitiu a análise das relações entre os diversos indicadores utilizando-se a técnica de análise de cluster por similaridade de palavra cuja métrica adotada foi o coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados desta análise foram apresentados através de dendogramas.

As contribuições da tecnologia social para a sustentabilidade da atividade agrícola foram analisadas a partir da triangulação entre os dados primários, secundários e aqueles obtidos através da observação não participante relativos aos Bancos de Sementes Comunitários (BSC), relacionando-os com a teoria relativa ao tema.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Bancos de Sementes Comunitários (BSC) e as sementes da paixão

Desde que adquiriu domínio sobre as técnicas de produção agrícola, o homem passou a observar as mudanças ocorridas na natureza, seus padrões e limites e a partir daí promoveu importantes adaptações para o melhoramento da produção de alimentos destinados ao consumo familiar, estreitando o seu relacionamento com a terra e fixando-se em determinados espaços. Assim, no decorrer de milhares de anos os camponeses desenvolveram a tradição de cultivar uma ampla variedade de espécies alimentícias com vistas a garantir a segurança alimentar e nutricional das comunidades locais, assegurando sua subsistência.

O armazenamento e seleção de sementes tanto para consumo em épocas de colheitas ruins quanto para utilização nos próximos ciclos de cultivo passou a ser uma prática agrícola comum, inserta num amplo conjunto de conhecimentos acumulados através dos tempos, intercambiados entre os agricultores e repassados de geração em geração. A seleção e armazenamento das sementes que melhor se adaptam às condições de cada região foi uma prática determinante para a fixação e permanência do homem no campo, constituindo-se num elemento extremamente relevante para a formação da sociedade em vários momentos da história (NASCIMENTO; EHRICH; MOREIRA, 2012).

Historicamente observa-se que as sementes estão também impregnadas de um forte conteúdo místico e cultural. Em muitas localidades e culturas os dias dos santos que protegem a colheita são determinantes da época correta para realização do cultivo e obtenção de uma boa produção, ao tempo em que a tradição de celebrá-los promove a proximidade entre os agricultores que se reúnem para conversar e compartilhar suas práticas produtivas. Nesse sentido, mais do que simples portadoras de mensagens biológicas, as sementes passaram a carregar novos significados, fazendo germinar além de roçados um conjunto de saberes resultante de um intenso processo de pesquisa, seleção e troca entre os agricultores (ALMEIDA; FREIRE, 2003).

No entanto, com o advento da modernização da agricultura vivenciada a partir da década de 1960 com a Revolução Verde, o modo de produção agrícola tradicional

e os conhecimentos populares acumulados durante milhares de anos foram gradativamente caindo no esquecimento, na medida em que eram substituídos por técnicas de produção baseadas na mecanização, uso de produtos químicos e manipulação genética de sementes, além da consolidação de um sistema de monocultivo em contraposição ao modelo tradicional da agricultura familiar, baseado no policultivo.

Nesse período de expansão do capital no campo, grandes empresas multinacionais do segmento de agrotóxicos ampliaram seus negócios sobre toda a cadeia de produção de alimentos adquirindo a maioria das empresas produtoras de sementes e através de um processo de manipulação genética passaram a substituir a grande diversidade de cultivares existentes por poucas variedades que passaram a ser comercializadas de forma generalizada. Como resultado, observou-se a perda de parte da diversidade genética e a constituição de uma relação de domínio sobre os agricultores, que se viram obrigados a adquirir sementes cuja capacidade produtiva depende da utilização de outros insumos agrícolas (adubos químicos e herbicidas, por exemplo) produzidos pelas mesmas empresas (ALTIERI; NICHOLLS, 2003) e que perdem a sua capacidade reprodutiva no momento em que germinam, impedindo sua reprodução pelos agricultores.

Adicionalmente, essas sementes exógenas geralmente mostram-se inadequadas para as condições da região semiárida, trazendo como consequência a frustração de safras e o conseqüente enfraquecimento da agricultura familiar e da capacidade de resistência do homem do campo que, frustrado, se desmotiva e muitas vezes abandona a atividade agrícola. Por outro lado, o tamanho cada vez mais reduzido das propriedades familiares, associado à irregularidade climática da região semiárida do Nordeste, vem levando à perda das sementes crioulas (também conhecidas como Sementes da Paixão¹) na medida em que os roçados, cada vez menores, tornam-se insuficientes para simultaneamente atender às necessidades alimentares da família e recompor o estoque de sementes necessário ao próximo plantio (SILVA; ALMEIDA, 2007).

¹ Denominação criada pelo senhor Dodô, agricultor do sertão, para descrever as sementes nativas da região, durante um encontro estadual realizado no estado da Paraíba em 1998 que discutia a origem das sementes (SILVA; ALMEIDA, 2007).

Assim, a formação de bancos comunitários de sementes (BSC), constituídos por sementes crioulas, emerge como um movimento contra hegemônico que visa à reversão do processo de erosão genética e à garantia da autonomia produtiva do agricultor através do resgate de suas identidades sociais consubstanciadas em seus conhecimentos, habilidades e práticas tradicionais de produção e conservação de alimentos. Trata-se de um mecanismo que assume um papel extremamente relevante na valorização do saber popular, sendo considerado estratégico em relação às sementes geneticamente melhoradas que, além de causar dependência, provocam uma ruptura em relação às formas tradicionais de produção agrícola, consideradas de grande relevância no processo de empoderamento dos agricultores e das comunidades.

As experiências de bancos comunitários bebem no conhecimento e nas práticas tradicionais de manejo da biodiversidade através do resgate dos sistemas sofisticados de gestão da produção agrícola, de formas de cultivo, de associação de espécies e de diversificação de variedades que a agricultura familiar e camponesa vem desenvolvendo durante séculos, tendo como raiz a valorização do papel e do conhecimento acumulado acerca da biodiversidade e a capacidade criativa das famílias. Trata-se, portanto, de um caminho de resistência e de libertação dos agricultores do modelo hegemônico de desenvolvimento, profundamente marcado por uma lógica excludente onde recursos como terra, água e biodiversidade sempre estiveram nas mãos de poucos e foram objetos de subordinação (SANTOS et al., 2012).

Evidencia-se na literatura que a qualidade de vida dos agricultores e a sustentabilidade da atividade agrícola no semiárido nordestino dependem do aprofundamento de algumas estratégias de convivência com as condições da região, especialmente as climáticas, como forma de enfrentar os desafios do dia a dia, dentre as quais se destacam a diversificação da produção e a estocagem de recursos como água, alimentos e sementes. De acordo com Silva e Almeida (2007), o pilar que tem permitido às famílias do semiárido construir crescentes níveis de segurança alimentar e estabilidade econômica é constituído pela combinação das estratégias de diversificação com as de estocagem.

Na mesma linha, Silva et al. (2004) já destacavam que no conjunto, as experiências de diversificação e estocagem promovem maior segurança alimentar às famílias, aumentam a quantidade e a diversidade de alimentos produzidos nas

propriedades, além de proporcionar maior resistência à seca, garantindo a estabilidade da produção e tornando as famílias mais autônomas, já que se baseiam em recursos naturais e em conhecimentos dominados pela população local. Ademais, entende-se que as tecnologias de baixo custo, como as sementes crioulas, são as melhores alternativas para a sustentabilidade das famílias, posto que o melhoramento dessas variedades pode ser feito pelos agricultores nas próprias unidades familiares, uma vez que eles detêm enorme conhecimento acerca desses materiais.

Os BSC garantem a conservação da diversidade biológica requerida para o desenvolvimento da atividade agrícola em regiões sujeitas a alguns tipos de estresse ambiental, como ocorre no Estado da Paraíba e na maior parte da região Nordeste, onde as áreas agrícolas são caracterizadas pela presença de veranicos e a ocorrência de secas que podem se prolongar por mais de dois anos. Constituem-se, portanto, em importantes sistemas de estocagem no manejo da agrobiodiversidade e também em termos de promoção da segurança alimentar, na medida em que podem socorrer famílias que sofreram grandes perdas de produção, garantindo-lhes sementes de boa qualidade e no tempo certo para o plantio do ano seguinte, para o replantio de lavouras perdidas em razão da estiagem ou até mesmo para o consumo (SANTOS et al., 2012). Como destacam Almeida e Sidersky (2007), alguns BSC funcionam como estoques “coringa”, emprestando sementes para plantar e também grão para garantir o alimento, evitando que a família se veja obrigada a consumir sua reserva de sementes.

Nesse sentido, o BSC representa uma ferramenta que favorece ao uso conjunto das estratégias de diversificação e estocagem, possibilitando aos agricultores aprofundar alternativas de renda (criação de abelhas e pequenos animais, produção de hortaliças orgânicas e fruticultura, por exemplo), complementando as receitas advindas da produção dos produtos básicos da agricultura familiar, além de permitir e subsidiar o debate acerca do fortalecimento da agricultura familiar a partir do manejo integrado e sustentável da propriedade e da solidariedade entre as famílias, pois na convivência com o semiárido, o roçado mantido com base em policultivos é um elo fundamental da unidade produtiva, contribuindo para a segurança alimentar das famílias. Mas ele não existiria se não estivesse integrado ao resto da propriedade, seja como receptor ou como fornecedor de insumos para outros sistemas produtivos.

De acordo com Silva e Almeida (2007, p. 15), “foi com essa compreensão em mente que a ideia de conservar e multiplicar as sementes da paixão foi assimilada em

outros espaços e por grupos de agricultores experimentadores e não ficou restrita aos grupos que lidam com os bancos de sementes comunitários”.

Nesta perspectiva, as sementes da paixão assumem um significado muito mais amplo do que a mera semente que é jogada no campo para germinar, passando a representar o conjunto da agrobiodiversidade do semiárido, com todas as suas frutas nativas, ervas medicinais, árvores que alimentam os animais na seca, os animais de diferentes espécies e raças e até mesmo os códigos socioculturais responsáveis pela sua conservação.

5.1.1 HISTÓRICO DOS BANCOS DE SEMENTES COMUNITÁRIOS E SUA INSERÇÃO NAS POLÍTICAS PÚBLICAS

No Brasil os BSC surgiram na década de 1970, a partir de ações da igreja católica junto às Comunidades Eclesiais de Base (CEB) em diversas dioceses e paróquias do Nordeste, pelos seguintes motivos: 1) resgatar e valorizar o patrimônio da biodiversidade; 2) falta de distribuição de sementes pelo governo na quantidade, qualidade e época oportuna para semeadura; e 3) submissão dos pequenos agricultores a relações de exploração (SILVA et al., 2004), vindo a angariar a atenção e o apoio de diversas entidades empenhadas na defesa da agricultura familiar e da preservação da agrobiodiversidade.

No Estado da Paraíba, estas ações foram fortalecidas pela atuação do movimento da Articulação do Semiárido Paraibano (ASA-PB) que em 1995 convergiu para essa mesma estratégia, buscando facilitar a convivência dos agricultores do estado com o semiárido a partir de estratégias tradicionais que promovam autonomias de acesso a recursos e produção de riquezas. Este trabalho da ASA-PB visava, além de resgatar e valorizar o patrimônio da biodiversidade local, garantir estoques de sementes para que nos períodos de seca as famílias não estivessem sujeitas ao poder local, de modo que se garantia a autonomia dos agricultores nos próprios bancos de sementes fazendo com que não precisassem mais recorrer a relações de exploração (SANTOS et al., 2012).

Com o intuito de fortalecer esse trabalho foi criada a Rede de Sementes da Paraíba, constituída por um grande número de famílias e grupos comunitários que compartilham suas experiências a partir de visitas que fazem entre si ou através de

eventos organizados com esta finalidade, como a Festa da Semente da Paixão realizada anualmente. Estes intercâmbios permitem que os agricultores conheçam e avaliem as experiências desenvolvidas pelos demais, valorizando e estimulando os processos de inovação desenvolvidos no estado, valorizando iniciativas locais, além de possuir uma determinada concepção metodológica que afirma e estimula o compartilhamento do conhecimento como a principal fonte de empoderamento das famílias (SILVA et al., 2004; SILVA; ALMEIDA, 2007).

Dentro da rede, os BSC funcionam como núcleos polarizadores das famílias a ele associadas e desempenham um papel muito mais amplo do que estruturas físicas para o armazenamento seguro das sementes, constituindo-se também em espaços de articulação das famílias para realização de processos de inovação tecnológica e de trocas de conhecimentos e de sementes da paixão. Assim, em muitos municípios foram constituídas comissões de agricultores com a responsabilidade de articular os bancos e administrar o complexo sistema de intercâmbios de conhecimentos e sementes, favorecendo articulações dos grupos de gestores dos bancos de sementes em cada uma das microrregiões do Estado (SILVA; ALMEIDA, 2007).

Como resultado, destacam os autores supracitados, observou-se a constituição da Rede Sementes do Alto Sertão que reúne 90 bancos de sementes; a comissão formada pelo Polo Sindical da Borborema que gerencia cerca de 80 bancos comunitários; a rede organizada pelo Coletivo Regional que articula aproximadamente 200 agricultores inovadores no Cariri e no Seridó, dentre outras diversas experiências locais, atualmente inseridas na Rede de Sementes da Paraíba, articulada pela ASA-PB, cujas avaliações e planejamentos são realizados por meio de uma comissão estadual formada por representações dessas diferentes redes microrregionais. Em 2006 a Rede de Sementes da Paraíba já articulava 228 bancos de sementes que atendem aproximadamente 6.500 famílias distribuídas em 61 municípios de Estado (Figura 8).

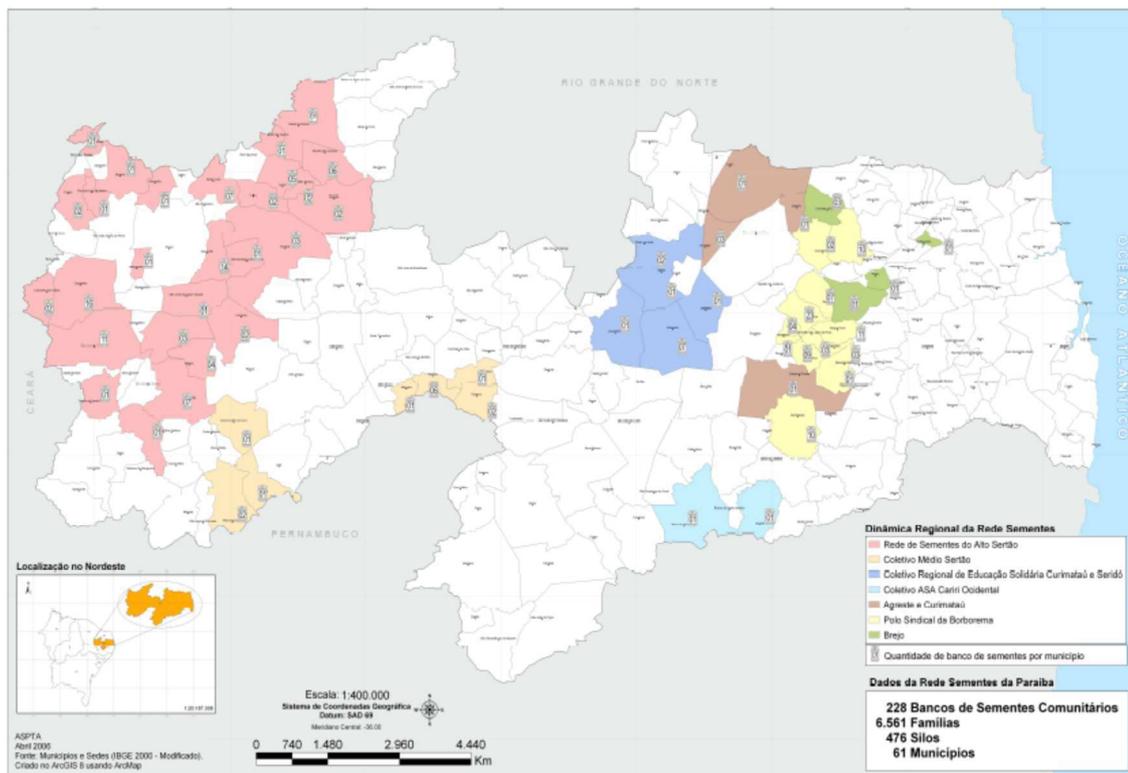


Figura 8 - Mapa da Rede de Sementes da Paraíba

Fonte: MDA (2007?)

Essa articulação dos agricultores através da Rede de Sementes da Paraíba possibilitou ainda a construção de uma identidade coletiva, consolidando um sentido de pertencimento e uma coesão entre os grupos comunitários e articulações microrregionais que foram condições fundamentais para que a rede se afirmasse como ator político importante na negociação de políticas públicas junto a diferentes instâncias de governo e na luta em defesa da agrobiodiversidade e de um modelo de desenvolvimento rural sustentável fundamentado na agricultura familiar e em práticas agroecológicas. Pelo menos três evidências disso podem ser citadas: um novo acordo de cooperação para abastecimento dos bancos de sementes firmado entre a ASA-PB e o Governo Estadual em 2001, a instituição do Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitários em 2002 e a aprovação da nova lei de sementes e mudas em 2003.

De acordo com Santos et al. (2012), passado o período de seca vivenciado entre os anos de 1998 e 1999, no qual foi distribuído todo o estoque de 80 toneladas de sementes mantido no Estado da Paraíba, o governo estadual aceitou comprar sementes nativas dos agricultores e usá-las para reabastecer os bancos de sementes. Desse modo, em 2001 foi firmado entre a ASA-PB e o Governo do Estado da Paraíba

um novo tipo de acordo de cooperação em que metade das 100 toneladas de sementes destinadas ao fomento do trabalho dos BSC seria proveniente da produção dos próprios agricultores familiares (ALMEIDA; SIDERSKY, 2007). Todavia, como lei de sementes vigente à época só reconhecia como sementes aquelas desenvolvidas em centros de pesquisas, registradas e certificadas, as sementes da paixão tiveram que ser adquiridas e distribuídas como se fossem grãos.

Logo em seguida, no ano de 2002, um passo extremamente importante para a agricultura da região foi a descentralização da gestão das sementes, que passara a ser comunitária com a publicação da lei estadual nº 7.298/2002. Referida lei instituiu o Programa de Bancos de Sementes Comunitários com o objetivo precípua de garantir a sustentabilidade da pequena produção agrícola do Estado através da oferta de sementes, da organização e capacitação para o gerenciamento nas comunidades de pequenos agricultores. Por outro lado, também assegurou o primeiro reconhecimento oficial das sementes da paixão, na medida em que estabeleceu em seu artigo 2º que o programa deveria garantir o resgate, a multiplicação e o abastecimento de sementes de variedades locais do programa estadual de sementes e dos bancos de sementes já existentes no estado que são gerenciados pela sociedade civil.

Adicionalmente, a mencionada lei possibilitou a legitimação da ASA-PB como importante ator político na negociação de políticas públicas junto a diferentes instâncias do Estado na medida em que estabelecia que o poder público estadual deveria também buscar: (I) a parceria com a sociedade civil organizada através de entidades que já desenvolvem a experiência de BSC e trabalham na elaboração de programas de convivência com o semiárido paraibano, celebrando convênios para capacitação da mão de obra; e (II) a participação popular, através do desenvolvimento de atividades de organização comunitária, objetivando a capacitação e a interação das comunidades interessadas em implantar BSC (PARÁIBA, 2002).

No entanto, embora representasse um avanço considerável no reconhecimento institucional dos BSC e das sementes da paixão, a lei estadual esbarrava na lei nacional de sementes (Lei nº 6.507/1977) que não reconhecia as sementes crioulas como sementes em sentido formal, de modo que não podiam ser comercializadas senão como grãos, fato este que impedia os poderes públicos de adquiri-las e distribuí-las. Em 2003, entretanto, com a nova Lei Nacional de Sementes e Mudas (Lei nº 10.711/2003) as sementes da paixão auferiram reconhecimento normativo em nível nacional, possibilitando sua inclusão nos programas públicos de distribuição de

sementes e viabilizando outro convênio envolvendo a Companhia Nacional de Distribuição (Conab), a ASA-PB e o Governo Estadual, o que permitiu a aquisição de 80 toneladas de sementes de variedades locais de diversas espécies (milho, feijão, arroz, gergelim etc.) que foram depois repassados aos BSC. Os convênios firmados nos anos de 2004 e 2005 seguiram a mesma direção, possibilitando a aquisição de mais de 165 toneladas de 46 variedades de sementes da paixão dos próprios agricultores vinculados aos bancos entre os anos de 2001 e 2005, as quais se destinariam ao reforço dos estoques dos BSC existentes e à formação de novos (ALMEIDA; SIDERSKY, 2007).

As exceções às sementes crioulas na nova Lei de Sementes e Mudanças favoreceram ainda a inclusão das sementes da paixão no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e a inserção dos BSC no Programa Fome Zero como estratégia de combate à fome, de modo que foi a partir dessa influência na política de sementes no nível normativo e com a contribuição da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), pela primeira vez um programa nacional apoiou as estratégias de fortalecimento dos BSC através da compra de variedades locais, sem que isso fosse um desvio de lei (SANTOS et al., 2012, p. 17).

A compra de sementes da paixão pelo PAA iniciou-se em 2003 e se mantém até os dias atuais, possibilitando que os agricultores tenham acesso às sementes necessárias para manter os estoques dos BSC e garantindo-lhes liberdade e autonomia no enfrentamento da miséria. A conjugação desses acontecimentos possibilitou que os bancos comunitários se expandissem por todo o Estado da Paraíba, conformando outra base de gestão de sementes, coletiva e assentada nas comunidades, garantindo a autonomia e a segurança alimentar das famílias, deixando evidente a sua efetiva contribuição para o processo de construção de um modelo de desenvolvimento alternativo, mais sustentável e solidário. O reconhecimento disso veio através da certificação da experiência como tecnologia social nas edições de 2009 e 2011 do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, sagrando-se vencedora da categoria Nordeste nesta última, além da menção honrosa na categoria responsabilidade social do 6º Prêmio da Associação das Empresas Automobilísticas (AEA) de Meio Ambiente recebida em 2012.

No entanto, todo o trabalho encontra-se ameaçado pelo Programa Nacional de Sementes e Mudanças para a Agricultura Familiar, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário e pelo Programa Brasil sem Miséria, que vêm, ano após ano,

promovendo a distribuição de grandes quantidades de poucas variedades de sementes melhoradas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), ignorando a enorme diversidade de variedades que os agricultores manejam e a importância dessa biodiversidade para os sistemas produtivos da agricultura familiar. Ademais, na medida em que essa distribuição de sementes vem se dando diretamente aos agricultores e não pela lógica dos BSC, essas políticas não fortalecem a gestão coletiva e rompem com a autonomia dos agricultores.

5.1.2 FUNCIONAMENTO E GESTÃO DOS BANCOS DE SEMENTES COMUNITÁRIOS

Tradicionalmente, as famílias rurais do semiárido Nordeste costumam produzir e guardar suas próprias sementes em casa, repetindo-se o ciclo de plantar, colher, beneficiar e estocar as sementes a cada safra agrícola. Desse modo, os BSC se configuram em reservas suplementares aos estoques familiares, um mecanismo através do qual a família toma emprestada uma determinada quantidade de sementes e se compromete a devolvê-la acrescida de um percentual no momento da colheita. Juntas, as reservas individuais e coletivas compõem um sistema de segurança de sementes adaptadas, de qualidade e disponíveis na quantidade e época certas (SILVA; ALMEIDA, 2007).

A gestão do banco comunitário fica a cargo da própria comunidade que além de definir as variedades de sementes a serem estocadas, estabelecem as normas relacionadas à entrega, armazenamento e devolução, seja através de uma associação ou de um grupo informal composto para este fim, evidenciando claros elementos de autogestão. No entanto, como destacam Cordeiro e Faria (1993), a gestão participativa e democrática de bancos de sementes em nível comunitário não é um processo simples, podendo apresentar problemas de diversas ordens, tais como: 1) concentração do trabalho nas mãos de um pequeno grupo ou de uma família; 2) devolução de sementes de má qualidade por parte dos produtores associados; 3) concentração de poder do presidente da associação; e 4) má organização ou administração do grupo gestor. A presença de qualquer um desses problemas compromete o desempenho do banco de sementes, de modo que é de extrema

importância o desenvolvimento de instrumentos de gestão que facilitem a transparência e a participação de todos os associados.

Mais do que uma estrutura física destinada ao armazenamento de sementes, os BSC são organizações sociais criadas com o propósito de garantir a autossuficiência de um grupo de agricultores familiares na provisão de sementes importantes para a agricultura local, constituindo-se num fator de motivação para o trabalho comunitário. Assim sendo, é fundamental para o sucesso do banco comunitário que na formação do grupo que o organiza haja um nível mínimo de confiança e bom relacionamento, bem como a internalização de uma filosofia associativista.

Dentro do princípio da autogestão, as normas de funcionamento do banco são discutidas entre os participantes da organização, e em alguns casos registradas e assinadas para que todos estejam cientes de seus direitos e deveres, dando subsídio para a formação de seu estatuto de funcionamento, que deve necessariamente conter as seguintes cláusulas: quem será beneficiado pelo banco; qual a quantidade de sementes para cada agricultor; como será a devolução das sementes; qual a quantidade a ser restituída; o tempo de devolução e entrega das sementes ao banco; quem fica responsável pelo patrimônio do banco; dentre outros aspectos relevantes para o seu bom funcionamento (CORDEIRO; FARIA, 1993).

Um dos problemas que podem ser enfrentados logo no início do funcionamento de um BSC é o acesso à semente, pois normalmente o estoque é limitado e há uma concentração de demanda pelas sementes de maior retorno econômico para o produtor. Diante disso, a solução adotada por alguns bancos é relativamente simples: limitar a quantidade de sementes a ser fornecida para cada agricultor com o intuito de atender, mesmo que parcialmente, o maior número de sócios possível (QUEIROGA; SILVA; ALMEIDA, 2011). Por outro lado, uma vez vivenciado este problema, pode-se estabelecer uma quantidade de devolução maior até que se forme um estoque suficiente para atender a todos os interessados.

Um BSC funciona como um banco comum, ou seja, a sua sustentabilidade está condicionada a uma restituição em valor maior do que o que foi emprestado, tendo a semente como moeda de troca. Por outro lado, neste banco a palavra do agricultor é o principal crédito e por isso é extremamente importante que todos estejam conscientes do valor desta organização e se comprometam a devolver sementes de boa qualidade e na quantidade estipulada, possibilitando o aumento do estoque e do

número de beneficiários. De modo geral, observa-se que os BSC têm estabelecido quantidades de devolução com acréscimos que variam entre 20% (NASCIMENTO; EHRICH; MOREIRA, 2012) e 100% (QUEIROGA; SILVA; ALMEIDA, 2011) da quantidade tomada por empréstimo. Cordeiro e Faria (1993) destacam que o êxito de um BSC não se mede pelo grau de acesso à semente, mas pelo índice de restituição, pois é a restituição que demonstra o interesse da comunidade pela proposta.

Dentro da proposta de garantir autonomia produtiva ao produtor rural é preciso que o BSC garanta mais do que o acesso às sementes na quantidade e época corretas, que essas sementes sejam aquelas que os agricultores efetivamente querem plantar. Assim, os bancos comunitários têm adotado a política de permitir que os sócios restituam ao banco as sementes das variedades que quiser e não necessariamente daquela variedade que tomou por empréstimo. Do mesmo modo, uma vez depositadas as sementes no banco, o agricultor pode negociar a retirada daquelas sementes que deseja plantar, ou seja, as sementes da sua paixão, aquelas que ele confia e que deseja possuir (BOLETIM DE EXPERIÊNCIA, 2013).

Outro fator de extrema relevância para o sucesso de um banco de sementes é a qualidade do material armazenado. O BSC somente é considerado como um instrumento socialmente reconhecido de acesso à semente quando existe qualidade do material estocado, pois, caso contrário, não haverá interesse dos agricultores em depositar suas sementes, nem tampouco tomá-las emprestadas em um banco quando há riscos de comprometimento de sua produção pela baixa qualidade das sementes (CORDEIRO; FARIA, 1993). Assim, para assegurar que os BSC atendam as finalidades para as quais foram criados, alguns fatores devem ser considerados: 1) o controle de qualidade das sementes recebidas; 2) a estrutura do banco de sementes; e 3) a forma de armazenamento das sementes.

Em relação ao controle de qualidade das sementes, a comissão responsável pela gestão e pelo funcionamento do BSC deve se certificar de que as sementes devolvidas pelos produtores estão devidamente secas e selecionadas, com elevada qualidade fisiológica (vigorosas e isentas de doenças) e sem mistura varietal (pureza física). Para auxiliar nesse trabalho, uma prática comum dos bancos comunitários é firmar parcerias com instituições e órgãos de ciência e tecnologia para ofertar cursos de capacitação voltados a preparar seus associados para realizar a seleção massal das variedades, contribuindo para que o processo de melhoramento das sementes se inicie no campo (BOLETIM DE EXPERIÊNCIA, 2013).

Quanto à estrutura, as experiências práticas mostram que os BSC estão estruturados basicamente de três formas. A primeira delas é em armazéns/depósitos destinados especificamente para o armazenamento de sementes, normalmente construídos pelos próprios agricultores em regime de mutirão, constituindo-se na estrutura mais adequada para o funcionamento de um banco de sementes. Entretanto, nem todas as comunidades dispõem desde o início dos recursos necessários para se estruturar dessa forma, sendo comum a instalação provisória de BSC nas sedes das associações de agricultores de cada comunidade, ocupando uma divisória do prédio, ou na casa de um determinado agricultor eleito, podendo evoluir para uma estrutura específica de acordo com a decisão dos agricultores de cada comunidade (QUEIROGA; SILVA; ALMEIDA, 2011).

Por fim, a forma de armazenamento se constitui no terceiro fator a ser considerado para manutenção da qualidade das sementes e, por conseguinte, o efetivo cumprimento das finalidades a que se propõe um BSC, sendo comum a utilização de dois tipos de recipientes, quais sejam os silos e as garrafas tipo PET. Tradicionalmente, os agricultores têm preferido armazenar suas sementes em garrafas tipo PET, tanto pela sua abundância e facilidade de acesso, mesmo na área rural, quanto pelo seu tamanho reduzido, facilitando o transporte pelos agricultores em motocicletas e bicicletas. Esta cultura foi transposta aos BSC, que também tem feito uso das garrafas PET pela sua eficiência no armazenamento de sementes, em razão de serem impermeáveis e por facilitar o trabalho de avaliação visual preventiva da infestação de pragas em seu interior por serem transparentes (QUEIROGA; SILVA; ALMEIDA, 2011). Entretanto, o uso de silos não foi abolido, mas ao contrário, foi fortalecido naquelas comunidades que sentiram a necessidade de aprimorar a forma de armazenar suas sementes, através da realização de cursos de fabricação de silos, mais uma vez reforçando o forte elemento pedagógico da experiência.

Diante de todo o exposto, as principais características da experiência Banco de Sementes Comunitários (BSC) são as seguintes:

- Garante a segurança e a soberania alimentar da sociedade;
- Assegura a autonomia tecnológica da agricultura familiar;
- Visa combater a erosão genética;
- Valoriza e intercambia os saberes populares;
- É gerido participativa e democraticamente pela própria comunidade;

- Eleva a quantidade e a diversidade de alimentos produzidos nas propriedades;
- Proporciona maior resistência dos agricultores à seca;
- Assegura estabilidade da produção;
- Baseiam-se em recursos naturais e em conhecimentos dominados pela população local;
- Valoriza as iniciativas locais;
- É disseminada através de intercâmbios entre agricultores, sendo de fácil replicação;
- As práticas são sistematizadas e publicadas, visando garantir que o conhecimento não se perca;
- Favorece o fortalecimento de uma cultura associativista;
- Promove a formação de uma identidade coletiva;
- Proporciona a interação entre os saberes científicos e populares.

A partir da caracterização realizada foi possível estabelecer indicadores que compuseram a etapa eficácia do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) e os seus parâmetros de avaliação, assim como a seleção dos demais indicadores utilizados.

5.2 O Território da Borborema

5.2.1 ASPECTOS FÍSICOS E GEOGRÁFICOS

O território Borborema abrange uma área de aproximadamente 3.341,1 Km² e está localizado na Mesorregião Agreste Paraibano. Ocupando cerca de 5,92% da área total do Estado da Paraíba e tendo no município de Campina Grande seu principal centro urbano, o território limita-se ao norte com o Estado do Rio Grande do Norte, ao sul com o Estado de Pernambuco, ao leste com a Mesorregião da Mata Paraibana e ao oeste com a Mesorregião da Borborema (Figura 9).

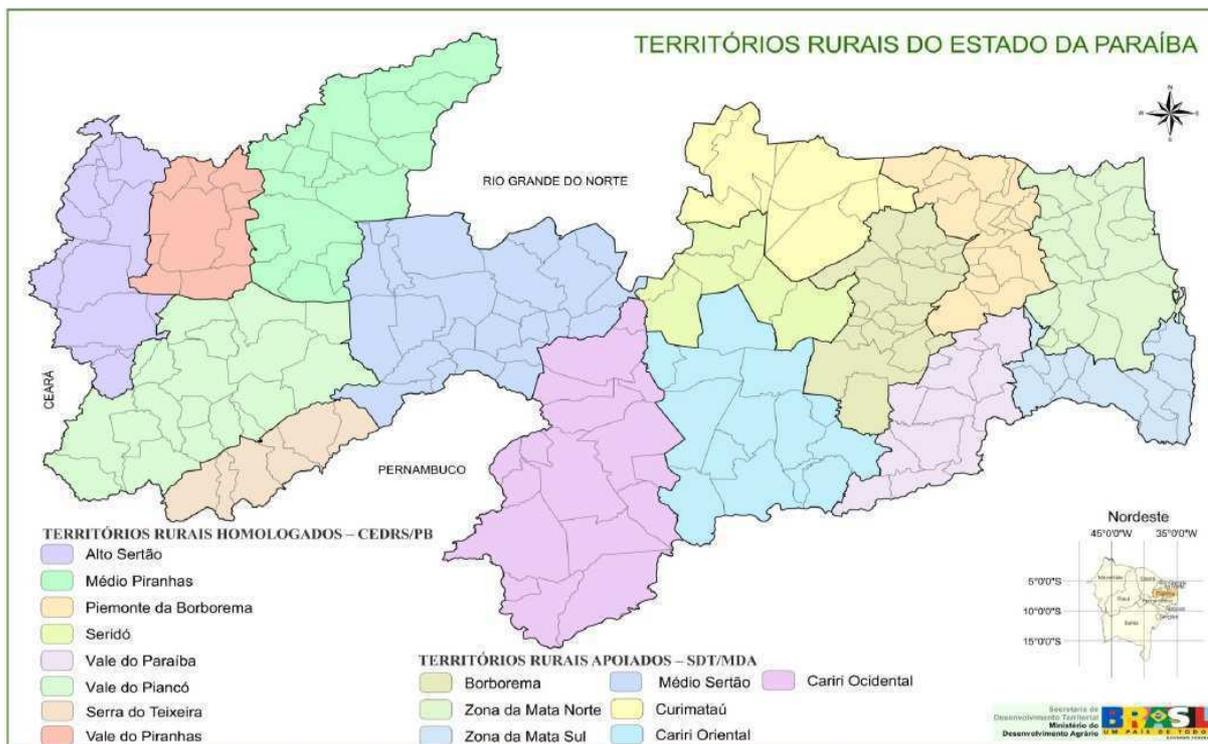


Figura 9 - Territórios Rurais do Estado da Paraíba

Fonte: BRASIL/SDT/MDA (2010)

É composto por 21 municípios distribuídos em cinco microrregiões, a saber: Alagoa Nova, Areia, Borborema, Matinhas, Pilões e Serraria na Microrregião do Brejo Paraibano; Campina Grande, Lagoa Seca, Massaranduba, Puxinanã, Queimadas e Serra Redonda na Microrregião de Campina Grande; Algodão de Jandaíra, Arara e Remígio na Microrregião do Curimataú Ocidental; Casserengue e Solânea na Microrregião do Curimataú Oriental; e Areial, Esperança, Montadas e São Sebastião de Lagoa de Roça na Microrregião de Esperança (Figura 10). Esses municípios são separados entre si por uma distância média que varia entre 10 e 20 quilômetros e variam muito em área, indo de pouco mais de 25 km² no município de Borborema a 595,5 km² em Campina Grande (BRASIL/SDT/MDA, 2010; CANIELLO et al., 2011; PNUD, 2013).

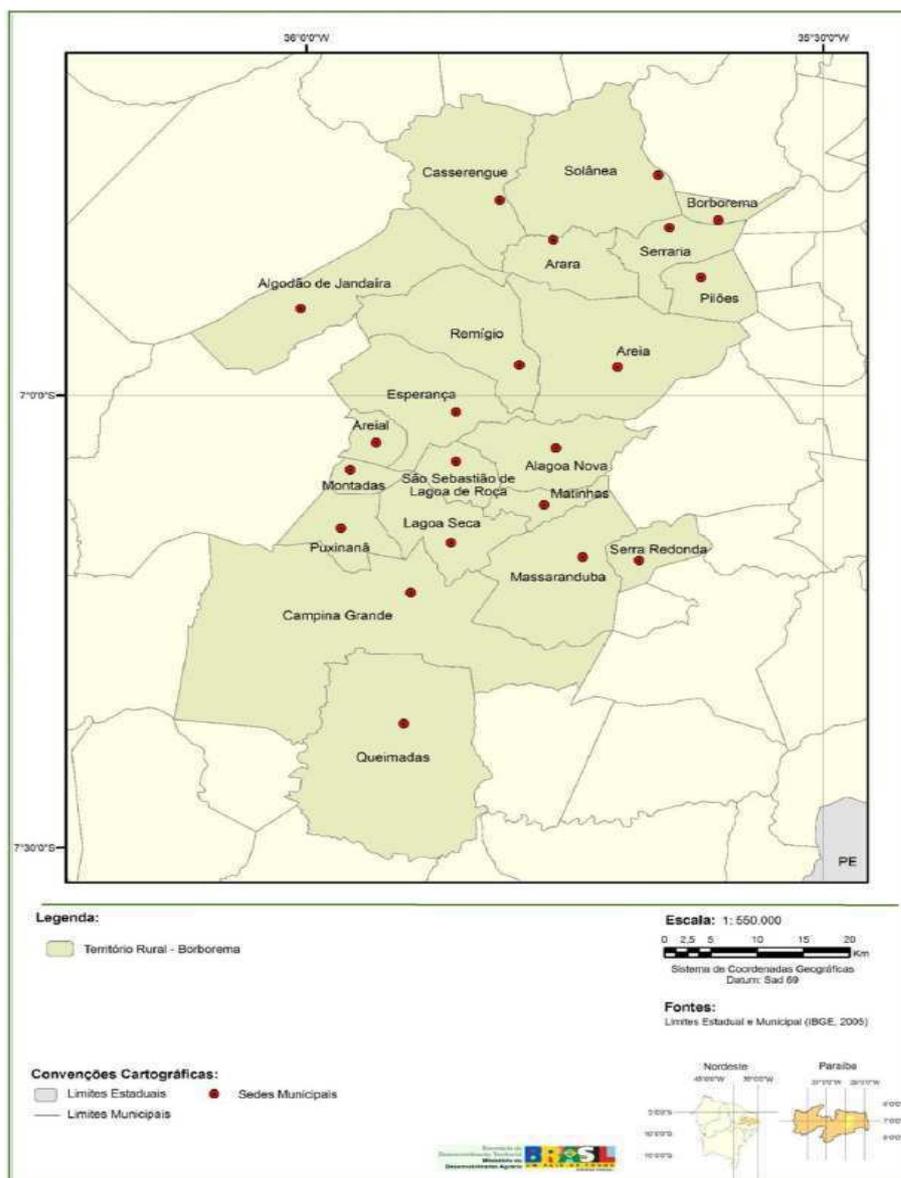


Figura 10 - Municípios do Território Rural da Borborema

Fonte: Adaptado de BRASIL/SDT/MDA (2010)

O território tem um relevo bastante diversificado, apresentando altitudes que variam entre 300 metros em Matinhas e 713 metros em Montadas. O tipo climático predominante é o mesmo da Mesorregião da Mata Paraibana, ou seja, AS' (quente e úmido com chuvas de outono/inverno) com precipitações decrescentes à medida que avança para o interior, atingindo médias na faixa de 800 a 1000 mm, com períodos de estiagem vão de 5 a 6 meses, temperaturas entre 15 e 22°C e umidade relativa do ar média de 80%. Entretanto, o território também possui microrregiões de clima caracteristicamente semiárido com índices pluviométricos históricos em torno de 300 mm anuais (BRASIL/SDT/MDA, 2010).

Tabela 1 - Altitude e precipitação anual acumulada dos municípios - 2014

Microrregião	Município	Altitude (m)	Precipitação anual (mm)
Brejo Paraibano	Pilões	334	1.201,60
	Areia	618	1.189,50
	Borborema	368	1.107,00
	Serraria	533	1.060,30
	Matinhas	300	580,00
	Alagoa Nova	530	352,50
Campina Grande	Lagoa Seca	634	1.010,60
	Massaranduba	541	704,50
	Serra Redonda	391	641,40
	Campina Grande	551	565,24
	Puxinanã	657	538,30
	Queimadas	450	226,40
Esperança	S. S. de Lagoa de Roça	641	798,80
	Esperança	631	595,30
	Areial	695	499,10
	Montadas	713	445,20
Curimataú Oriental	Solânea	626	911,30
	Casserengue	510	4,90
Curimataú Ocidental	Remígio	593	835,40
	Arara	467	510,20
	Algodão de Jandaíra ²	470	0,00

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2015) e AESA (2015)

Banhado pelas bacias hidrográficas do Rio Curimataú, do Rio Mamanguape e do Rio Paraíba, a hidrografia do território é caracterizada por pequenos e médios cursos d'água com drenagem exorréica de padrão dendrítico. A vazão desses cursos d'água caracteriza-se por grandes oscilações entre os períodos seco e chuvoso, podendo ser classificada como semi-perene (BRASIL/SDT/MDA, 2010).

As principais unidades de solos encontradas no território são os luvisolos, neossolos regolíticos, argissolos, nitossolos e latossolos. Em geral, são solos constituídos por material com argila de atividade baixa e horizonte B textual imediatamente abaixo de horizonte A ou E. Apresentam profundidade variável desde profundos a muito profundos, imperfeitamente drenados de cores avermelhados ou amarelados e mais raramente brumados ou acinzentados. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo

² Sem registro de precipitação pluviométrica no ano de 2014 para o município segundo a fonte consultada (AESA/PB 2015).

aumento de argila. A distribuição dos tipos de solo no Território da Borborema pode ser observada no mapa da figura 11.

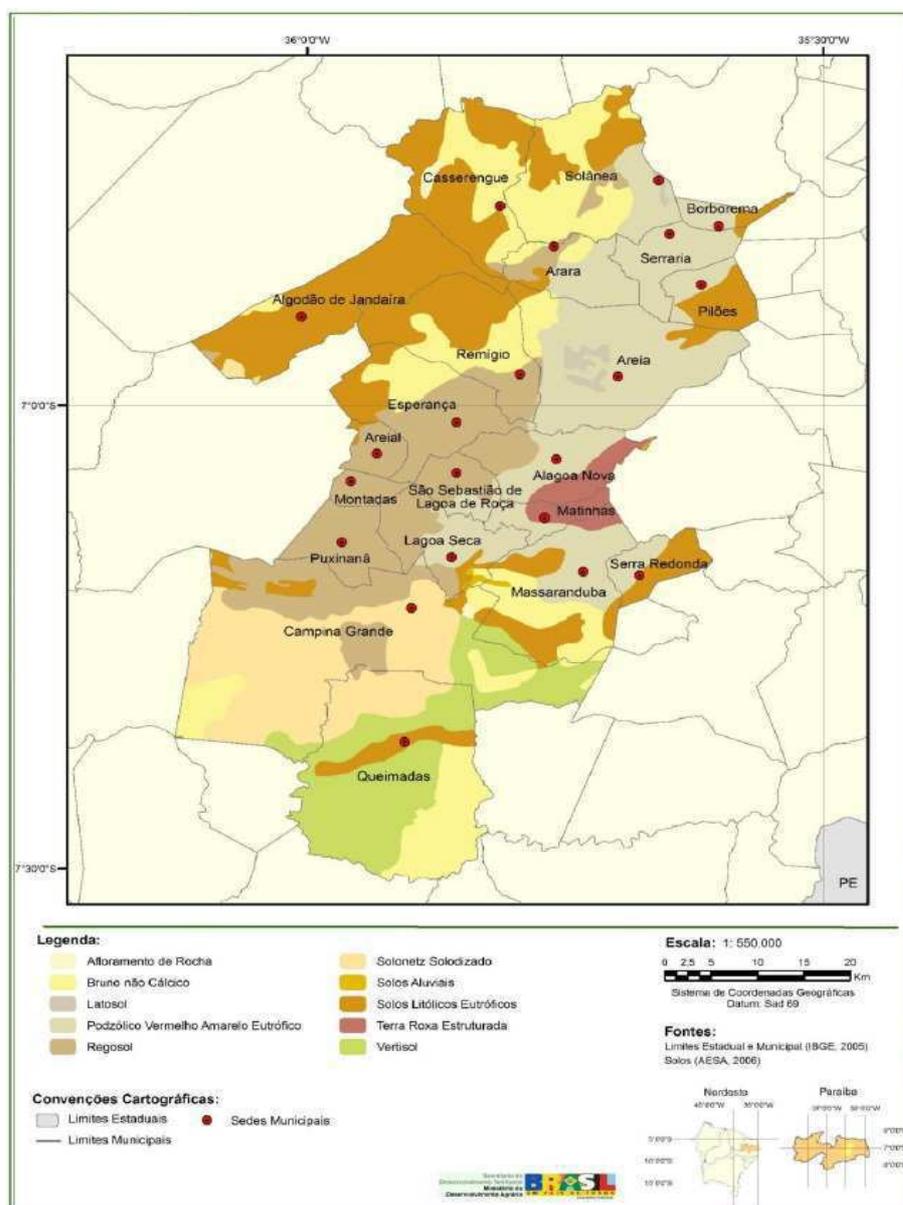


Figura 11 - Mapa de solos do Território da Borborema

Fonte: Adaptado de BRASIL/SDT/MDA (2010)

De acordo com o BRASIL/SDT/MDA (2010) estes solos podem ser intensamente cultivados com fruticultura e/ou culturas de subsistência, necessitando apenas de práticas de conservação para manter sua sustentabilidade, de modo que a sua conjugação com as condições climáticas proporciona condições muito favoráveis para o desenvolvimento da atividade agrícola, considerando-se o contexto regional.

5.2.2 DEMOGRAFIA

Segundo dados do último censo demográfico realizado em 2010 (IBGE, 2010) a população residente no Território da Borborema era de 671.142 habitantes, o que equivale a aproximadamente 18% da população do Estado. No entanto, esta população encontra-se distribuída de forma pouco uniforme entre os 21 municípios que o compõem, pois enquanto que o município de Campina Grande concentra 385.213 habitantes, o que equivale a mais de 57% da população do território, os demais municípios se caracterizam por possuírem pequenas populações que em sua maioria (86%) não chegam a 30 mil residentes, sendo esta uma característica marcante do cenário territorial (Tabela 2).

Tabela 2 - População por município e situação de domicílio - 2010 – Território Borborema

Município	Área (Km ²)	População residente (hab.)			Taxa de Urbanização (%)	Densidade Demográfica (hab.Km ⁻²)	Participação (%)
		Urbana	Rural	Total			
Alagoa Nova	121,8	9.794	9.887	19.681	49,8	161,6	2,93
Algodão de Jandaíra	221,7	1.231	1.135	2.366	52,0	10,7	0,35
Arara	86,1	8.924	3.729	12.653	70,5	147,0	1,89
Areia	269,8	14.598	9.231	23.829	61,3	88,3	3,55
Areial	34,3	4.600	1.870	6.470	71,1	188,9	0,96
Borborema	25,8	3.732	1.379	5.111	73,0	198,3	0,76
Campina Grande	595,5	367.209	18.004	385.213	95,3	646,9	57,40
Casserengue	202,7	3.458	3.600	7.058	49,0	34,8	1,05
Esperança	166,5	21.631	9.464	31.095	69,6	186,7	4,63
Lagoa Seca	109,6	10.570	15.330	25.900	40,8	236,4	3,86
Massaranduba	207,1	4.484	8.418	12.902	34,8	62,3	1,92
Matinhas	38,7	682	3.639	4.321	15,8	111,5	0,64
Montadas	25,7	3.156	1.834	4.990	63,2	194,5	0,74
Pilões	65,2	3.332	3.646	6.978	47,8	107,0	1,04
Puxinanã	74,2	4.217	8.706	12.923	32,6	174,1	1,93
Queimadas	411,9	22.236	18.813	41.049	54,2	99,7	6,12
Remígio	179,1	12.953	4.628	17.581	73,7	98,2	2,62
S. S. de Lagoa de Roça	50,1	4.659	6.382	11.041	42,2	220,3	1,65
Serra Redonda	55,7	3.608	3.442	7.050	51,2	126,6	1,05
Serraria	77,7	3.467	2.771	6.238	55,6	80,3	0,93
Solânea	233,9	19.332	7.361	26.693	72,4	114,1	3,98
Território Borborema	3.252,8	527.873	143.269	671.142	78,7	206,3	100,00

Fonte: IBGE (2010); PNUD (2013)

No que tange à taxa de urbanização observa-se que a população do território é predominantemente urbana, pois dos 671.142 habitantes, 527.873 (78,7%) habitam nas cidades e 143.269 (22,3%) na zona rural. Esta alta taxa de urbanização do território certamente é influenciada pela elevada taxa de urbanização do município de Campina Grande, no qual mais de 95% da população reside na área urbana. Mesmo desconsiderando o município de Campina Grande, cuja taxa de urbanização é um caso à parte, pode-se observar que em apenas sete municípios a população urbana é inferior a rural, quais sejam: Alagoa Nova (49,8%), Casserengue (49%), Pilões (47,8%), São Sebastião de Lagoa de Roça (42,2%), Lagoa Seca (40,8%), Massaranduba (34,8%), Puxinanã (32,6%) e Matinhas (15,8%). Nos demais, a taxa de urbanização varia de um mínimo de 51,2% em Serra Redonda a um máximo de 73,7% em Remígio.

No entanto, corroborando com o entendimento de Caniello et al. (2011), esse alto índice de população urbana deve ser relativizado, pois em função das pequenas distâncias que separam as zonas urbanas das rurais, do bom estado das estradas, do maior acesso aos meios de transporte como as motocicletas e os “alternativos”, além do alto índice de violência rural que vem acometendo o território, muitos habitantes dividem o seu dia entre o “sítio”, onde desenvolvem suas atividades produtivas e a “rua”, para onde se deslocam no final do dia, para pernoitar. Ademais, ainda excetuando o município de Campina Grande, a população rural do território chega a aproximadamente 44%.

De modo semelhante à taxa de urbanização, a densidade demográfica dos municípios também apresenta variações consideráveis, partindo de índices muito baixos como em Algodão de Jandaíra (10,7 hab.Km⁻²) e Casserengue (34,8 hab.Km⁻²) a índices muito altos como em Campina Grande (646,9 hab.Km⁻²), Lagoa Seca (236 hab.Km⁻²) e São Sebastião de Lagoa de Roça (220,3 hab.Km⁻²), contra uma média territorial de 206,3 hab.Km⁻². Excetuando-se Campina Grande por ser um caso extremamente particular dentro do território, a densidade demográfica resultante é de apenas 107,6 hab.Km⁻². Embora não se possa assumir como regra, fatores como os baixos índices pluviométricos e a recente fundação dos municípios, ocorrida apenas na década de 1990, podem explicar as baixas densidades demográficas de Algodão de Jandaíra e Casserengue.

No que tange à população em idade ativa, ou seja, aquela parcela populacional com faixa etária compreendida entre 15 e 64 anos, o território conta com 444.179

habitantes (66,2%), contra uma população dependente (idade inferior a 15 anos e superior a 65 anos) de 226.963 habitantes (33,8%), o que representa uma razão de dependência de 51,1%. A taxa de envelhecimento de 8,7%. Em termos municipais, a maior razão de dependência é observada em Serraria (67,3%) e a menor em Campina Grande (46,1%). Em relação à taxa de envelhecimento, a maior fica por conta de Arara (13,8%) e a menor é observada em Campina Grande (7,8%). Os dados desagregados por município podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3 - Estrutura etária da população por município - 2010 – Território Borborema

Município	População residente por faixa etária						Razão de dependência (%)	Taxa de envelhecimento (%)
	Menor de 15 anos	%	Entre 15 e 65 anos	%	Maior de 65 anos	%		
Alagoa Nova	5.434	27,6	12.373	62,9	1.874	9,5	59,1	9,5
Algodão de Jandaíra	677	28,6	1.478	62,5	211	8,9	60,1	8,9
Arara	3.208	25,4	7.703	60,9	1.742	13,8	64,3	13,8
Areia	6.342	26,6	15.241	64,0	2.246	9,4	56,3	9,4
Areial	1.667	25,8	4.090	63,2	713	11,0	58,2	11,0
Borborema	1.508	29,5	3.102	60,7	501	9,8	64,8	9,8
Campina Grande	91.501	23,8	263.696	68,5	30.016	7,8	46,1	7,8
Casserengue	2.034	28,8	4.330	61,3	694	9,8	63,0	9,8
Esperança	8.272	26,6	19.782	63,6	3.041	9,8	57,2	9,8
Lagoa Seca	6.917	26,7	16.789	64,8	2.194	8,5	54,3	8,5
Massaranduba	3.498	27,1	8.054	62,4	1.350	10,5	60,2	10,5
Matinhas	1.252	29,0	2.672	61,8	397	9,2	61,7	9,2
Montadas	1.354	27,1	3.116	62,4	520	10,4	60,1	10,4
Pilões	2.079	29,8	4.318	61,9	581	8,3	61,6	8,3
Puxinanã	3.527	27,3	8.221	63,6	1.175	9,1	57,2	9,1
Queimadas	11.018	26,8	26.516	64,6	3.515	8,6	54,8	8,6
Remígio	4.755	27,0	10.902	62,0	1.924	10,9	61,3	10,9
S. S. de Lagoa de Roça	2.931	26,5	7.038	63,7	1.072	9,7	56,9	9,7
Serra Redonda	1.796	25,5	4.379	62,1	875	12,4	61,0	12,4
Serraria	1.816	29,1	3.729	59,8	693	11,1	67,3	11,1
Solânea	7.096	26,6	16.650	62,4	2.947	11,0	60,3	11,0
Território Borborema	168.682	25,1	444.179	66,2	58.281	8,7	51,1	8,7

Fonte: IBGE (2010); PNUD (2013)

Quanto à distribuição da população por gênero, a agregação dos dados em nível de território reflete uma relação entre homens e mulheres de 0,92, ou seja, a população do gênero feminino é 8,6% maior que a do gênero masculino. Essa realidade deve-se, certamente, a grande representatividade do município de Campina

Grande na população total do território (57,4%) e ao fato da sua população masculina ser 22,2% inferior à feminina, conforme se constata da observação da tabela 4.

Tabela 4 - População por município e gênero – Território Borborema

Município	População residente (habitantes)				Relação (1)/(2)
	Masculina (1)	%	Feminina (2)	%	
Alagoa Nova	9.794	49,8	9.887	50,2	0,99
Algodão de Jandaíra	1.217	51,4	1.149	48,6	1,06
Arara	6.074	48,0	6.579	52,0	0,92
Areia	11.669	49,0	12.160	51,0	0,96
Areial	3.058	47,3	3.412	52,7	0,90
Borborema	2.558	50,1	2.553	49,9	1,00
Campina Grande	182.205	47,3	203.008	52,7	0,90
Casserengue	3.549	50,3	3.509	49,7	1,01
Esperança	15.155	48,7	15.940	51,3	0,95
Lagoa Seca	12.743	49,2	13.157	50,8	0,97
Massaranduba	6.245	48,4	6.657	51,6	0,94
Matinhas	2.151	49,8	2.170	50,2	0,99
Montadas	2.482	49,7	2.508	50,3	0,99
Pilões	3.517	50,4	3.461	49,6	1,02
Puxinanã	6.356	49,2	6.567	50,8	0,97
Queimadas	19.936	48,6	21.113	51,4	0,94
Remígio	8.379	47,7	9.202	52,3	0,91
S. S. de Lagoa de Roça	5.423	49,1	5.618	50,9	0,97
Serra Redonda	3.359	47,6	3.691	52,4	0,91
Serraria	3.092	49,6	3.146	50,4	0,98
Solânea	12.764	47,8	13.929	52,2	0,92
Território Borborema	321.726	47,9	349.416	52,1	0,92

Fonte: IBGE (2010); PNUD (2013)

De modo geral, a maioria dos municípios que compõem o Território da Borborema possui uma população feminina maior que a masculina, excetuando-se os municípios de Algodão de Jandaíra (48,6%), Borborema (49,9%), Casserengue (49,7%) e Pilões (49,6%) cujas populações femininas são ligeiramente menores.

5.2.3 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Em termos de desenvolvimento humano (Tabela 5), dois terços dos municípios do território apresentam IDH-M classificado como baixo (índice na faixa entre 0,500 a 0,599). Dentre os municípios com índice de desenvolvimento mais baixos destaca-se Casserengue com um índice consolidado de 0,514, o menor dentre os municípios do território. Na ponta diametralmente oposta está o município de Campina Grande com o maior IDH-M (0,720), superior inclusive ao índice de desenvolvimento do Estado da Paraíba (0,658), classificando-se como de médio desenvolvimento humano (índice na faixa entre 0,600 e 0,699). Nesta mesma faixa de desenvolvimento humano destacam-se apenas os municípios de Lagoa Seca (0,627), Esperança (0,623), Puxinanã (0,617), Remígio (0,607), Areial (0,608) e Queimadas (0,608).

Tabela 5 - IDH-M e seus componentes - 2010 – Território Borborema

Municípios	IDH-M (Componentes)			IDH-M	Esperança de vida ao nascer (anos)	Renda <i>per capita</i> (R\$)
	IDH-M Educação	IDH-M Longevidade	IDH-M Renda			
Alagoa Nova	0,451	0,749	0,567	0,576	69,93	272,81
Algodão de Jandaíra	0,413	0,749	0,532	0,548	69,93	218,70
Arara	0,407	0,712	0,569	0,548	67,69	276,67
Areia	0,467	0,756	0,593	0,594	70,34	319,92
Areial	0,503	0,779	0,573	0,608	71,75	282,18
Borborema	0,426	0,750	0,544	0,558	69,99	236,01
Campina Grande	0,654	0,812	0,702	0,720	73,73	630,03
Casserengue	0,379	0,730	0,492	0,514	68,81	171,37
Esperança	0,526	0,767	0,598	0,623	71,04	330,66
Lagoa Seca	0,516	0,769	0,621	0,627	71,15	380,73
Massaranduba	0,441	0,747	0,552	0,567	69,80	247,98
Matinhas	0,400	0,747	0,531	0,541	69,81	217,60
Montadas	0,505	0,748	0,545	0,590	69,85	238,17
Pilões	0,409	0,767	0,559	0,560	70,99	259,00
Puxinanã	0,542	0,754	0,574	0,617	70,23	283,93
Queimadas	0,489	0,796	0,578	0,608	72,73	292,50
Remígio	0,474	0,797	0,592	0,607	72,83	319,14
S. S. de Lagoa de Roça	0,471	0,795	0,561	0,594	72,67	262,87
Serra Redonda	0,424	0,772	0,565	0,570	71,30	268,53
Serraria	0,392	0,779	0,536	0,547	71,71	224,20
Solânea	0,468	0,762	0,592	0,595	70,69	318,38
Estado da Paraíba	0,656	0,783	0,555	0,658	72,00	474,94

Fonte: PNUD (2013)

No que tange à componente educação, a totalidade dos municípios do território apresentam índices inferiores ao observado para o Estado da Paraíba (0,656). Dos vinte e um municípios do território, quinze deles (71,4%) apresentam nível de desenvolvimento humano classificado como muito baixo, com destaque para os municípios de Casserengue (0,379) e Serraria (0,392). Dos restantes, cinco (23,8%) apresentam índices que caracterizam um desenvolvimento humano baixo e apenas um (4,8%), no caso Campina Grande (0,654), está na faixa de médio desenvolvimento humano.

Já em relação à componente longevidade a situação é bastante distinta, pois vinte municípios (95,2%) apresentam índices entre 0,700 e 0,799, classificando-se de alto desenvolvimento humano, dentre os quais destacamos os municípios de Arara (0,712) e Casserengue (0,730) com as menores expectativas de vida ao nascer: 67,69 e 68,81 anos, respectivamente. Completando o quadro territorial, o destaque mais positivo fica por conta de Campina Grande (0,812), cuja expectativa de vida ao nascer é de quase 74 anos, caracterizando-se como um município com desenvolvimento humano muito alto nesta componente.

Concernente à componente renda, o quadro territorial é relativamente uniforme com a maioria dos municípios (18 municípios; 85,7%) enquadrados na faixa de baixo desenvolvimento humano (0,500 – 0,599). Dos três municípios restantes, o destaque negativo mais uma vez fica por conta de Casserengue (0,492) classificado como de muito baixo desenvolvimento humano. Na ponta oposta destacam-se os municípios de Lagoa Seca (0,621) e Campina Grande (0,702) classificados como de médio e alto desenvolvimento humano, respectivamente. A discrepância entre os índices mínimo e máximo observados entre os municípios do território se torna mais evidente quando observamos que a renda *per capita* dos habitantes de Campina Grande é cerca de 3,7 vezes maior que a dos habitantes em Casserengue. Estes dados relativos ao desenvolvimento humano dos diversos municípios do território, suas discrepâncias e uniformidades, podem ser mais facilmente visualizados no gráfico 2 abaixo.

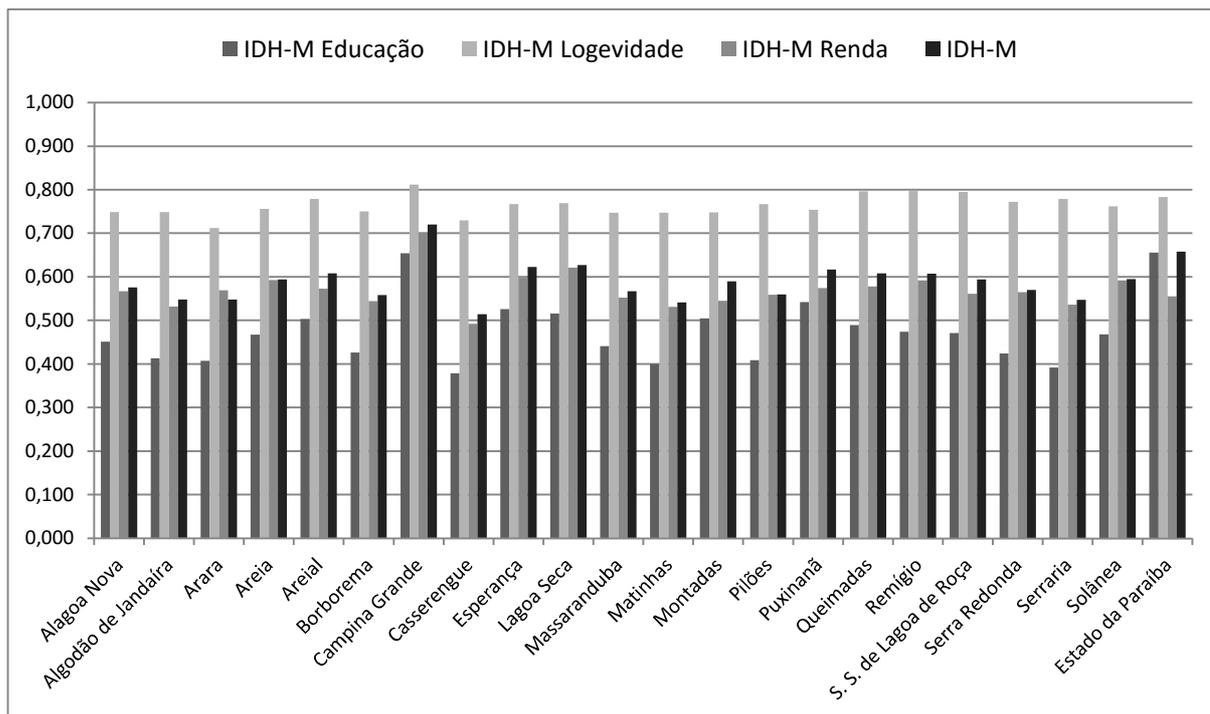


Gráfico 2 - IDH-M e seus componentes – 2010 – Território Borborema

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013)

Não obstante a componente Educação do IDH-M haver apresentado valores bastante baixos, impactando significativamente os índices de desenvolvimento humano municipais, vale ressaltar o salto educacional vivenciado na totalidade dos municípios do Território da Borborema entre os anos de 2000 e 2010 em todos os indicadores considerados.

No que tange à educação infantil, especificamente em relação ao percentual da população de 5 a 6 anos frequentando a escola, observa-se que em 2010 todos os municípios ultrapassaram a marca de 90%, exceto Algodão de Jandaíra, Areia e Serraria com percentuais de 87,6%, 84,37 e 89,2%, respectivamente. Todavia, mesmo representando os piores desempenhos em nível territorial, estes municípios apresentaram uma evolução significativa na comparação com a situação vivenciada no ano 2000, com variações de 31,01% em Algodão de Jandaíra, 16,95% em Areia e 13,91% em Serraria. Destaca-se ainda o excelente desempenho dos municípios de Areial, Massaranduba, Puxinanã e São Sebastião de Lagoa de Roça, nos quais a totalidade das crianças nessa faixa etária frequentam a escola (Gráfico 3).

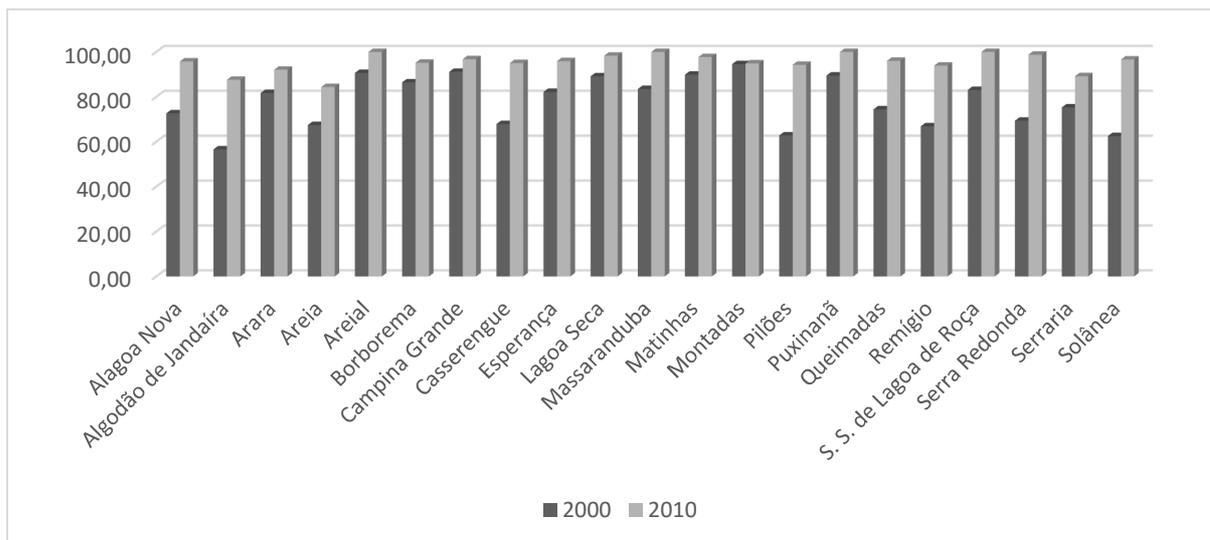


Gráfico 3 - População de 5 a 6 anos que frequentando a escola

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013)

O bom desempenho dos municípios do território neste indicador possivelmente reflete uma tendência generalizada em todos os pequenos municípios das regiões mais pobres do Brasil, pois são estes municípios que concentram a maior parte da população de baixa renda inserta em programas sociais do Governo Federal, a exemplo do Bolsa Família, que beneficia famílias em situação de pobreza ou extrema pobreza em todos o país, mas que tem como condicionante para manutenção do benefício uma frequência escolar mínima para as crianças e jovens com idade entre 6 e 17 anos.

Relativamente à população com idades entre 11 e 13 anos que frequenta os anos finais do ensino fundamental foram observadas grandes evoluções no período considerado em todos os municípios do território, muito embora presente níveis de frequência inferiores aos observados na faixa etária anterior, o que possivelmente decorre da evasão escolar ou da retenção dos estudantes nas séries antecedentes. Entretanto, de modo geral, o indicador apresenta resultados para o ano de 2010 que variam entre um mínimo de 63,68% em Serra Redonda e um máximo de 91,49% em Areial e variações em relação ao ano 2000 que partem de 39,05% em S. S. de Lagoa de Roça e vão até 77,2% em Casserengue, sendo este o caso mais emblemático do território (Gráfico 4). Ressalta-se que o desempenho de Algodão de Jandaíra neste quesito não foi considerado em virtude da indisponibilidade de dados relativos ao ano 2000.

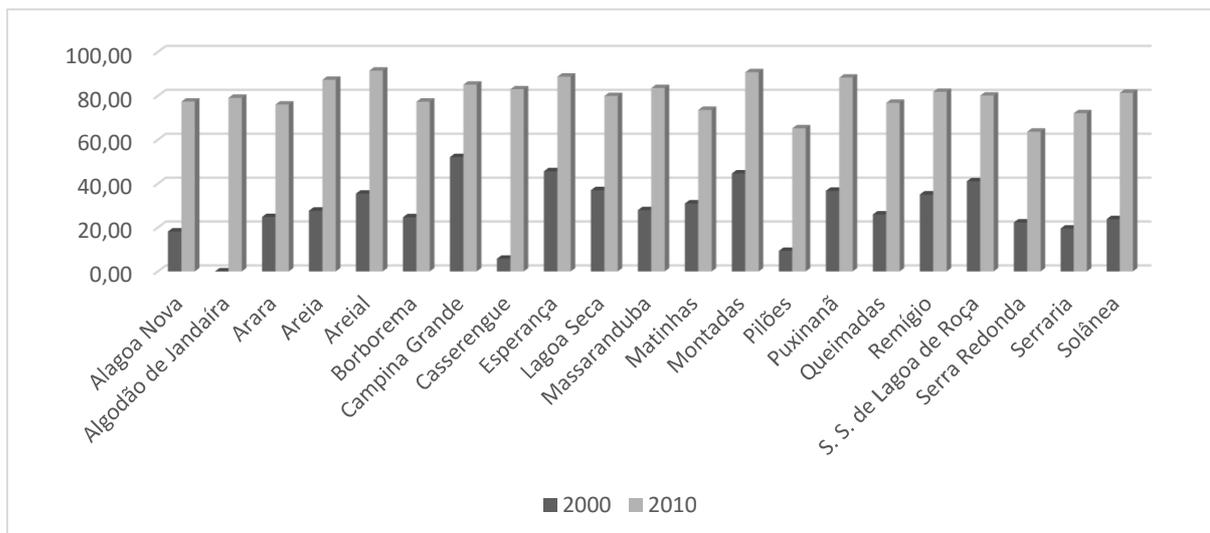


Gráfico 4 - População de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013)

A medida em que se avança na análise da progressão de nível educacional dos estudantes do território verifica-se uma redução gradual dos indicadores, sobretudo nos municípios de menor porte. No tocante à população do território com idade entre 15 e 17 anos que possui o ensino fundamental completo observa-se no gráfico 5 uma considerável evolução do indicador para o ano de 2010 em relação ao ano 2000, sobretudo nos municípios de Alagoa Nova, Casserengue e Algodão de Jandaíra. Entretanto, levando-se em conta apenas a posição de 2010, a maioria dos municípios (85,7%) apresenta resultados inferiores a 50%, marca esta superada apenas em Campina Grande (53,16%), Esperança (50,77%) e Puxinanã (51,06%).

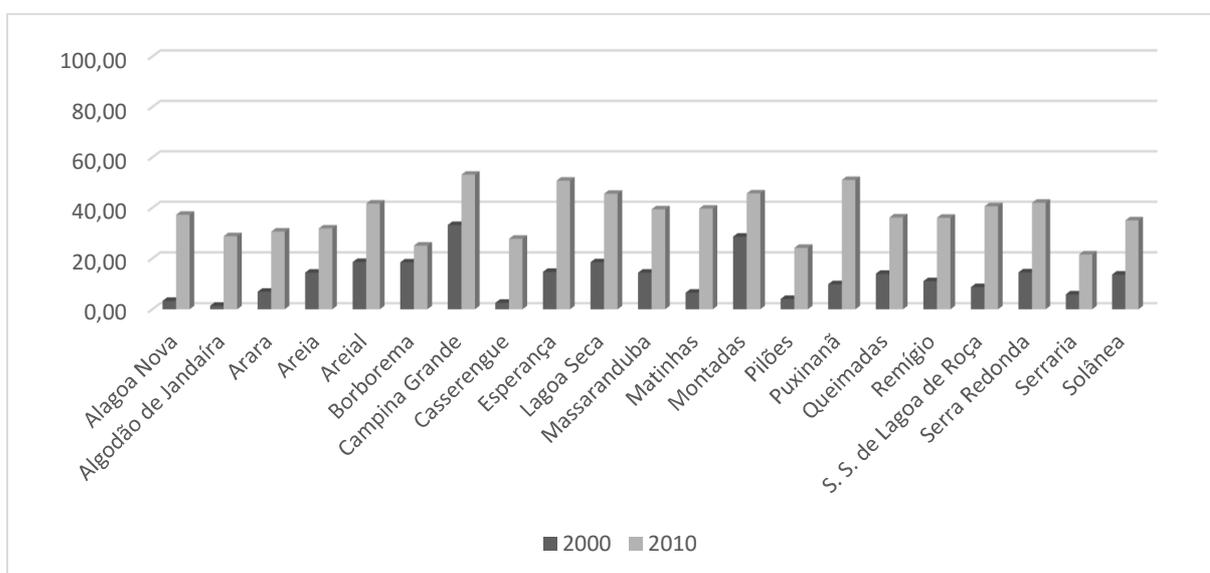


Gráfico 5 - População de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013)

No tocante ao ensino médio, a história se repete e os indicadores são ainda menores que os relativos ao ensino fundamental. Considerando a população com idade entre 18 e 20 anos, mesmo observando-se considerável evolução em relação aos resultados referentes ao ano 2000, em 17 (81%) municípios do território a população nessa faixa etária que possui ensino médio completo não chega a 30%, como um mínimo de 14,15% em Serraria. Acima dos 30% estão apenas os municípios de Esperança (30,4%), Areial (31,6%), Lagoa Seca (32,23%) e, como já era de se esperar pelo centro educacional que se constitui, Campina Grande com 44,14%. Os resultados mais satisfatórios relativos aos três primeiros municípios certamente devem-se à sua proximidade geográfica do município de Campina Grande, para o qual boa parte dos estudantes em nível de ensino médio se desloca diariamente em transportes escolares fornecidos pelo poder público para estudar.

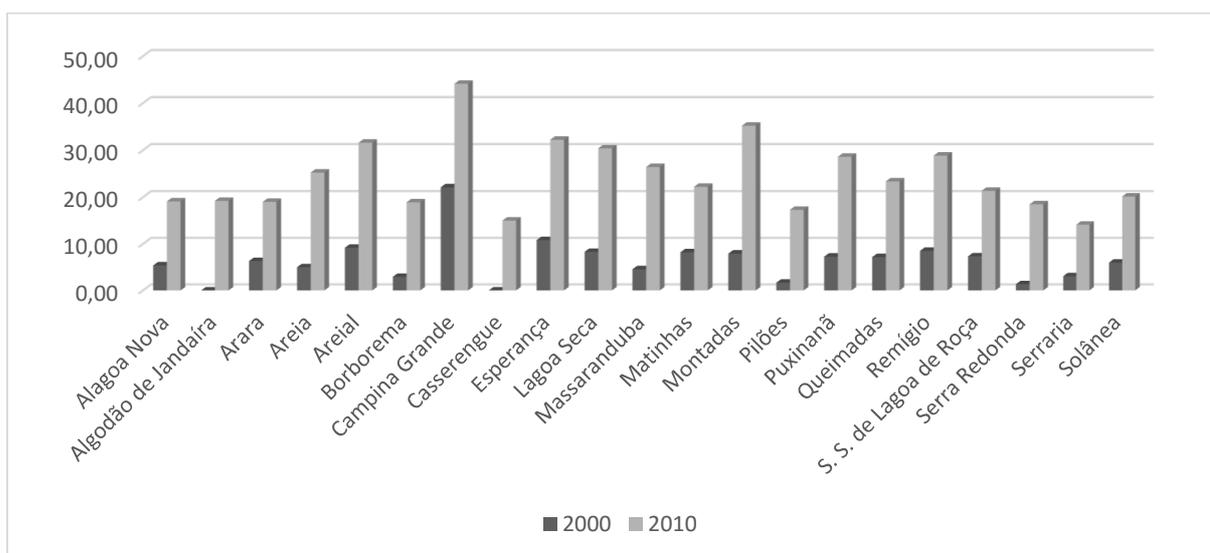


Gráfico 6 - População de 18 a 20 anos com ensino médio completo

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013)

Por fim, concernente à população com mais de 18 anos de idade que possui ensino fundamental completo, o que de certa forma reflete o nível de alfabetização da população adulta, em 20 (95,2%) dos municípios este nível não supera 40% e situa-se entre um mínimo de 17,8% em Matinhas e um máximo de 35,53% em Puxinanã. Neste quesito, assim como em todos os outros, Campina Grande é um caso que destoa da média territorial, apresentando como resultado o percentual de 57,44%, conforme se pode observar no gráfico 7.

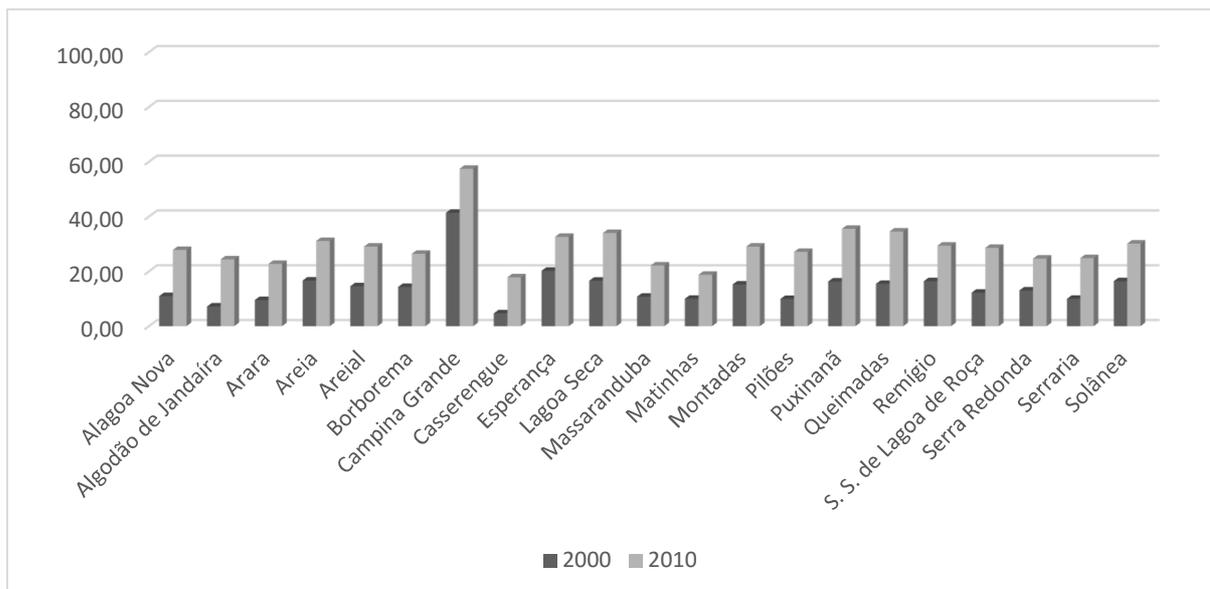


Gráfico 7 - População de mais de 18 anos com ensino fundamental completo

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013)

Em se tratando de renda, o índice de Gini – Renda, que retrata o grau de concentração de renda, apontando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos através de índices que variam entre 0 (zero), representando uma situação de total igualdade, e 1 (um), apontando uma completa desigualdade de renda, a situação dos municípios do território é bastante diversa (Gráfico 8).

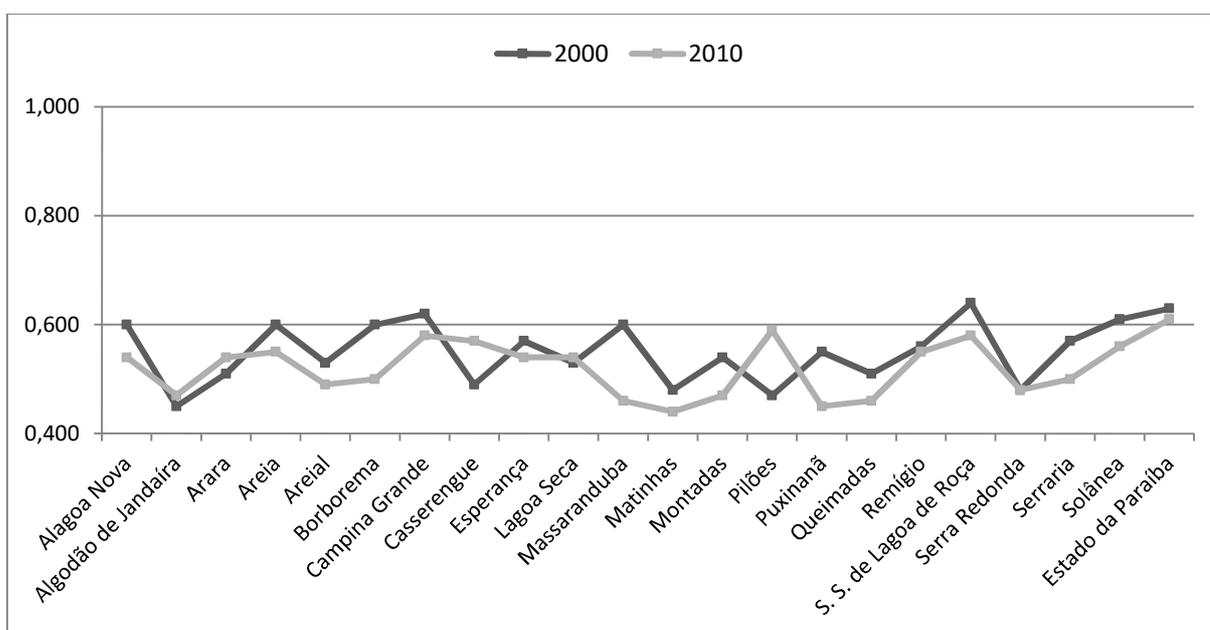


Gráfico 8 - Índice Gini – Renda – 2000/2010 – Território Borborema

Fonte: Elaboração própria com base em PNUD (2013)

Na comparação entre os anos 2000 e 2010, observa-se por um lado uma evolução no sentido de uma melhor distribuição de renda em quinze dos vinte e um municípios do território, ou seja, uma redução do índice de Gini – Renda, onde podemos destacar o desempenho de Massaranduba (-0,14), Puxinanã (-0,10) e Borborema (-0,10) com as maiores variações. Por outro lado, em cinco municípios a concentração de renda foi elevada, com especial destaque para Pilões onde o índice passou de 0,47 para 0,59. Em Serra Redonda o índice manteve-se inalterado em 0,48.

Parte dos resultados observados em relação ao índice de Gini – Renda está refletida no nível de pobreza e extrema pobreza da população, níveis estes que apresentaram reduções consideráveis no período compreendido entre os anos 2000 e 2010 em todos os municípios do Território da Borborema. Relativamente à parcela da população exposta à extrema pobreza, ou seja, com renda familiar per capita igual ou inferior a 70 reais mensais na data de referência, observa-se reduções no período que variam de um mínimo de 6,99% em Serra Redonda a um máximo de 65,58% em Puxinanã, com percentuais que superam 30% em 19 (90,5%) dos municípios. Não obstante a melhoria observada para o indicador, vale destacar, por um lado, que em 11 (52,4%) dos municípios do território a população em situação de extrema pobreza ainda era superior a 20%, chegando a 43,17% em Casserengue contra uma média estadual de 13,39% na posição de 2010. Por outro lado, na ponta oposta está o município de Campina Grande com apenas 5,02% da população nesta situação (Quadro 25).

Quadro 25 - Percentual de pobreza e extrema pobreza – Território Borborema

(Continua)

Municípios	% Pobres			% Extremamente pobres		
	2000	2010	Variação %	2000	2010	Variação %
Alagoa Nova	65,45	43,82	-33,05	43,36	21,43	-50,58
Algodão de Jandaíra	67,01	44,78	-33,17	42,33	21,57	-49,04
Arara	58,82	42,53	-27,69	34,99	24,20	-30,84
Areia	67,78	36,99	-45,43	37,89	17,11	-54,84
Areial	57,94	37,10	-35,97	30,03	20,09	-33,10
Borborema	65,01	45,57	-29,90	37,54	23,50	-37,40
Campina Grande	33,44	16,34	-51,14	12,07	5,02	-58,41
Casserengue	77,43	60,98	-21,24	53,18	43,17	-18,82
Esperança	55,86	35,60	-36,27	29,62	16,73	-43,52

Quadro 25 - Percentual de pobreza e extrema pobreza – Território Borborema

(Conclusão)

Municípios	% Pobres			% Extremamente pobres		
	2000	2010	Variação %	2000	2010	Variação %
Lagoa Seca	51,05	31,80	-37,71	22,96	10,93	-52,40
Massaranduba	61,23	36,48	-40,42	41,02	18,29	-55,41
Matinhas	62,61	43,67	-30,25	42,30	19,51	-53,88
Montadas	59,71	39,35	-34,10	41,00	25,72	-37,27
Pilões	71,92	46,12	-35,87	38,20	25,54	-33,14
Puxinanã	66,17	33,32	-49,64	39,98	13,76	-65,58
Queimadas	56,59	31,78	-43,84	26,33	14,47	-45,04
Remígio	58,11	38,78	-33,26	34,44	18,74	-45,59
S. S. de Lagoa de Roça	56,82	40,51	-28,70	31,11	18,56	-40,34
Serra Redonda	51,99	38,17	-26,58	22,88	21,28	-6,99
Serraria	67,28	47,72	-29,07	46,26	24,56	-46,91
Solânea	58,58	40,38	-31,07	36,08	20,91	-42,05
Paraíba	49,61	28,93	-41,69	25,17	13,39	-46,80

Fonte: PNUD (2013)

Concernente à população em situação de pobreza, ou seja, com renda domiciliar per capita igual ou inferior a 140 reais mensais, observa-se comportamento semelhante aquele relacionado à população extremamente pobre, porém menos intenso. Observa-se no quadro 30 que na totalidade dos municípios do território houve redução da população em situação de pobreza no ano de 2010 em relação ao ano 2000, com percentuais que variam de 21,24% em Casserengue a 51,14% em Campina Grande. Além da menor redução da parcela da população em situação de pobreza no período considerado, o município de Casserengue também se destaca dentro do território por possuir a maior parcela de sua população (60,98%) nesta condição, enquanto que a média estadual é de 28,93% na posição de 2010. Em contraposição, na mesma posição, os municípios com as menores parcelas da população em situação de pobreza são Campina Grande (16,34%), inclusive inferior à média estadual, seguido de Queimadas (31,78%) e Lagoa Seca (31,8%).

Certamente, a acentuada reversão do quadro de pobreza e extrema pobreza observada nos municípios do Território da Borborema está também associada às ações empreendidas pelo Governo Federal para transferência de renda às parcelas mais pobres da população através de programas sociais, como o Bolsa Família. Segundo dados disponíveis no Portal da Transparência (2015) relativos a este

programa, apenas em 2014 foram transferidos para a população em situação de pobreza e extrema pobreza mais de 150 milhões de reais, beneficiando quase noventa mil famílias no território, o que representa uma cobertura de aproximadamente 50%.

O Produto Interno Bruto (PIB) do Território da Borborema alcançou em 2012 a marca de aproximadamente 7,2 bilhões de reais, equivalente a 18,58% do PIB estadual que foi cerca de 38,7 bilhões de reais. Considerando a contribuição dos diversos setores, a maior contribuição foi do setor de serviços (63,62%), seguido da indústria (23,73%), impostos (10,98%) e agropecuária (1,67%), conforme se visualiza no gráfico 8.

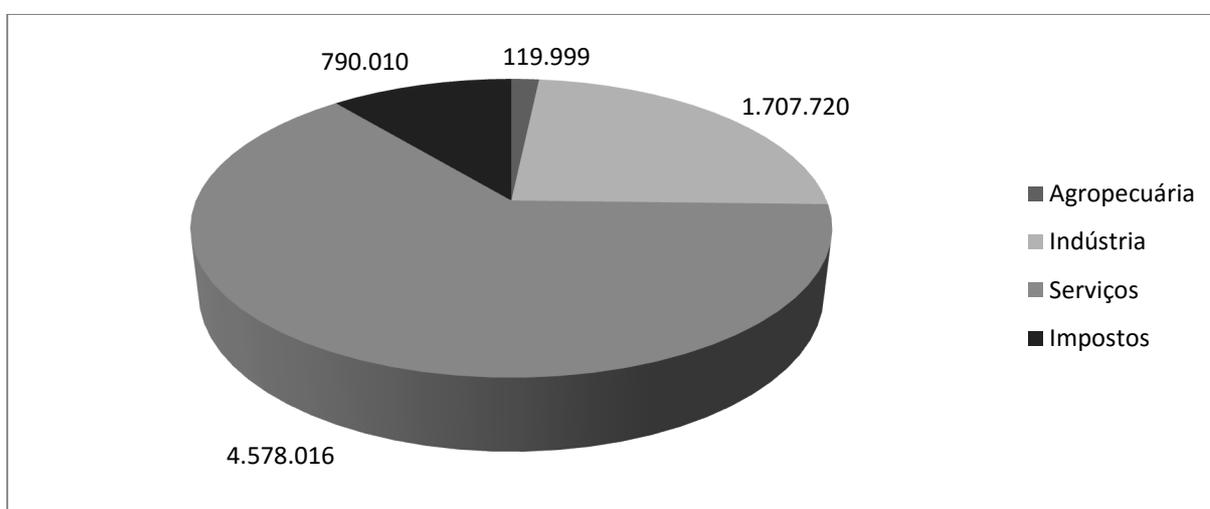


Gráfico 9 - Produto Interno Bruto por setor de atividade – 2012

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2015)

Relativamente à contribuição individual de cada um dos municípios relativamente ao ano de 2012, apenas Campina Grande foi responsável por mais de 76% do PIB do território com um valor absoluto próximo a 5,5 bilhões de reais, agregados principalmente pelo setor de serviços (60,7%). Na ponta oposta encontra-se o município de Algodão de Jandaíra com um PIB aproximado de 14,7 milhões, o que representa apenas 0,2% do produto do território (Tabela 6).

Tabela 6 - Produto Interno Bruto (PIB) por setor e município - 2012

Municípios	PIB por setor (em R\$ mil)								PIB Total	%
	Agropec.	%	Indústria	%	Serviços	%	Impostos	%		
Alagoa Nova	16.447	12,67	22.553	17,38	84.356	65,00	6.432	4,96	129.788	1,80
Algodão de Jandaíra	827	5,64	1.470	10,02	12.008	81,84	367	2,50	14.672	0,20
Arara	1.700	2,85	7.289	12,22	48.491	81,32	2.150	3,61	59.630	0,83
Areia	7.303	5,50	18.475	13,92	99.958	75,29	7.028	5,29	132.764	1,85
Areial	994	3,08	4.067	12,60	26.332	81,61	872	2,70	32.265	0,45
Borborema	6.114	19,94	2.752	8,97	21.149	68,97	650	2,12	30.665	0,43
Campina Grande	10.626	0,19	1.454.479	26,51	3.330.737	60,70	691.512	12,60	5.487.354	76,26
Casserengue	1.573	4,41	5.928	16,62	27.330	76,61	845	2,37	35.676	0,50
Esperança	6.729	2,41	29.697	10,63	209.010	74,84	33.826	12,11	279.262	3,88
Lagoa Seca	16.122	11,19	19.346	13,43	102.592	71,23	5.971	4,15	144.031	2,00
Massaranduba	6.140	10,29	7.650	12,82	44.361	74,31	1.544	2,59	59.695	0,83
Matinhas	4.235	18,56	1.977	8,67	16.113	70,63	488	2,14	22.813	0,32
Montadas	1.068	4,15	3.384	13,15	20.545	79,82	742	2,88	25.739	0,36
Pilões	4.008	11,02	4.204	11,55	27.190	74,73	983	2,70	36.385	0,51
Puxinanã	5.979	9,92	6.821	11,32	45.785	76,00	1.661	2,76	60.246	0,84
Queimadas	9.326	3,47	68.426	25,49	170.962	63,68	19.739	7,35	268.453	3,73
Remígio	1.960	2,05	11.919	12,48	77.556	81,23	4.039	4,23	95.474	1,33
S. S. de Lagoa de Roça	2.296	4,31	6.356	11,94	43.218	81,18	1.364	2,56	53.234	0,74
Serra Redonda	2.587	6,43	7.772	19,32	28.419	70,65	1.449	3,60	40.227	0,56
Serraria	9.187	23,94	3.564	9,29	24.740	64,47	884	2,30	38.375	0,53
Solânea	4.778	3,21	19.591	13,15	117.164	78,64	7.464	5,01	148.997	2,07
Território	119.999	1,67	1.707.720	23,73	4.578.016	63,62	790.010	10,98	7.195.745	100,00
Paraíba	1.234.000	3,19	7.814.000	20,18	25.294.000	65,31	4.389.000	11,32	38.731.000	100,00

Fonte: IBGE (2015)

O expressivo PIB de Campina Grande em relação aos demais municípios do território se justifica pelo fato dela ser a segunda maior cidade do Estado, tanto em demografia quanto em extensão territorial e mercado consumidor e produtor. Isso se deve, sobretudo, à sua privilegiada posição geográfica bem no cruzamento entre a BR 230, que cruza o estado da Paraíba de Leste a Oeste, e a BR 104, que liga Natal a Maceió através interior do Nordeste, cruzando o Território da Borborema de Norte a Sul e ligando Campina Grande a Caruaru (PE). A conjugação destes fatores contribui para que ela seja um centro distribuidor e receptor de matéria-prima e mão-de-obra de vários estados, uma vez que tem grande proximidade com três capitais brasileiras: João Pessoa, Natal e Recife. Assim, Campina Grande se notabiliza por ser o grande centro comercial do Território da Borborema e o segundo do Estado da Paraíba, lugar onde a maioria dos municípios adjacentes realiza as suas ações de compra e venda. De fato, a história de Campina Grande a apresenta como o grande entreposto

comercial do estado da Paraíba e um dos mais importantes do Nordeste (CANIELLO et al., 2011).

De modo geral, o setor de serviços é predominante na economia territorial, uma vez que a maior parte do PIB de todos os municípios advém dele, com percentuais de contribuição que partem de um mínimo de 60,7% em Campina Grande e chegam a um máximo de 81,84% em Algodão de Jandaíra, enquanto que as médias territorial e estadual são 63,62% e 65,31%, respectivamente. Em 16 (76,2%) dos municípios do território a contribuição do setor de serviços para o PIB municipal ultrapassa a casa dos 70%.

O segundo setor mais contributivo para a economia do território é a indústria com 23,73% de participação. Em termos municipais, em apenas dois municípios o percentual de contribuição do setor industrial supera as médias territorial (23,73%) e estadual (20,18%), quais sejam Campina Grande (26,51%) e Queimadas (25,49%). Contudo, nos demais municípios a participação deste setor no PIB é inferior a 20%, não chegando sequer a 10% em Borborema (8,97%), Matinhas (8,67%) e Serraria (9,29%), justamente os três municípios nos quais a contribuição do setor agropecuário é superior ao industrial. Não coincidentemente, isto ocorre em três municípios do território que não estão inseridos na área delimitada como sendo de clima semiárido e, portanto, com índices pluviométricos históricos mais favoráveis ao bom desenvolvimento da atividade agropecuária. Entretanto, vale destacar que a participação do setor agropecuário no PIB do território (1,67%) se mostrou inferior a contribuição deste setor para a economia do Estado da Paraíba como um todo (3,19%), conforme se verifica na tabela 6.

Em termos de PIB *per capita*, indicador que mede a produção gerada durante o ano em um determinado espaço geográfico dividida pela população total do espaço, o valor médio observado para o território em 2012 foi de pouco mais que 10,6 mil reais contra uma média estadual de aproximadamente 10,1 mil reais (Gráfico 10).

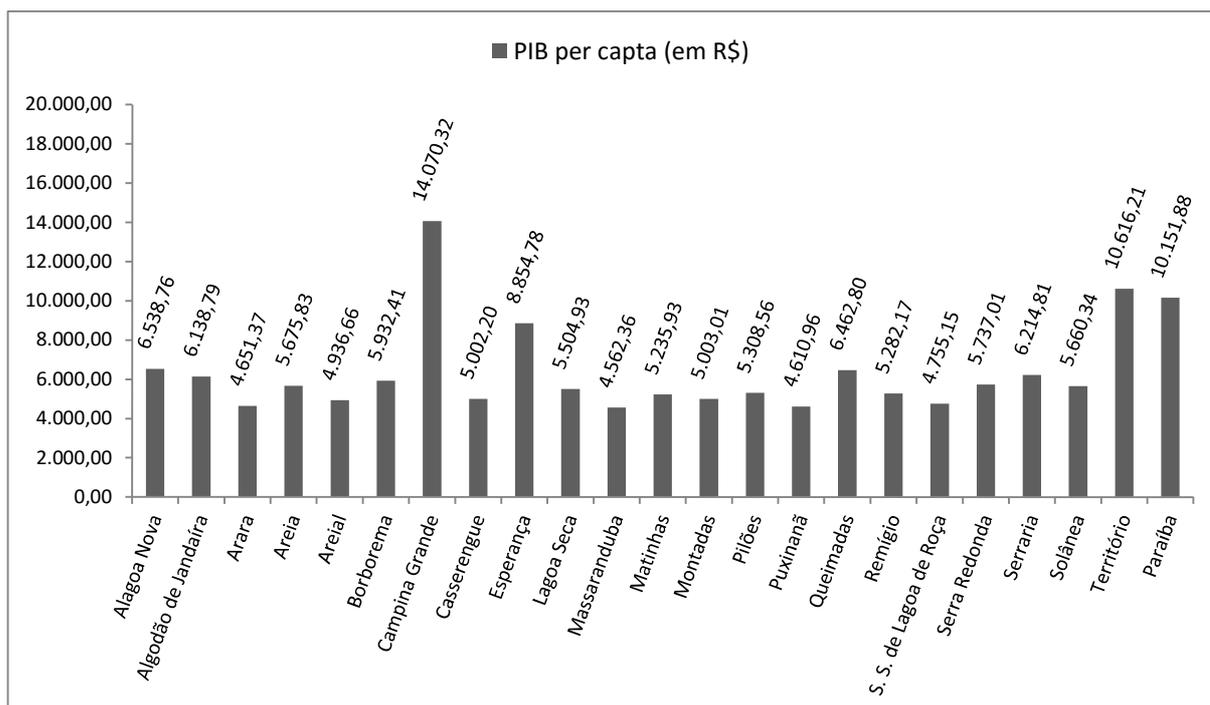


Gráfico 10 - Produto Interno Bruto (PIB) per capita – 2012

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE (2015)

Neste quesito, Campina Grande é mais uma vez um caso à parte, pois apresenta um PIB per capita em torno de 14 mil reais, portanto 38,6% superior à média estadual e 32,5% superior à média territorial, o que já era esperado em função de suas potencialidades econômicas. Para os demais municípios do território o desempenho neste indicador foi mais modesto, apresentando valores que variam de um máximo de R\$ 8.854,78 em Esperança, segunda maior economia do território, a um mínimo de R\$ 4.562,36 em Massaranduba que, muito embora o PIB superior ao de outros onze municípios do território, quais sejam Algodão de Jandaíra, Arara, Areial, Borborema, Casserengue, Matinhas, Montadas, Puxinanã, São Sebastião de Lagoa de Roça, Serra Redonda e Serraria, sua população é proporcionalmente superior, levando a uma maior diluição do PIB.

Ainda com relação aos aspectos econômicos, mesmo diante d3a reduzida participação da agropecuária na composição do PIB do território, necessário se faz destacar a agricultura familiar como principal categoria produtiva do setor, na medida em que 89,7% (24.725) dos estabelecimentos rurais do território são de base familiar, ocupando cerca de 43% das terras. Estes dados remetem à fática constatação de que a concentração fundiária ainda é uma realidade vivenciada no território, pois os pouco

mais de 10% de estabelecimentos rurais não familiares ocupam mais de 56% das terras, segundo dados do Censo Agropecuário de 2006 (Tabela 7).

Tabela 7 - Número e área de estabelecimentos agrícolas por condição de produtor

Municípios	Estabelecimentos (em unidades)					Área ocupada (em hectares)				
	Familiar	%	Não Familiar	%	Total	Familiar	%	Não Familiar	%	Total
Alagoa Nova	1.583	92,41	130	7,59	1.713	5.593	49,58	5.688	50,42	11.281
Algodão de Jandaíra	140	79,10	37	20,90	177	2.673	25,40	7.851	74,60	10.524
Arara	1.038	95,40	50	4,60	1.088	4.661	82,00	1.023	18,00	5.684
Areia	1.727	84,08	327	15,92	2.054	7.429	33,82	14.536	66,18	21.965
Areial	547	91,47	51	8,53	598	2.252	68,97	1.013	31,03	3.265
Borborema	263	88,26	35	11,74	298	1.175	51,24	1.118	48,76	2.293
Campina Grande	1.806	84,47	332	15,53	2.138	7.246	25,25	21.455	74,75	28.701
Casserengue	753	94,96	40	5,04	793	6.078	53,41	5.301	46,59	11.379
Esperança	1.775	92,64	141	7,36	1.916	6.332	62,81	3.749	37,19	10.081
Lagoa Seca	1.592	87,47	228	12,53	1.820	4.721	25,18	14.026	74,82	18.747
Massaranduba	1.809	91,59	166	8,41	1.975	5.452	30,03	12.701	69,97	18.153
Matinhas	736	89,98	82	10,02	818	2.624	72,25	1.008	27,75	3.632
Montadas	477	90,51	50	9,49	527	1.509	55,34	1.218	44,66	2.727
Pilões	684	89,76	78	10,24	762	2.749	53,03	2.435	46,97	5.184
Puxinanã	833	87,50	119	12,50	952	3.333	66,49	1.680	33,51	5.013
Queimadas	3.299	91,28	315	8,72	3.614	11.156	45,58	13.320	54,42	24.476
Remígio	896	93,43	63	6,57	959	5.125	42,40	6.963	57,60	12.088
S. S. de Lagoa de Roça	1.398	92,95	106	7,05	1.504	3.473	79,09	918	20,91	4.391
Serra Redonda	930	82,74	194	17,26	1.124	2.513	65,34	1.333	34,66	3.846
Serraria	672	85,39	115	14,61	787	2.524	37,65	4.179	62,35	6.703
Solânea	1.767	90,76	180	9,24	1.947	9.126	55,09	7.441	44,91	16.567
Território	24.725	89,70	2.839	10,30	27.564	97.744	43,12	128.956	56,88	226.700

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006

Não obstante este quadro de concentração fundiária no território quando analisado em sua totalidade, é importante destacar que em 12 (57%) municípios a área ocupada pelos estabelecimentos de base familiar superam a ocupada por estabelecimentos patronais, como é o caso de Arara (82%), Areial (68,97%), Borborema (51,24%), Casserengue (53,41%), Esperança (62,81%), Matinhas (72,25%), Montadas (55,34%), Pilões (53,03%), Puxinanã (66,49%), São Sebastião de Lagoa de Roça (79,09%), Serra Redonda (65,34%) e Solânea (55,09%), o que reforça a força da agricultura camponesa no Território da Borborema.

No que tange ao desempenho econômico dos estabelecimentos agropecuários do Território da Borborema, dados do Censo Agropecuário de 2006 revelaram que

17.693 (64,2%) unidades obtiveram receitas que totalizaram quase 255 milhões de reais (Tabela 8).

Tabela 8 - Número de estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas e valor das receitas obtidas por condição do estabelecimento - 2006

Municípios	Estabelecimentos agropecuários que obtiveram receitas (unidades)					Valor das receitas obtidas pelos estabelecimentos no ano (em mil reais)				
	Familiar	%	Não familiar	%	Total	Familiar	%	Não familiar	%	Total
Alagoa Nova	1.207	92,42	99	7,58	1.306	18.546	55,50	14.868	44,50	33.414
Algodão de Jandaíra	67	67,68	32	32,32	99	86	35,39	157	64,61	243
Arara	648	94,05	41	5,95	689	970	86,30	154	13,70	1.124
Areia	1.057	80,14	262	19,86	1.319	7.166	53,12	6.323	46,88	13.489
Areial	353	90,05	39	9,95	392	1.018	87,01	152	12,99	1.170
Borborema	239	88,19	32	11,81	271	23.803	81,92	5.253	18,08	29.056
Campina Grande	1.032	83,43	205	16,57	1.237	5.685	33,53	11.269	66,47	16.954
Casserengue	368	92,23	31	7,77	399	806	61,48	505	38,52	1.311
Esperança	995	89,88	112	10,12	1.107	2.188	49,30	2.250	50,70	4.438
Lagoa Seca	1.139	88,02	155	11,98	1.294	26.704	88,62	3.428	11,38	30.132
Massaranduba	1.023	90,93	102	9,07	1.125	1.925	82,65	404	17,35	2.329
Matinhas	566	89,56	66	10,44	632	27.005	48,00	29.253	52,00	56.258
Montadas	386	89,77	44	10,23	430	1.171	6,17	17.797	93,83	18.968
Pilões	525	91,46	49	8,54	574	5.591	89,84	632	10,16	6.223
Puxinanã	612	86,44	96	13,56	708	2.349	37,21	3.964	62,79	6.313
Queimadas	2.135	88,92	266	11,08	2.401	4.379	32,03	9.294	67,97	13.673
Remígio	526	91,48	49	8,52	575	1.893	74,38	652	25,62	2.545
S. S. de Lagoa de Roça	911	91,65	83	8,35	994	2.030	76,86	611	23,14	2.641
Serra Redonda	505	80,41	123	19,59	628	598	79,84	151	20,16	749
Serraria	489	85,79	81	14,21	570	4.265	38,17	6.908	61,83	11.173
Solânea	827	87,70	116	12,30	943	1.730	66,06	889	33,94	2.619
Território	15.610	88,23	2.083	11,77	17.693	139.908	54,90	114.914	45,10	254.822

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006

Do total de estabelecimentos agropecuários do território que geraram receitas, cerca de 88% deles são de base familiar, os quais foram responsáveis por 54,9% da receita total gerada equivalente a aproximadamente 140 milhões de reais. A partir destes números é possível concluir que a receita média anual dos estabelecimentos agropecuários de base familiar do território foi de aproximadamente 9 mil reais, o que equivale a uma receita mensal de cerca de 750 reais ou 2,1 salários mínimos em

números de 2006. Neste particular merecem destaque os municípios de Borborema, Matinhas, Lagoa Seca e Alagoa Nova, cujos estabelecimentos agropecuários familiares auferiram receitas mensais médias de R\$ 8.299,51, R\$ 3.976,00, R\$ 1.953,76 e R\$ 1.280,45, respectivamente. O expressivo nível de receitas auferidas pelos agricultores familiares nestes municípios é oriundo principalmente da fruticultura de banana e laranja que chega a representar a maior parte das receitas agropecuárias municipais.

Aliás, dentre as atividades agropecuárias desenvolvidas no Território da Borborema, uma que merece grande destaque é a fruticultura. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, trazidos por Caniello et al. (2011), o território produziu mais de 165 mil toneladas de fruta no ano, respondendo pela totalidade da safra de tangerina da Paraíba, além de 94% da laranja, 66% do limão, 61% da banana, 70% do abacate, 61% da jaca, 44% da jabuticaba, 16% do caju, 7% da castanha de caju, 10% da manga e 3% do maracujá produzidos no estado. Ademais, em 17 (81%) dos 21 municípios do território se produz algum tipo de fruta, mas apenas seis deles juntos são responsáveis por quase 88% da produção de frutas do território, quais sejam: Alagoa Nova, Areia, Borborema, Matinhas, Pilões e Serraria.

Em dados mais recentes, a fruticultura continua se destacando como uma das principais atividades agrícolas do Território da Borborema, respondendo por cerca de um terço da produção de frutas do Estado da Paraíba, segundo dados da pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada em 2013 pelo IBGE. Não obstante a redução do volume de produção em relação ao ano de 2006, no território foram produzidas em 2013 quase 100 mil toneladas de frutas, com destaque para a banana (72.930 mil toneladas), o abacate (356 mil toneladas), a laranja (3.458 mil toneladas), o limão (1.277 mil toneladas) e a tangerina (14.728 mil toneladas), as quais respondem por 50,05%, 53,94%, 59,71%, 68,62% e 100% da produção estadual, respectivamente. Em termos municipais o destaque fica por conta de Alagoa Nova que sozinho é responsável por mais de 30% da produção de frutas do território e quase 11% da produção do estado. Outras culturas que também se fazem presentes em nível territorial, porém como menos expressividade, são castanha de caju, cocoda-baía, goiaba, mamão, manga, maracujá e urucum.

Relativamente à produção de lavouras temporárias, dados do IBGE referentes à Produção Agrícola Municipal (PAM) de 2013 revelam que o Território da Borborema responde por 90,09% da batata inglesa, 86,84% do fumo, 41,86% do feijão, 35,92%

da batata doce, 25,32% do milho, 23,28% da fava, 13,56% do arroz e 13,4% da mandioca produzidos no Estado da Paraíba (Tabela 9). Estes dados revelam que no território há uma elevada produção de alimentos típicos do campesinato nordestino, como feijão, fava, milho, batata doce e mandioca, os quais se constituem como a base da subsistência das famílias. A disseminação das culturas de subsistência pelos municípios reflete mais uma vez a forte presença da agricultura familiar no Território da Borborema.

Tabela 9 - Volume de produção principais culturas agrícolas temporárias – Território da Borborema – 2013

Municípios	Batata Doce	Batata inglesa	Fava	Feijão	Fumo	Mandioca	Milho
	Quant. (ton.)	Quant. (ton.)	Quant. (ton.)	Quant. (ton.)	Quant. (ton.)	Quant. (ton.)	Quant. (ton.)
Alagoa Nova	4.680	50	130	660	0	1.900	160
Algodão de Jandaíra	0	0	8	6	0	160	5
Arara	150	0	12	536	0	450	450
Areia	120	0	50	430	0	1.600	280
Areial	320	88	15	240	23	65	240
Borborema	96	0	35	215	0	1.000	210
Campina Grande	0	0	190	1.430	0	1.200	1.200
Casserengue	0	0	0	476	0	0	560
Esperança	80	240	4	270	0	185	116
Lagoa Seca	1.200	200	25	525	15	3.000	150
Massaranduba	180	0	210	217	0	340	360
Matinhas	540	0	20	414	0	1.500	140
Montadas	400	42	0	170	21	160	156
Pilões	48	0	40	175	0	800	140
Puxinanã	320	24	0	1.120	7	3.200	240
Queimadas	80	0	170	264	0	70	400
Remígio	240	160	40	630	0	105	640
S. S. de Lagoa de Roça	1.440	105	10	200	0	320	210
Serra Redonda	150	0	30	45	0	320	120
Serraria	64	0	15	162	0	1.000	180
Solânea	96	0	25	1.110	0	720	994
Território	10.204	909	1.029	9.295	66	18.095	6.951
Paraíba	28.410	1.009	4.421	22.207	76	135.052	27.452
Participação (%)	35,92	90,09	23,28	41,86	86,84	13,40	25,32

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal (PAM) 2013

O cultivo do milho e do feijão está disseminado de forma indiscriminada por todos os municípios do território, inclusive aqueles que possuem condições climáticas mais adversas. Em se tratando da produção de milho destacam-se como maiores produtores em nível territorial os municípios de Campina Grande, Solânea, Remígio e Casserengue, com produções de 1.200, 994, 640 e 560 toneladas, respectivamente. No tocante à produção de feijão pode-se destacar Campina Grande, Puxinanã e Solânea, cujas produções foram, respectivamente, 1.430, 1.120 e 1.110 toneladas em 2013. Ainda neste particular, levando-se em conta os dados do Censo Agropecuário 2006, Caniello et al. (2011) comparando a quantidade produzida com a quantidade vendida de milho e feijão no Território da Borborema verificou que apenas 40% da produção de milho e 34% de feijão foi comercializada, o que levou os autores a concluir que a maior parte da produção destes grãos é consumida pelas próprias famílias ou armazenadas para o cultivo dos anos seguintes, reforçando a tese de que a principal força produtiva do território é camponesa.

Relativamente às culturas da batata doce, fava e mandioca, não obstante não se façam presentes em todos os municípios do território, é factível afirmar que são produzidas na maior parte deles. O cultivo da batata doce e da fava se faz presente em 18 (85,7%) municípios, tendo Alagoa Nova (4.680 toneladas) e Massaranduba (210 toneladas) como os maiores produtores do território, respectivamente. Apenas Alagoa Nova é responsável por mais de 45% da produção de batata doce de todo o Território da Borborema. No que tange à produção de mandioca, o único município não produtor foi Casserengue, um dos mais secos do estado, estando as produções mais expressivas em Puxinanã, Lagoa Seca, Alagoa Nova, Areia, Borborema, Campina Grande, Matinhas e Serraria, que em conjunto respondem por quase 80% da produção do território e mais de 10% da produção estadual.

Outras lavouras de destaque no Território da Borborema são a batata inglesa e o fumo, as quais se concentram em poucos municípios, mas são extremamente representativas na composição da produção estadual. No caso do fumo, cuja produção concentrou-se apenas nos municípios de Areial, Lagoa Seca, Montadas e Puxinanã, a produção do território foi de apenas 66 toneladas, mas representou 86,84% da produção do Estado. Já no tocante à produção da batata inglesa, a produção do território foi em 2013 de 909 toneladas, o que representa mais de 90% da produção estadual, concentrando-se em 8 (38,1%) dos municípios do território, quais sejam Alagoa Nova, Areial, Esperança, Lagoa Seca, Montadas, Puxinanã,

Remígio e São Sebastião de Lagoa de Roça. De certo, o cultivo de lavouras temporárias não tradicionais como o fumo representa a busca dos agricultores do território por novas alternativas de geração de renda.

Contudo, vale ainda mencionar, outras lavouras temporárias menos expressivas em relação à produção estadual também podem ser encontradas no território, como abacaxi (0,15%) presente em Alagoa Nova e Massaranduba, amendoim (1,9%) em Lagoa Seca e Remígio, cana de açúcar (1,52%) em Alagoa Nova, Areia, Pilões, Serraria e Solânea, e tomate (9,72%) em Queimadas e São Sebastião de Lagoa de Roça.

A pecuária, no entanto, não é uma atividade econômica tão importante para o território quanto a agricultura, pois o rebanho territorial representa apenas 14,29% do efetivo estadual, média esta superada apenas pelo rebanho de bubalinos e galináceos, cujas participações são de 45,64% e 15,35%, respectivamente. As diversas espécies de efetivo pecuário estão presentes em todos os municípios do território, exceto os bubalinos que são criados apenas Alagoa Nova, Campina Grande, Massaranduba, Matinhas e Solânea, totalizando 513 cabeças (Tabela 10).

Tabela 10 - Rebanho efetivo (cabeças) – Território da Borborema – 2013

(Continua)

Municípios	Bovino	Bubalino	Caprino	Equino	Galináceos	Ovinos	Suíno
Alagoa Nova	4.600	185	1.200	350	20.000	1.200	550
Algodão de Jandaíra	1.582	0	2.841	65	3.691	2.487	350
Arara	5.260	0	443	94	16.665	1.611	267
Areia	10.800	0	362	410	27.496	929	1.438
Areial	1.787	0	328	48	8.590	433	375
Borborema	1.431	0	98	118	68.693	129	135
Campina Grande	18.000	186	1.928	1.228	290.000	3.600	2.200
Casserengue	4.400	0	972	145	20.967	1.368	304
Esperança	7.055	0	1.184	172	128.127	1.392	1.065
Lagoa Seca	4.240	0	725	250	380.000	1.500	720
Massaranduba	7.832	120	1.450	800	35.000	2.100	530
Matinhas	1.100	10	200	45	5.000	240	180
Montadas	1.478	0	481	38	27.762	682	525
Pilões	2.435	0	444	149	22.284	313	220
Puxinanã	4.268	0	600	250	450.000	1.000	800
Queimadas	17.200	0	2.200	400	125.000	2.589	2.441
Remígio	4.800	0	1.475	62	10.308	1.183	501

Tabela 10 - Rebanho efetivo (cabeças) – Território da Borborema – 2013

(Conclusão)							
S. S. de Lagoa de Roça	2.600	0	195	59	17.023	691	727
Serra Redonda	2.357	0	600	180	20.000	300	340
Serraria	3.957	0	205	235	6.648	285	234
Solânea	9.101	12	860	585	37.898	1.787	892
Território	116.283	513	18.791	5.683	1.721.152	25.819	14.794
Paraíba	1.048.824	1.124	478.083	46.262	11.214.620	389.523	137.438
Participação (%)	11,09	45,64	3,93	12,28	15,35	6,63	10,76

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal, 2013

No entanto, como ressaltam Caniello et al. (2011), não obstante a pouca expressividade da atividade pecuária no território, a criação de animais tem seu papel no quadro da sustentabilidade do empreendimento camponês, na medida em que se configura num sistema produtivo complementar de relevante importância para a subsistência familiar e numa espécie de poupança, que pode ser utilizada nas ocasiões em que o agricultor precisa acionar um recurso extra para qualquer fim.

No tocante à produção leiteira, o território produziu em 2013 cerca de 21 milhões de litros de leite de vaca, o que equivale a 13,41% da produção estadual, gerando receitas no montante de 24,46 milhões de reais. O leite de vaca é produzido em todos os municípios do Território da Borborema, mas cerca de 64% da produção total está concentrada em Alagoa Nova (10,71%), Campina Grande (18,96%), Massaranduba (9,48%) e Queimadas (24,79%). Outros produtos oriundos da pecuária produzidos no território são o mel de abelha (7,77 toneladas), ovos de codorna (52 mil dúzias), ovos de galinha (2,94 milhões de dúzias) e os peixes tilápia (23,1 toneladas) e tambaqui (300 quilos). A produção de ovos de galinha se faz presente em todos os municípios, dentre os quais ressalta-se Esperança que responde por quase 45% da produção territorial. A aquicultura, no entanto, é ainda uma atividade incipiente no contexto territorial e está concentrada em Borborema e Massaranduba (IBGE, 2014).

Relativamente à produção agroindustrial, dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009) evidenciam que o território é o maior produtor de cachaça do Estado, tendo destilado 1,34 bilhões de litros, o equivalente a 83% da produção estadual. A cachaça é fabricada nos municípios produtores de cana, localizados predominantemente na microrregião do Brejo Paraibano, destacando-se Areia (769 milhões de litros) e Alagoa Nova (531 milhões de litros), que, juntos, são responsáveis

por 97% da produção territorial e 67% da produção estadual. Outros produtos de destaque na agroindústria local são a farinha de mandioca, com uma produção de 1.418 toneladas em 2006 (45% da produção estadual), a polpa de frutas produzida no município de Matinhas, 60 toneladas (43% da produção estadual) e os dois mil litros de suco de frutas produzidos no município de Serra Redonda (40% da produção estadual).

Fechando a cadeia produtiva da agropecuária e agroindustrial no Território da Borborema, evidencia-se a importância da atividade de comercialização. De acordo com Caniello et al. (2011) dentre as principais ações nesse sentido pode-se destacar a difusão de feiras agroecológicas pelo território, as quais se configuram numa importante medida para o escoamento da produção agropecuária familiar e geração de renda ao empreendimento camponês, além dos programas de compras públicas (Pnae – merenda escolar) e aquisição e distribuição de alimentos (PAA/CONAB) por tornarem possível a abertura de um novo mercado institucional que privilegia a compra de produtos de agricultores familiares e a consequente distribuição gratuita nos programas sociais de alimentação escolar e segurança nutricional e alimentar das famílias atendidas.

5.2.4 ASPECTOS INSTITUCIONAIS

A variabilidade climática associada à pobreza é uma relação que ainda causa sérios problemas sociais e políticos no Território da Borborema, pois a vulnerabilidade da população transforma-se em oportunidade para determinados agentes políticos efetivarem ações junto a ela com o intuito de estabelecer uma relação de troca de favores (distribuição de água, alimentos, etc.) por lealdade política e pelo voto. Esse tipo de “reciprocidade desequilibrada” é típico daquilo que os cientistas sociais conceituam como “relações de patronagem”, fenômeno que, ao longo do tempo, tem perpetuado as relações de dependência entre eleitores e chefes políticos locais, configurando-se no principal obstáculo para a consolidação de formas horizontais de ação coletiva e, portanto, da evolução do capital social no Território (CANIELLO et al., 2011).

Não obstante, nos últimos anos o Território da Borborema tem sido palco de uma série de ações que têm modificado substancialmente a movimentação e as relações de seus atores, sejam eles da sociedade civil organizada ou do governo devidamente constituído. De fato, o Território tem se transformado em um ambiente propício para a evolução de uma série de dinâmicas territoriais, as quais estão correlacionadas a uma série de fatores, como o fortalecimento dos sindicatos e movimentos sociais (associações, fóruns, etc.) ligados à agricultura familiar e a presença de organizações não governamentais (ONGs). Em função dessa dinâmica, num processo de inovação institucional que culminaria com a criação do Programa Territórios da Cidadania em 2008, o governo brasileiro reconfigurou, a partir de 2003, o panorama das políticas públicas para a agricultura familiar no país, adotando o “enfoque territorial de desenvolvimento rural”, efetivado por meio da criação de colegiados participativos paritários destinados a implementarem a “gestão social” dos recursos públicos ofertados pelo Orçamento Geral da União para projetos de investimento e custeio em “instâncias territoriais”, isto é, conjuntos de municípios agrupados por características identitárias comuns (CANIELLO; PIREAUX; BASTOS., 2012).

É importante ressaltar que o fator determinante para a implantação do Território de Identidade Rural da Borborema e em seguida do Território da Cidadania da Borborema, aconteceu em virtude de o território possuir um histórico de organizações constituídas em redes de atores sociais ligados ao fortalecimento da agricultura familiar, dos movimentos sociais e da defesa de um novo modelo de desenvolvimento pautado na agroecologia. Este processo teve com principal elemento constitutivo a criação e consolidação do Polo Sindical e das Organizações da Agricultura Familiar da Borborema na década de 90, que tem como principal agente os Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR) e as associações de pequenos produtores rurais.

Segundo Caniello, Pireaux e Bastos (2012), esse conjunto de entidades vem desenvolvendo ações que têm provocado fortes impactos no território, a exemplo da produção de algodão agroecológico, estocagem de forragem, tecnologias apropriadas para segurança hídrica, a criação das redes de banco de sementes e de construção do conhecimento agroecológico, iniciativas de educação no campo, entre outras. Neste sentido, os atores inseridos no território da Borborema compartilham um conjunto de valores, conceitos e estratégias de ação, configurando-se como um ambiente de disputa de modelos, no qual as redes de inovação agroecológica

apresentam-se como expressão da resistência ao modelo dominante baseado nos princípios técnico-científicos da revolução verde. Os autores citam como momentos históricos que comprovam a força desses atores e de suas organizações a aprovação da Lei Estadual 7.298/2002 que dispõe sobre a criação do Programa Estadual de Bancos Comunitários de Sementes, a mobilização dos agricultores e suas organizações contra o avanço da atividade de fumicultura patrocinada pela Souza Cruz no território, o que levou ao declínio da atividade, e a forte disputa entre o Governo do Estado e os agricultores ligados ao Polo Sindical da Borborema no que tangia a escolha da forma de combate da praga da mosca negra que atingiu a citricultura local. Neste último episódio prevaleceu a tese dos agricultores, adotando-se o controle biológico em detrimento do controle tradicional baseado no uso de inseticidas.

O que faz um conjunto de municípios constituírem um território não se limita às suas características geográficas, mas engloba, sobretudo, a ação de seus atores. Neste sentido, vários atores coletivos se destacam por sua ação conjunta, “construindo” o Território, dentre os quais destacamos o caso particular do Polo Sindical e das Organizações da Agricultura Familiar da Borborema e o Fórum dos Assentados, que têm um papel de forte protagonismo no âmbito do Colegiado Territorial. O Polo Sindical e das Organizações da Agricultura Familiar da Borborema é um projeto do movimento sindical do Território, historicamente bastante combativo, envolvendo dimensões materiais e simbólicas, notadamente em torno da importância da agricultura familiar para o desenvolvimento. Ele se beneficia de um reconhecimento indiscutível por parte da sociedade civil local e dos atores políticos estaduais e de acesso a recursos públicos para realizar suas atividades, pois vem trabalhando eficientemente a partir de alguns instrumentos de políticas territoriais como políticas de sementes, de recursos hídricos, de segurança alimentar, de crédito, de infraestrutura e de pesquisa e extensão. O Polo constitui uma rede de mais de 3.500 famílias, em 150 comunidades, contando com 16 Sindicatos de Trabalhadores Rurais, em diálogo com ONGs e movimentos sociais: AS-PTA, PATAC, ASA-PB, ASA-BR, etc. Ele vem mostrando como as experiências concretas têm a capacidade de mobilizar e articular instituições governamentais: a Secretaria Estadual de Agricultura, a Conab, o Projeto Cooperar do Governo do Estado, o Pronaf, Universidades, Centro de Pesquisas e vários Ministérios (CANIELLO et al., 2011).

O Polo funciona como um fórum de organizações de agricultores que, desde 1996, atua na construção de um modelo alternativo de desenvolvimento sustentável a partir do resgate e da valorização dos conhecimentos produzidos e acumulados pelos agricultores familiares, tentando também transformá-los em propostas de políticas públicas. Neste sentido, os atores sociais que criaram o Polo Sindical da Borborema compartilham um conjunto de valores, conceitos e estratégias de ações. Todos eles concordam em dar prioridade ao desenvolvimento humano sobre o desenvolvimento estritamente econômico, considerando que o crescimento econômico não tem prioridade sobre o melhoramento das condições individuais e coletivas. Assim sendo, acorda-se uma grande importância aos valores de solidariedade tanto ao nível da comunidade local, quanto entre as diversas gerações. As lideranças que integram o Polo Sindical acreditam que a construção coletiva desse novo modelo, baseado na justiça social, no desenvolvimento humano e na sustentabilidade ambiental, permitirá a construção de um trabalho permanente de luta contra as desigualdades (CANIELLO et al., 2011).

Por outro lado, uma segunda característica político-institucional do Território da Borborema é a presença e a atuação forte do Fórum dos Assentados que se originou com o fechamento da usina açucareira localizada nos arredores de Guarabira ao final dos anos 1980, acontecimento que gerou um movimento social composto dos antigos trabalhadores desta usina que reivindicavam o acesso à terra, desembocando na criação de 14 assentamentos. O Fórum é a herança deste movimento. Os assentamentos que constituem este Fórum estão localizados essencialmente na região do Brejo e se dividem nos municípios de: Pilões, Areia, Remígio e Serraria. Os temas de reivindicação atuais são essencialmente a moradia, a infraestrutura social (escolas, postos de saúde) o apoio à produção agropecuária e aos sociais na área da educação e alfabetização. Além dessas atividades, o Fórum, conta com o assessoramento por parte de uma ONG (SEDUP) e de diversos movimentos sociais (MST, CPT, MPA) para a realização do acompanhamento de outros assentamentos na região da Borborema (CANIELLO et al., 2011).

Enfim, outro fator de caracterização político-institucional que merece destaque está ligado às práticas do poder público municipal. Várias prefeituras se diferenciam pela sua capacidade relativa de aceitar as dinâmicas de desenvolvimento supramunicipais, sejam as dinâmicas promovidas e articuladas pelos movimentos sociais, sejam as atividades associadas a projetos públicos de desenvolvimento

territorial, como o Fórum de Desenvolvimento Territorial promovido pela MDA/SDT (CANIELLO et al., 2011). Não obstante, um exemplo emblemático dessas dinâmicas de desenvolvimento supramunicipais são os Bancos de Sementes Comunitários, intensamente adotados do território como um instrumento de promoção da autonomia produtiva dos agricultores, de garantia da segurança alimentar e nutricional das famílias e da preservação e conservação da agrobiodiversidade local. Os resultados do mapeamento das experiências de bancos comunitários estão expostos na seção que se segue.

5.3 Experiências de Bancos de sementes comunitários no território da Borborema

Os dados apresentados nesta seção ainda não foram publicados e são o resultado de um trabalho de monitoramento dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) no Território da Borborema, realizado pela AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia entre os meses de fevereiro e abril de 2015 com a participação do autor deste trabalho. Nesta mesma ocasião foram coletados os dados que embasam o presente estudo.

No Território da Borborema foram mapeados um total de 86 BSC, dos quais 56 (65,1%) estão em plena atividade e outros 30 (34,9%) encontram-se adormecidos³. Estes BSC estão distribuídos em 12 (57,1%) dos 21 municípios do território, quais sejam: Alagoa Nova, Arara, Areial, Casserengue, Esperança, Massaranduba, Matinhas, Montadas, Queimadas, Remígio, São Sebastião de Lagoa de Roça e Solânea, conforme discriminado no Gráfico 11.

³ Assim considerados aqueles BSC cujas atividades estejam paralisadas por quaisquer razões, mas que a dinâmica social que dá sustentação à experiência ainda se faz presente na comunidade, segundo informações prestadas pelas lideranças municipais. Seguindo a metodologia adotada no monitoramento, os BSC nesta condição não foram objeto de visita *in loco*, não havendo maiores informações sobre eles.

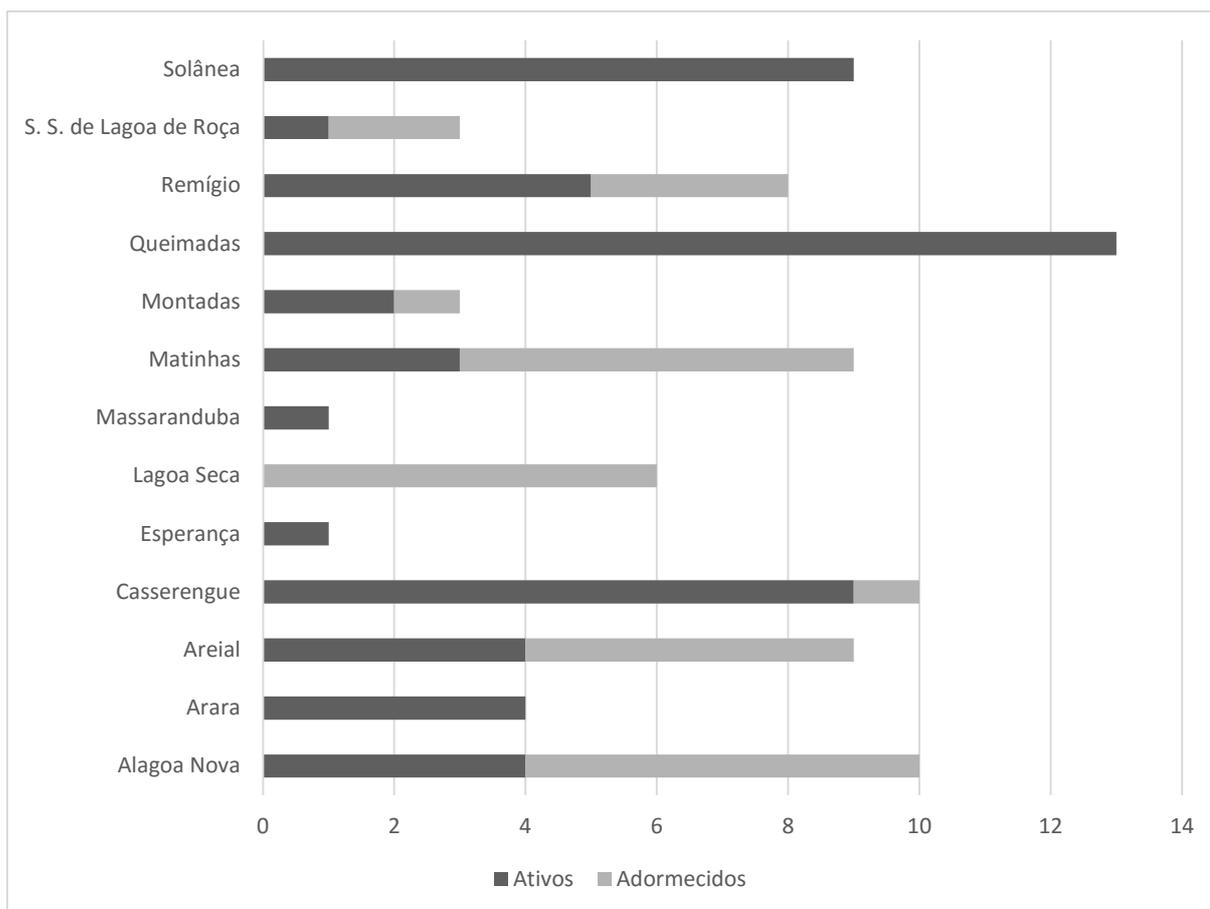


Gráfico 11 - Número de Bancos de Sementes Comunitários nos municípios do Território da Borborema conforme situação - 2015

Fonte: Elaboração própria com base em AS-PTA; Pólo da Borborema (2015, dados não publicados)

Não obstante a maior parte dos BSC do território encontrarem-se ativos, observa-se que em alguns municípios como Alagoa Nova, Areial, Matinhas e São Sebastião de Lagoa de Roça esta realidade se inverte indicando uma retração no número de bancos de semente ativos em relação aos monitoramentos anteriores. No caso específico de Lagoa Seca todos os bancos de semente encontram-se adormecidos. Argumenta-se que uma das causas prováveis para este comportamento são os sucessivos anos de seca vivenciados no território, causando a perda dos estoques de semente dos BSC e o seu consequente “adormecimento”.

Atualmente, os 56 BSC ativos beneficiam 1.067 famílias nos doze municípios do território em que se fazem presentes, resultando numa média de aproximadamente 19 famílias por banco de semente. Todavia, a média não pode ser adotada como regra, pois o número de famílias usuárias varia de um banco de semente para outro, havendo um BSC constituído por apenas 2 famílias (Corredor – Remígio) e outro por

53 famílias (Guritiba II – Queimadas). A distribuição das famílias usuárias dos BSC nos municípios do território pode ser observada no gráfico 12.

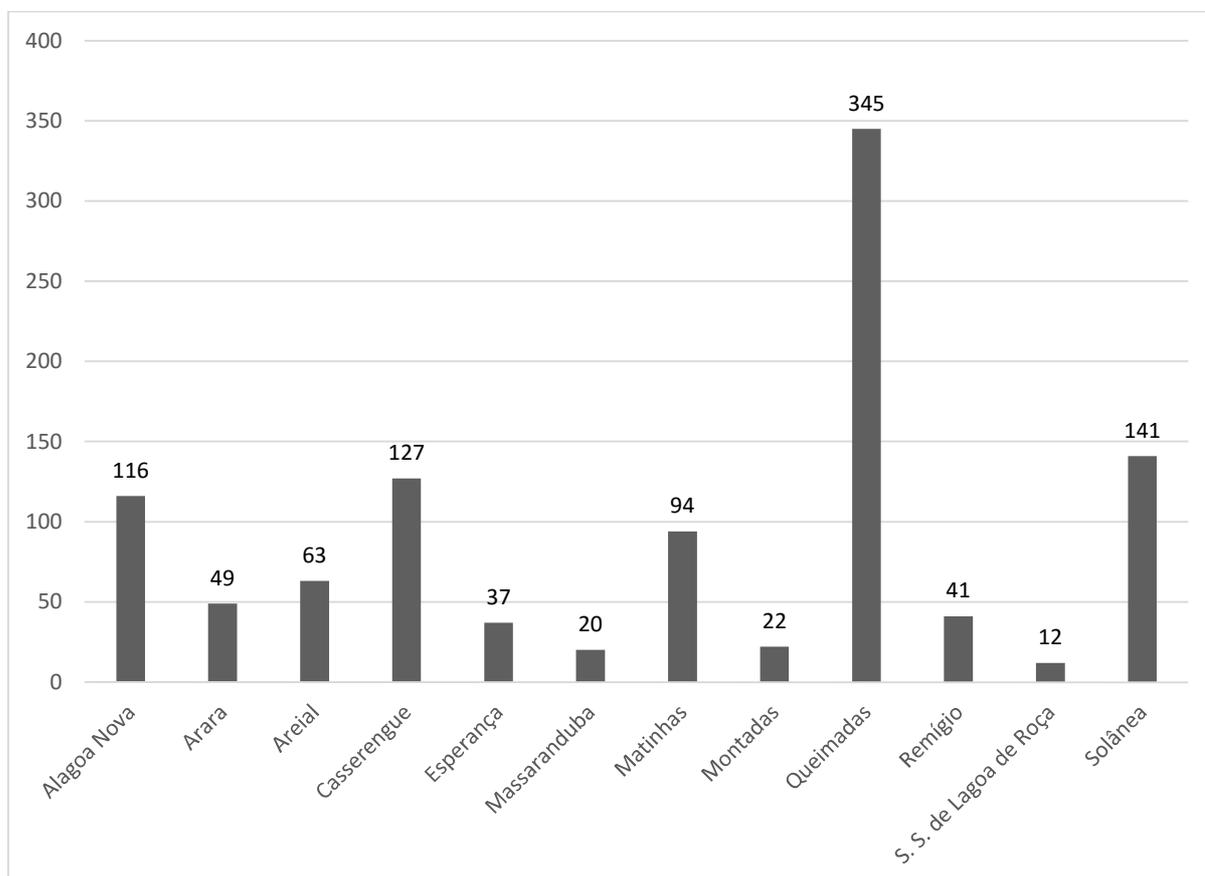


Gráfico 12 - Número de famílias beneficiadas com os Bancos de Sementes Comunitários nos municípios do Território da Borborema -2015

Fonte: Elaboração própria com base em AS-PTA; Pólo da Borborema (2015, dados não publicados)

Concernente ao tempo de funcionamento dos BSC, observa-se que a experiência se constitui num instrumento utilizado pelos camponeses do Território da Borborema há bastante tempo, na medida em que o banco comunitário mais antigo está em funcionamento há mais de 40 anos. Este é o caso do Banco de Sementes Comunitário São Francisco, localizado na comunidade São Tomé, município de Alagoa Nova, cuja fundação e início de funcionamento ocorreu em 1974. A distribuição dos BSC ativos no Território da Borborema de acordo com o tempo de funcionamento pode ser visualizada na tabela 11.

Tabela 11 - Distribuição dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) do Território da Borborema segundo o tempo de funcionamento – 2015

Município	Tempo de funcionamento				
	Menos de 3 anos	De 3 a 5 anos	De 5 a 10 anos	De 10 a 20 anos	Mais de 20 anos
Alagoa Nova	0	0	0	2	2
Arara	2	1	0	1	0
Areial	1	0	0	1	2
Casserengue	2	2	4	1	0
Esperança	0	0	0	1	0
Massaranduba	0	0	0	1	0
Matinhas	0	0	1	0	2
Montadas	0	1	0	1	0
Queimadas	6	1	2	4	0
Remígio	1	1	1	2	0
S. S. de Lagoa de Roça	0	0	0	1	0
Solânea	1	1	1	4	2
Território da Borborema	13	7	9	19	8

Fonte: Elaboração própria com base em AS-PTA; Pólo da Borborema (2015, dados não publicados)

Não obstante a presença de experiências com muitos anos de funcionamento, como o caso anteriormente relatado, 20 (35,7%) BSC estão em funcionamento há menos de 5 anos, dentre os quais 7 estão no município de Queimadas, 4 em Casserengue, 3 em Arara, 2 em Remígio, 2 em Solânea e os demais em Areial, Lagoa Seca e Montadas. Com base nestes dados torna-se factível concluir que em alguns municípios do território a maior parte dos BSC ativos foi constituída nos últimos cinco anos, como é o caso de Queimadas (53,8%) e Arara (75%), o que indica que esta é uma experiência que continua sendo disseminada entre agricultores camponeses do Território da Borborema e aceita por eles.

Na faixa entre 5 e 10 anos de funcionamento estão 9 (15,8%) dos BSC do território, sendo 4 em Casserengue, 2 em Queimadas e os demais em Matinhas, Remígio e Solânea. Constata-se que no caso específico de Casserengue quase a totalidade (89%) dos BSC foram constituídos há menos de 10 anos. Dentre municípios que possuem os BSC mais antigos do território, podemos destacar Alagoa Nova, aonde todos os bancos de semente estão em funcionamento há mais de 10 anos, e Solânea cuja maior parte dos BSC (67%) também está dentro desta faixa.

Sabidamente os BCS são estruturas que geralmente são geridas por mais de um ou por todos os membros da comunidade de forma compartilhada e solidária. No entanto, observa-se que na prática um destes membros assumem uma parcela maior de responsabilidade na gestão do empreendimento comunitário, de modo que tanto homens quanto mulheres assumem esse papel. A distribuição dos BSC nos municípios segundo o gênero do principal responsável pela sua gestão pode ser visualizada no gráfico 13.

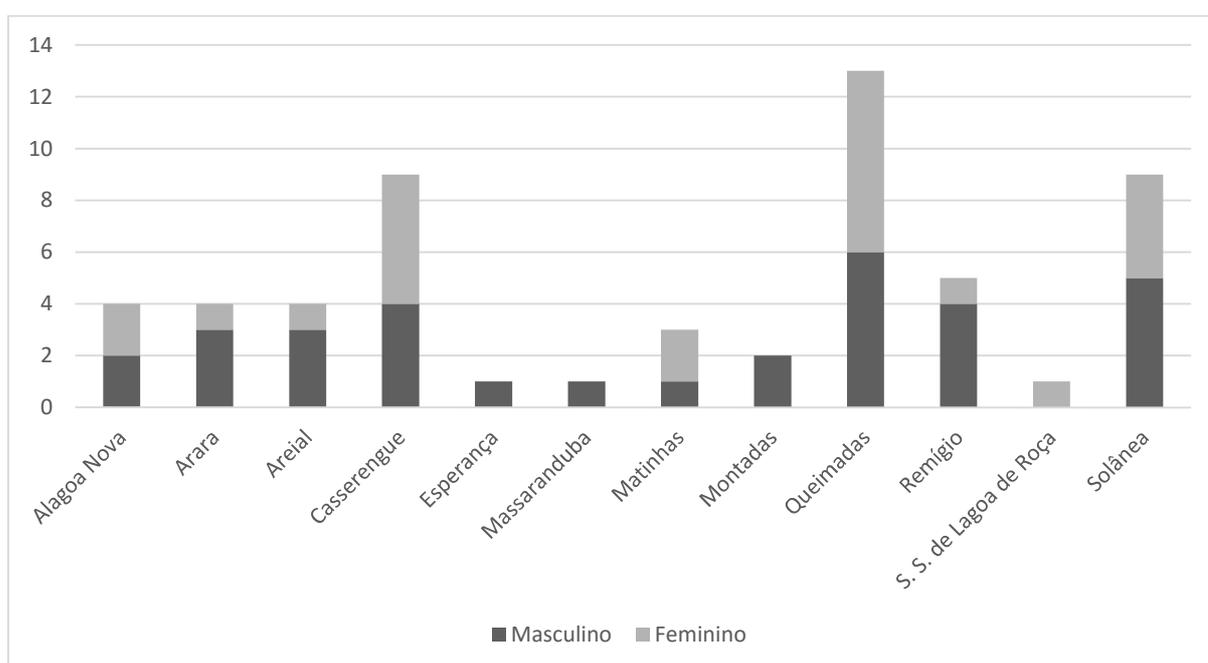


Gráfico 13 - Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema segundo o gênero de principal gestor – 2015

Fonte: Elaboração própria com base em AS-PTA; Pólo da Borborema (2015, dados não publicados)

No contexto territorial, 32 (57,1%) dos BSC tem homens como seus principais responsáveis, enquanto as mulheres respondem pelos outros 24 (42,9%). Entretanto, analisando-se os municípios individualmente e excetuando-se aqueles que possuem apenas um BSC ativo, como é o caso de Esperança, Massaranduba e São Sebastião de Lagoa de Roça, verifica-se que há uma predominância de mulheres apenas em Casserengue, Matinhas e Queimadas. Em Alagoa Nova há um perfeito equilíbrio no que tange a este quesito, havendo dois BSC geridos por homens e dois por mulheres.

No tocante ao estoque de sementes mantido nos bancos comunitários, não obstante os sucessivos períodos de seca vivenciados na região nos últimos anos, levando a perda parcial ou mesmo total das sementes pelos agricultores em alguns

casos, os BSC do Território da Borborema ainda dispõem, no conjunto, de quase 15 toneladas de sementes armazenadas para o ano de 2015 (Gráfico 14).

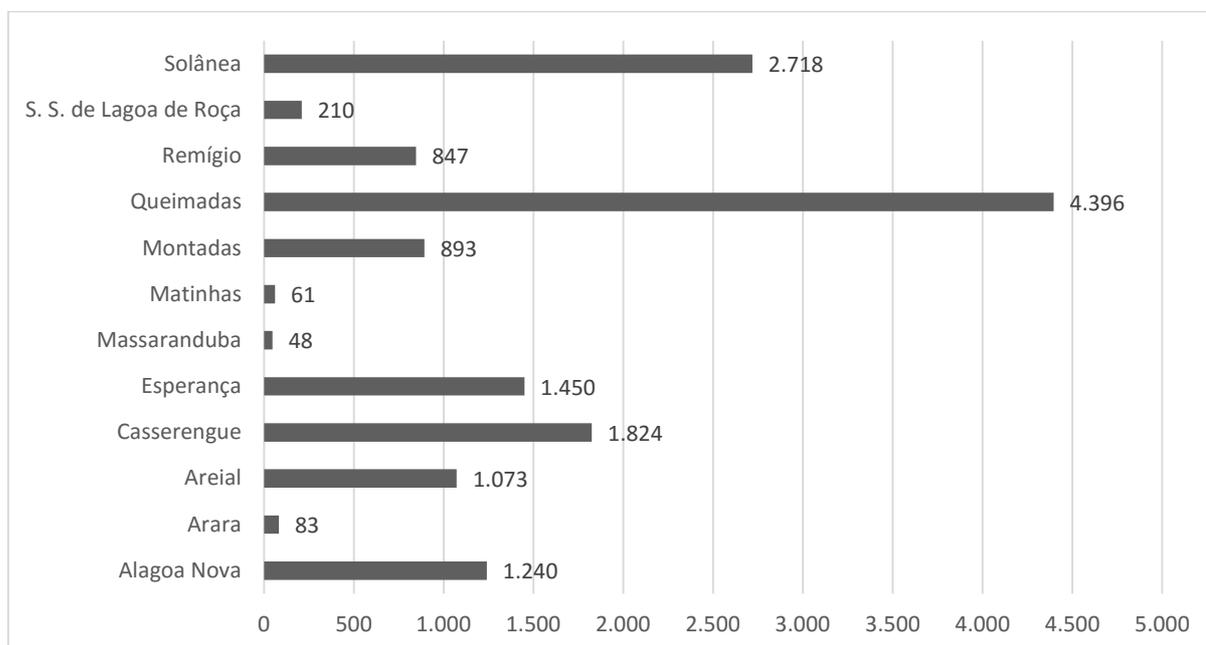


Gráfico 14 - Quantidade de sementes armazenadas nos Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema em quilogramas – 2015

Fonte: Elaboração própria com base em AS-PTA; Pólo da Borborema (2015, dados não publicados)

Como era de esperar, dada a forma de constituição dos estoques dos bancos comunitários, os maiores estoques de sementes estão naqueles municípios que detêm o maior número de famílias vinculadas aos BSC (Gráfico 12), como é o caso de Queimadas, Casserengue, Solânea, Alagoa Nova e Areial que em conjunto possuem um estoque superior a 11 toneladas, equivalente a quase 80% do estoque total do território. Foge a esta regra os municípios de Esperança e Matinhas, pois enquanto o primeiro detém um estoque total de 1,45 toneladas para as 37 famílias vinculadas a um único BSC, o último possui um estoque de apenas 650 quilos em quatro BSC que atendem um total de 95 famílias.

Relacionando os dados constantes dos gráficos 11 e 13 foi possível obter uma informação bastante importante, a quantidade média de sementes disponível para cada uma das famílias vinculadas aos BSC nos diversos municípios e no território com um todo. Constata-se que muito embora não possuam os maiores estoques absolutos, as maiores quantidades médias de sementes disponíveis para cada uma das famílias vinculadas aos BSC está nos municípios de Esperança (39,19 quilogramas/família), Montadas (40,45 quilogramas/família) e Remígio (20,66 quilogramas/família),

inclusive superando a média territorial que é de apenas 13,91 quilogramas por família. As menores médias ficam por conta de Matinhas (0,65 quilograma/família), Arara (1,69 quilogramas/família) e Massaranduba (2,4 quilogramas/família), valores estes nitidamente insuficientes para atender as necessidades dos agricultores, por menores que sejam os seus plantios. Nos demais municípios a quantidade de sementes disponível por família varia entre 10 e 20 quilos (Gráfico 15).

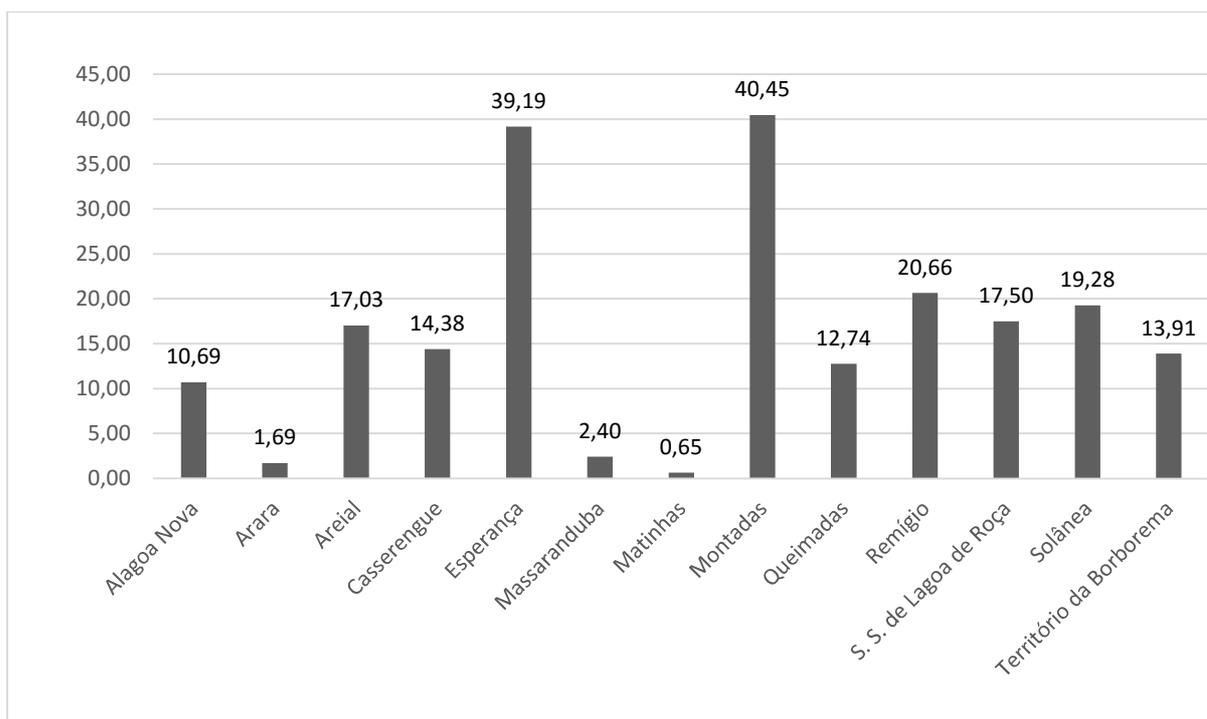


Gráfico 15 - Quantidade média de sementes disponível por família vinculada aos Bancos de Semente Comunitários do Território da Borborema em quilogramas – 2015

Fonte: Elaboração própria com base em AS-PTA; Pólo da Borborema (2015, dados não publicados)

Analisando-se os estoques mantidos pelos BSC verifica-se a predominância de espécies de sementes de produtos comuns na dieta dos camponeses nordestinos, como milho, feijão e fava que juntos representam 99,38% do total armazenado. Isoladamente, o maior estoque é de feijão (9.703 quilogramas), seguido do milho (4.036 quilogramas), da fava (1.014 quilogramas) e de outras sementes como sorgo, amendoim, arroz e girassol (90 quilogramas). Em termos municipais o maior estoque de milho fica por conta de Queimadas com 2.409 quilogramas, o que representa aproximadamente 60% de todo o estoque territorial. Neste município o estoque de milho chega a ser superior ao estoque de feijão, o que só ocorre também em Massaranduba, mesmo que em menor escala (Tabela 12).

Tabela 12 - Quantidades de sementes estocadas nos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) do Território da Borborema por espécie, em quilogramas - 2015

Município	Espécies de sementes				Total
	Milho	Feijão	Fava	Outros	
Alagoa Nova	240	980	20	0	1.240
Arara	9	68	2	4	83
Areial	40	1.029	4	0	1.073
Casserengue	358	1.443	14	9	1.824
Esperança	200	920	330	0	1.450
Massaranduba	24	14	10	0	48
Matinhas	28	29	4	0	61
Montadas	170	663	60	0	893
Queimadas	2.409	1.709	229	49	4.396
Remígio	132	673	40	2	847
S. S. de Lagoa de Roça	50	100	60	0	210
Solânea	376	2.075	241	26	2.718
Território da Borborema	4.036	9.703	1.014	90	14.843

Fonte: Elaboração própria com base em AS-PTA; Pólo da Borborema (2015, dados não publicados)

No que tange ao feijão, os maiores estoques estão em Solânea (2.075 quilos), Queimadas (1.709 quilos), Casserengue (1.443 quilos) e Areial (1.029 quilos), que em conjunto representam quase 65% do estoque do território. Já em relação à fava, aproximadamente 80% do estoque está concentrado em apenas três municípios, quais sejam Esperança (32,5%), Solânea (23,8%) e Queimadas (22,6%).

Ainda em relação ao estoque de sementes armazenadas nos BSC do território, um dado que merece especial destaque refere-se à quantidade de variedades que o compõem, segundo nomenclatura popular adotada pelos próprios agricultores. Foram mapeadas 10 variedades distintas de milho (jaboatão, jaboatão vermelho, jaboatão branco, pontinha, alho, sabugo fino, eucalipto, safrinha, branco e maranhão), 11 de fava (orelha de vó, boca de moça, cara larga, rosinha, branca, manteiga, preta, raio de sol, coquinho, rajada branca e moita) e 26 de feijão (carioquinha, mulatino, macassar, preto, faveta, guandu, uberabinha, sempre verde, gordo, gordo branco, gordo preto, gordo azul, pérola, faveta, gugutuba, pau ferro, figo de rolinha, rim de boi, carrapatinho, safra nova, encartuchado, moita enramador, fígado de galinha, roxo, branco e rosinha). Muito embora possa haver eventuais sobreposições de variedades pelo fato de possuírem diferentes denominações nos diversos municípios, o elevado número de variedades de sementes estocadas nos BSC do Território da Borborema

permite concluir pela sua relevante contribuição na conservação e recuperação da agrobiodiversidade local, dotando os agricultores de sementes adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

5.4 Banco de Sementes comunitário e sua relação com as tecnologias sociais

Como visto, o SIDMATES é composto por oito etapas distribuídas em duas fases que são construção e difusão, integrando as etapas planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação, e resultados e impactos, composta pelas etapas eficácia, inclusão social, qualidade de vida e empoderamento. A proposta desta seção é apresentar e analisar os resultados de cada uma destas etapas, fases e para a experiência como um todo.

5.4.1 PLANEJAMENTO

Na etapa de planejamento são analisadas as atividades iniciais do projeto, desde a idealização até o momento anterior à mobilização dos recursos necessários para o seu efetivo desenvolvimento, levando-se em conta um conjunto de quatro indicadores. Com base na avaliação realizada pelos agricultores usuários dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC), o índice obtido para esta etapa foi de 0,977, indicando uma total convergência com os fundamentos da Tecnologia Social (TS), conforme se visualiza no quadro 26.

Quadro 26 - Resultados da etapa planejamento na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Planejamento	Diagnósticos participativos	1	4	5	4,872	0,339	6,95%	0,968	0,977
	Vinculação a uma demanda social concreta	1	5	5	5,000	0,000	0,00%	1,000	
	Grau de inovação	1	3	5	4,846	0,432	8,90%	0,968	
		2	3	5	4,897	0,384	7,83%		
	Esgotamento dos recursos naturais	1	3	5	4,897	0,384	7,83%	0,971	
		2	3	5	4,872	0,409	8,40%		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

A análise individualizada dos indicadores que compõem esta etapa revela que há um elevado nível de homogeneidade nas repostas prestadas pelos agricultores usuários, o que se reflete numa média próxima do limite superior da escala, associada a um desvio padrão inferior a 0,5 e a um coeficiente de variação inferior a 10% para todos eles.

No que tange ao indicador diagnósticos participativos o índice foi de 0,968, evidenciando que as atividades iniciais de identificação do problema vivenciado pela comunidade, assim como de suas próprias potencialidades para resolvê-lo contou com a efetiva participação da população afetada, demonstrando uma total convergência com os fundamentos da TS. O relato da grande maioria dos entrevistados é de que, muito embora a ideia inicial para criação do BSC tenha partido de alguma instituição em alguns casos, a participação dos membros da comunidade afetados pela experiência no diagnóstico inicial foi efetiva, conforme se faz evidente no relato que se segue:

Olhe, é o seguinte, quando resolveu formar esse banco de semente daqui, a gente, primeiramente, procurou saber se... se os agricultores queriam um banco de semente aqui. Portanto, a gente reuniu os agricultores e repassamos os conhecimento do banco de semente. Por meio desse repasse de conhecimento que a gente trouxe para esta comunidade, foi implantado o banco de semente. Que a gente não ia trazer o banco de semente comunitário para uma, para uma comunidade sem passar os conhecimento, como funciona, a causa, o porquê de ter um banco de semente. Quando a gente repassou isso para esse povo, aí disseram: - Queremos o banco de semente que funcione dessa maneira. (Agricultor – Alagoa Nova)

O índice para o indicador vinculação a uma demanda social concreta foi igual a 1, denotando unanimidade dos entrevistados em relação ao fato de que o BSC resolveu um problema, demanda ou necessidade concreta vivenciada pela comunidade e um nível de total convergência com os fundamentos da TS. As repostas evidenciam que o problema solucionado se relaciona com a falta de sementes na quantidade, qualidade e no tempo corretos para o plantio, fatores estes que mostram-se extremamente relevantes para o sucesso ou insucesso das lavouras, dada à variabilidade climática da região, conforme se evidencia na seguinte fala:

Aí o maior problema aqui era esse, quando chovia aí o agricultor ia ficar esperando quinze dia, um mês uma semente que viesse do governo, as vez nem vinha, as vez ia comprar fiado a quem quisesse vender e quando ia plantar muitas vez perdia por causa disso. E o banco de semente resolveu esse problema e além deles ter semente garantida pra plantar, se chover de

noite, de manhã eles já tão no banco de semente e já leva a semente. Foi um dos problema que foi muito importante. Resolveu. (Agricultor – Casserengue)

Com o indicador grau de inovação buscou-se evidenciar através de duas questões se o BSC se configura numa experiência inovadora no contexto comunitário, assim como são as TS de um modo geral. A primeira questão buscava descobrir se havia no mercado disponibilidade de alguma tecnologia que fosse capaz de resolver o problema que os BSC resolveram na comunidade. Neste ponto as percepções dos diversos agricultores foram bastante homogêneas no sentido de visualizar o BSC sob a perspectiva exclusiva das sementes neles armazenadas e compartilham da opinião de que as sementes que são vendidas no mercado não atendem as suas necessidades por não serem adaptadas às condições edafoclimáticas da região e, portanto, são improdutivas, conforme se evidencia na fala abaixo.

O ano num foi tão longe, o ano trasado, apareceu um milho muito bonito também e nós tivemos também um bocado dos vizim, os agricultor que plantaro. O milho ficou de uma altura que ninguém nunca tinha visto um milho ficar daquele tamanho, mas ninguém também viu uma boneca não. Aí por isso que o cara sempre fica brigando pela semente nativa mermo, da própria comunidade. (Agricultor – Casserengue)

Ainda neste particular, outro fator citado pelos entrevistados que evidencia o grau de inovação dos BSC é o fato de que, distintamente das sementes crioulas armazenadas por eles, as sementes vendidas no mercado são fruto de manipulação genética que impede a sua reprodução nos anos subsequentes, submetendo os agricultores a uma relação de dependência em relação às indústrias produtoras.

Dizia uma pessoa que essa estória das semente das indústrias, semente comprada, é alugar semente, pagar aluguel de semente porque paga todo ano. As semente do governo, você compra uma semente de por exemplo, uma semente que o caba compra hoje, deve tá na base de vinte e cinco reais, quando é no outo ano num dá mais, nem adianta guardar a semente, tem que comprar de novo. (Agricultor – Montadas)

Na segunda questão relativa ao indicador grau de inovação explorou-se as melhorias e avanços proporcionados pelo BSC em relação às soluções já utilizadas pela comunidade. De forma semelhante à questão anterior, as respostas prestadas pelos agricultores convergem no sentido de uma avaliação positiva, apresentando média elevada, desvio padrão inferior a 0,5 e coeficiente de variação inferior a 10%. A maioria dos relatos aponta que os BSC se constituem numa segurança adicional para os agricultores, pois, por um lado, distintamente dos estoques mantidos nos

bancos familiares que podem ser acessados sempre que houver uma necessidade, podendo inclusive ser totalmente consumidos ou vendidos antes do próximo período chuvoso, as sementes dos bancos comunitários só são disponibilizadas aos agricultores na época propícia ao plantio e garantem o plantio anual, tal qual é o destaque a seguir:

Representa. Em termos das pessoas terem o que plantar, tá entendendo? Eles tem uma segurança. Na hora que chove eles diz: - Ah, eu já tenho onde ir, eu já posso preparar a terra porque eu já tenho aonde ir pegar minha semente. Porque ou pouca ou muita, mas eles já sabe que tem. (Agricultora – Casserengue)

Por outro lado, essa segurança adicional ao agricultor se estende às possíveis perdas de sementes em virtude da variabilidade climática da região, pois comumente os agricultores iniciam o plantio nas primeiras chuvas com as sementes estocadas nos bancos familiares e quando as perdem em virtude de períodos de estiagem subsequentes, recorrem aos estoques do BSC para garantir o replantio e, possivelmente, a produção anual. Essa situação está exposta no relato a seguir.

Porque a questão do banco de semente, vamos dizer, o comunitário, o banco de semente, é aquela estória... você não ter um banco desse, um banco reserva, é o mesmo que você sair num carro sem o pneu de estepe. Na hora que o pneu furar você tá no prego. É o semiárido com a semente. Você só tiver uma semente, nuns clima desse, você plantou e perdeu, você não tem a quem recorrer. (Agricultor – Montadas)

Semelhantemente ao indicador grau de inovação, o indicador esgotamento dos recursos naturais foi abordado através de duas questões, ambas com médias elevadas (4,846; 4,897) e baixos desvios padrão (0,432; 0,384) e coeficientes de variação (8,90%; 7,83%), denotando baixa dispersão e baixa variabilidade dos dados em torno da média. A primeira questão explorou o impacto do BSC na quantidade e qualidade dos recursos naturais com ele envolvidos e as respostas dos agricultores apontam que de modo geral esse impacto foi positivo, ou seja, a quantidade e qualidade dos recursos naturais foi elevada após a adoção do banco comunitário, sobretudo pelo forte componente agroecológico da experiência inserido através das formações iniciais que antecedem a aplicação da experiência. Isso se evidenciou principalmente na segunda questão do indicador, através da qual se explorou a contribuição do BSC para uma melhor preservação do meio ambiente, cujas respostas da grande maioria dos agricultores convergiram no sentido de que práticas nocivas ao

meio ambiente anteriormente adotadas por eles foram substituídas por outras que são ambientalmente responsáveis, como pode-se verificar nos trechos destacados a seguir.

Primeiro que nós armazenamo de maneira agroecológica, [...] e quando você planta com uma semente totalmente agroecológica, sem química, sem nada, você já tá contribuindo com o meio ambiente. Isso não resta a menor dúvida. (Agricultor – Montadas)

Pronto, a queimagem, né? A queimagem prejudicava muito o meio ambiente e o solo. Também diminuiu muito o uso do veneno, né? Porque usava bastante. O veneno também foi uma das coisa pior que prejudicava era o veneno e hoje aqui ninguém tá usando mais. Ninguém tá usando mais o veneno, graças a Deus. (Agricultor – Casserengue)

(...) eu acredito que melhorou muito depois dessa criação do banco de semente (porque) a gente já participou de algumas capacitações e algumas informações sobre a questão de manejo de solo, né? (Agricultor – Queimadas)

Relativamente à percepção institucional em relação à etapa de planejamento, o índice obtido foi 0,931, um pouco inferior ao resultante da avaliação realizada pelos agricultores usuários, mas também indicando um nível de total convergência com os fundamentos da TS (Quadro 32).

Quadro 27 - Resultados da etapa planejamento na percepção das instituições

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Planejamento	Diagnósticos participativos	1	4	5	4,727	0,467	9,88%	0,938	0,931
	Vinculação a uma demanda social concreta	1	4	5	4,818	0,405	8,40%	0,950	
	Grau de inovação	1	3	5	4,273	0,786	18,40%	0,900	
		2	4	5	4,909	0,302	6,14%		
	Esgotamento dos recursos naturais	1	4	5	4,727	0,467	9,88%	0,938	
		2	4	5	4,727	0,467	9,88%		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

A análise individualizada dos indicadores revela uma relativa discrepância em relação à avaliação dos agricultores na questão 1 do indicador grau de inovação, a qual apresentou desvio padrão de 0,786 e coeficiente de variação de 18,40%, indicando baixa dispersão e moderada variabilidade dos dados. Isso decorre principalmente do fato de que dois (20%) dos atores institucionais consultados

atribuíram ao item o nível intermediário da escala adotada (3 – Nem discordo, nem concordo) por entenderem que os BSC transcendem às sementes e suas formas de armazenamento, na medida que se constituiriam muito mais como uma iniciativa sócio organizativa do que uma técnica passível de aquisição no mercado, como evidenciado no seguinte comentário:

“[...] o BSC não é uma iniciativa encontrada no mercado. Eles são iniciativas sócios organizativas presentes nas comunidades e não uma técnica possível de ser comprada no mercado”. (Ator institucional 1)

Todavia, ainda neste particular, a visão dos agricultores usuários é compartilhada por parcela majoritária dos atores institucionais consultados, conforme se extrai da explanação abaixo.

As tecnologias distribuídas pelo sistema convencional do agronegócio são tecnologias que não se adequam as características da agricultura familiar, de tal maneira, que estes pequenos produtores e produtoras desenvolvem suas próprias tecnologias. (Ator institucional 2).

Neste ponto compactuamos com os entendimentos de ambos os grupos, agricultores e instituições, por entendermos que a discrepância observada em suas opiniões decorre fundamentalmente da extensão da visão dos atores consultados, sendo comum que se perceba precipuamente a parcela tangível das iniciativas que, no caso específico dos BSC são as sementes e suas formas de armazenamento, para apenas posteriormente perceber seus componentes intangíveis. No entanto, perceptível se faz que as percepções de ambos os grupos reforçam o caráter inovador dos BSC por evidenciarem a impossibilidade de sua substituição por soluções prontas encontradas no mercado tecnológico. Levando isso em consideração, somos capazes de ousar e definir os BSC como iniciativas sócio organizativas presentes nas comunidades, associadas a estruturas de armazenamento de sementes crioulas, com forte vinculação aos princípios da agroecologia.

Concernente à questão 2 do indicador grau de inovação e aos demais indicadores, similarmente à avaliação dos agricultores usuários, as médias aproximaram-se do limite superior da escala, os desvios padrão foram inferiores a 0,5 e os coeficientes de variação inferiores a 10%, indicando baixa dispersão e variabilidade dos dados. Os índices resultantes da avaliação institucional foram de 0,938 para o indicador diagnósticos participativos, 0,950 para vinculação a uma demanda social concreta, 0,900 para grau de inovação e 0,938 para esgotamento dos

recursos naturais, indicando total convergência de todos eles aos fundamentos da TS. Finda a análise dos resultados relativos à etapa de planejamento, passaremos à análise da etapa desenvolvimento que vem na sequência.

5.4.2 DESENVOLVIMENTO

Na etapa de desenvolvimento avalia-se a forma como as atividades relacionadas à construção da experiência foram realizadas e é constituída pelos indicadores respeito às identidades locais, valorização do conhecimento popular, geração e obtenção de novos conhecimentos e formação de recursos humanos. Os resultados gerados a partir dos dados obtidos através da avaliação dos agricultores usuários revelam que o desenvolvimento dos BSC se deu em total convergência com os fundamentos da tecnologia social (TS), com um índice para a etapa de 0,944 (Quadro 28).

Quadro 28 - Resultados da etapa desenvolvimento na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Desenvolvimento	Respeito às identidades locais	1	4	5	4,974	0,160	3,22%	0,994	0,944
	Valorização do conhecimento popular	1	3	5	4,897	0,384	7,83%	0,974	
	Geração e obtenção de novos conhecimentos	1	4	5	4,974	0,160	3,22%	0,994	
	Formação de recursos humanos	1	1	5	4,256	1,044	24,53%	0,814	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Para o indicador respeito às identidades locais o índice foi de 0,994, o que sinaliza um nível de total convergência com os fundamentos da TS. Com uma média (4,974) muito próxima ao limite superior da escala adotada, um desvio padrão de 0,160 e um coeficiente de variação de apenas 3,22%, os dados sinalizam uma relativa unanimidade dos entrevistados de que o BSC é uma experiência que respeita as

identidades locais da comunidade, ou seja, suas tradições, costumes, valores e estilo de vida, por exemplo. Este entendimento está sintetizado nas seguintes palavras:

Foi respeitada e as pessoas que vieram também são orientada a isso, né? É a semente de boa qualidade que cada um tem. Porque você vai em qualquer casa dessa aí, que é a pessoa que produz, que planta, num vai ter a fava que gosta de plantar, aquele tipo de fava, num vai ter aquele seu tipo de milho próprio, o tipo de feijão carioca, de feijão macassa? Então, ninguém que vê aqui fundar o banco, vê assim: “Pronto, nós vamo ter que plantar essa semente”. Não, vieram preservar os valores que se tem dentro da comunidade. Seja de milho, de feijão é... outro tipo de coisa, né? (Agricultor – Solânea)

Ainda relativamente a este indicador, um registro que merece destaque é a observação feita por alguns dos entrevistados de que o BSC respeita às identidades locais, mas ao mesmo tempo contribui para que tradições e costumes que não se alinham com os valores sociais vigentes sejam substituídos por novas formas de ação mais coerentes com estes valores, como exposto nos destaques a seguir:

Respeita com melhoria. Porque as tradições anteriores sempre era com veneno. A gente tá quebrando isso, né? E não tá guardando toda semente, tá selecionando as melhores sementes. (Agricultora – Casserengue)

Porque tinha uns também que era exagerado, que a gente fazia porque num tinha orientação técnica, num tinha assistência técnica e pensava que tava fazendo o certo, num conhecia. Mas também tem umas que a gente vem sustentando, né? Como por exemplo, acabei de falar, a queimada vinha dos meus avós. Veneno... Aí, são essas tradição que eu tenho pra dizer que nós deixemo pra lá. Mas as tradição boa a gente ainda continua preservando. (Agricultor – Casserengue)

Concernente ao indicador valorização do conhecimento popular, o índice obtido foi de 0,974, também representando um nível de total convergência com os fundamentos da TS. A média de 4,897 associada ao um desvio padrão 0,384 e um coeficiente de variação de 7,83% apontam para uma homogeneidade das respostas prestadas pelos entrevistados. Neste quesito, predomina entre os agricultores usuários a percepção de que os seus próprios conhecimentos associados aos conhecimentos técnicos trazidos por instituições apoiadoras foram incorporados ao BSC e, em virtude disso, amplamente valorizados.

[...] porque a gente sempre valoriza o que o agricultor tem. A gente sempre tá valorizando a prática dele, se ele usa cinza ou outro produto natural ou casca de laranja, a gente sempre tá, assim... valorizando. E com o banco de semente veio valorizar cada vez mais. (Agricultora – Queimadas)

Vale ainda destacar que em virtude do BSC os conhecimentos tradicionais dos agricultores a ele vinculados passaram a ser valorizados não apenas dentro da sua própria comunidade, mas também em círculos de relacionamento mais amplos que transcendem as fronteiras do estado e até mesmo do país. Isto se deve, por um lado, ao fato de que os BSC e seus respectivos usuários estão vinculados a uma rede mais ampla de bancos de sementes espalhados por todo o país. Por outro lado, instituições apoiadoras da iniciativa no Território da Borborema, como o Polo Sindical da Borborema, a AS-PTA e os próprios Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR) dos municípios, adotam um modelo de assistência técnica diferenciado, integrando os agricultores, promovendo a troca de experiências entre eles próprios e conseqüentemente, valorizando estes conhecimentos populares. É o que sintetiza a passagem em destaque.

Hoje a gente somos valorizado. Os agricultores experimentadores, eles faz, como se diz, ele repassa seu conhecimento e aquilo ali é multiplicado para outros. Quando a gente descobre um tesouro enterrado por aí a fora, a gente faz com que ele venha dizer sua vida, seu modo de ser, seu modo de agir e aqui ele é multiplicado. Isso é muito importante. (Agricultor – Alagoa Nova)

Para o indicador geração e obtenção de novos conhecimentos o índice foi 0,994, portanto, totalmente convergente com os fundamentos da TS. A média elevada (4,974), associada a um desvio padrão baixo (0,160) e um coeficiente de variação de apenas 3,22% evidenciam que os dados são poucos dispersos, apresentam baixa variabilidade em torno da média e convergem para uma avaliação positiva. De modo geral os entrevistados afirmaram que os BSC proporcionaram inúmeras oportunidades para que os agricultores usuários gerassem e obtivessem novos conhecimentos, o que se deu através das capacitações proporcionadas pelas instituições apoiadoras, das visitas de intercâmbio em outros bancos comunitários ou mesmo nas reuniões entre os membros do próprio BSC. Dentre os principais conhecimentos compartilhados os agricultores destacaram os relacionados às variedades, seleção e armazenamento das sementes, técnicas de manejo e conservação do solo, produção e uso de defensivos naturais e outras técnicas de produção agroecológica. Nos eventos realizados fora da comunidade é comum a participação apenas de um ou dois membros da comunidade e o repasse dos conhecimentos obtidos aos demais quando de seu retorno.

Porque assim, como a gente é sócio do banco e representante do banco, as palestra que a gente aprende fora, o que aprende fora traz pro assentamento. O que a gente aprende fora a gente traz pra cá. (Agricultora – Casserengue)

[...] através das reunião que a gente temo, tem agricultor que antes limpava o roçado, fazia queimada, né? Outros usava veneno. E através das nossa reunião de que a gente se senta, conversa sobre o banco, né? Aí esses agricultor foro pegando conhecimento e trabalhando dentro duma forma, duma medida que num agrida o meio ambiente. (Agricultor – Remígio)

Por fim, para o indicador formação de recursos humanos o índice resultante da avaliação dos usuários foi de 0,814, o que representa um nível de total convergência com os fundamentos da TS, não obstante tenha sido menor valor dentre os indicadores da etapa de desenvolvimento. O resultado do indicador espelha uma média que apesar de elevada (4,252), está associada a um desvio padrão de 1,044 e um coeficiente de variação de 24,53%, indicando uma moderada variabilidade dos dados em torno da média.

Com este indicador buscou-se avaliar se os usuários estão capacitados e detém as habilidades necessárias para uma boa gestão do BSC, o que foi avaliado positivamente por 82% dos entrevistados. Para esta parcela majoritária as capacitações ofertadas pelas instituições parceiras associadas à experiência que os agricultores já detinham na gestão dos seus bancos de sementes familiares, os dotaram das competências necessárias para uma boa gestão dos bancos comunitários, conforme se extrai dos depoimentos abaixo.

Tem. Com certeza tem. Porque teve formação já. (Agricultor – Casserengue)
Eu acho que sim, porque todo agricultor tem seu banco familiar e o banco comunitário não é diferente do banco familiar. Só que banco comunitário precisa de espaço maior e de mais armazenamento, mas isso ele já tem a prática em casa de guardar a sua própria semente e então eles vão valorizar a semente. Qualquer um pode tocar o banco de semente sim. (Agricultora – Queimadas)

No entanto, esta percepção não é compartilhada por 18% dos entrevistados que avaliam que os demais agricultores usuários de seus respectivos BSC não estão capacitados para bem geri-los. Ao mesmo tempo ressaltam que isso não se deve à falta de oportunidades de capacitação, mas preponderantemente à falta de compromisso destes com o empreendimento comunitário, não se dispondo a assumir responsabilidades na realização de um trabalho que na totalidade dos casos é voluntário. Nestes casos específicos, infere-se que há a necessidade de despendimento de maiores esforços no sentido de reavivar o espírito comunitário,

como forma de assegurar o compromisso mútuo com o empreendimento solidário e garantir-lhe a continuidade.

A avaliação institucional para a etapa de desenvolvimento resultou num índice de 0,950, ou seja, total convergência para os fundamentos da TS. No que tange aos indicadores considerados individualmente, as médias foram elevadas e os desvios padrão e coeficientes de variação indicam baixa dispersão e baixa variabilidade dos dados. Os índices calculados representam um nível de total de convergência com os fundamentos da TS para todos os indicadores (Quadro 29).

Quadro 29 - Resultados da etapa desenvolvimento na percepção das instituições

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Desenvolvimento	Respeito às identidades locais	1	4	5	4,909	0,302	6,14%	0,975	0,950
	Valorização do conhecimento popular	1	4	5	4,909	0,302	6,14%	0,975	
	Geração e obtenção de novos conhecimentos	1	4	5	4,818	0,405	8,40%	0,950	
	Formação de recursos humanos	1	4	5	4,636	0,505	10,88%	0,900	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Concernente ao indicador respeito às identidades locais, cujo índice calculado foi de 0,975, a avaliação institucional se alinha à avaliação dos usuários no sentido de que o BSC não provoca nenhuma ruptura entre a comunidade e seus hábitos, costumes e tradições, como ressaltado no relato que segue.

“Guardar semente é uma prática tradicional das famílias agricultoras. Ter banco na comunidade ou não é um desejo das famílias. [...]” (Ator institucional 3)

Relativamente ao indicador valorização do conhecimento popular, as opiniões expressas pelos atores institucionais consultados vêm reforçar aquilo que a avaliação dos usuários já havia revelado, que os BSC são produto da interação e integração dos diversos tipos de conhecimento oriundos das mais diversas fontes, pois como argumenta um deles

O trabalho com BSC exige capacidade bastante peculiares (próprias), que em grande maioria foi sendo constituída entre as famílias agricultoras (principais beneficiários) e as organizações de apoio (que fazem acompanhamento dos BSC). Esse é um processo de construção coletiva, onde todos os conhecimentos são valorizados, seja no funcionamento e também na gestão da estrutura. (Ator institucional 1).

Do mesmo modo, a avaliação institucional para o indicador geração e obtenção de novos conhecimentos também ratifica a opinião exposta pelos agricultores no sentido que novos conhecimentos foram gerados e adquiridos pelos usuários em decorrência da adoção do BSC, o que ocorre em decorrência da estratégia de trabalho destas instituições apoiadoras que priorizam a realização de oficinas, intercâmbios e a mobilização de novos conhecimentos.

Comparativamente à avaliação dos usuários, a principal diferença observada relaciona-se ao indicador formação de recursos humanos, na medida em que predomina em nível institucional a percepção de que os usuários são capacitados para gerir os BSC de forma adequada, com níveis de concordância de variam de parcial a total. Esta avaliação mais concisa em nível institucional decorre, possivelmente, do fato de que as instituições detêm uma visão mais abrangente do fenômeno que, por conseguinte, não contempla as minúcias observadas pelos usuários no nível comunitário.

5.4.3 APLICAÇÃO

Nesta etapa de aplicação o foco da avaliação recai sobre as atividades voltadas à disponibilização do BSC para a efetiva utilização pelos agricultores. A avaliação dos usuários resultou num índice para a etapa de 0,816, representando um nível de total convergência com os fundamentos da TS, muito embora bem próximo do limite inferior desta faixa de classificação (Quadro 30).

Quadro 30 - Resultados da etapa aplicação na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Aplicação	Participação dos usuários em todas as etapas	1	2	5	4,231	0,959	22,66%	0,808	0,816
	Registro do conhecimento para aplicações futuras	1	1	5	2,821	1,554	55,09%	0,455	
	Distribuição equitativa dos benefícios	1	5	5	5,000	0,000	0,00%	1,000	
	Apoio institucional	1	5	5	5,000	0,000	0,00%	1,000	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Observa-se que o índice da etapa foi fortemente impactado pelo desempenho do indicador registro do conhecimento, cujo índice calculado foi 0,455 (convergência intermediária para os fundamentos da TS). O elevado coeficiente de variação (55,09%) denota uma alta variabilidade dos dados em torno da média (2,821), o que indica que o registro do conhecimento gerado não é uma atividade realizada por uma parcela substancial dos BSC. Observou-se *in loco* que em grande parte dos bancos comunitários os registros, quando realizados, limitam-se apenas ao controle de entradas e saídas de sementes do estoque, o que foi justificado pelos próprios entrevistados pelas suas próprias limitações em relação à escrita ou pelo fato de a maior parte dos conhecimentos associados ao BSC já serem de domínio dos demais usuários, conforme se extrai do seguinte destaque:

Assim, a gente num registra porque a maioria de muito já conhece, já sabe de có. Porque é três mês quando a gente pranta, já sabe o feijão quando tá bom de colher e quando tá bom de guardar. Essas coisa a gente já vem de muitos ano. Os pais da gente, os avó, já... A maioria do agricultor já sabe fazer isso. [...] Eles sabe na mordida do feijão quando tá seco, sabe o tempo que é pa levar de sol pa num ficar preto, sabe... Tudo isso já é dos avó da gente. (Agricultora – Casserengue)

Por outro lado, naqueles BSC em que as reuniões dos usuários são realizadas conjuntamente com as reuniões da associação comunitária, os conhecimentos ali compartilhados ficam integralmente registrados nas atas da associação. Em menor proporção, também há relatos de registro das experiências desenvolvidas por agricultores experimentadores vinculados aos BSC em documentos denominados

“Boletins de Experiência” que são editados pelas instituições de apoio e compartilhados com os demais agricultores.

[...] cada agricultor experimentador tem seu boletinho de experiência e isso aí é repassado e nos encontros, em todos os encontro, toda reunião que a gente vai fazer, se a gente diz o que está acontecendo aqui, a gente já deixa lá nossas experiências para ser multiplicada e estudada por aquelas comunidade que nos recebe. (Agricultor – Alagoa Nova)

A segunda variável menos contributiva para o índice da etapa relaciona-se com a forma como se deu a participação dos usuários em todas as etapas do processo de construção dos BSC. Neste aspecto, observa-se uma moderada variabilidade das respostas ofertadas pelos entrevistados em torno de uma média que foi de 4,231, o que indica que na maior parte dos casos houve a efetiva participação dos usuários, muito embora esta participação tenha ocorrido de forma mais ou menos intensa de uma comunidade para outra. De modo geral, o relato da maioria converge no sentido de que os usuários participaram ativamente de todo o processo de construção dos BSC, desde a sua idealização até a efetiva utilização. No entanto, os depoimentos apontam para dois tipos de conduta dos usuários em relação ao BSC a partir de sua instalação. A conduta mais positiva atesta que os usuários continuam a participar ativamente de todos os eventos relacionados ao BSC, inclusive de sua manutenção e melhoramento, como sintetiza o depoimento abaixo.

[...] desde o começo que eles participa. Aí quando foi no ano passado a gente num tinha onde guardar as semente, [...] nós se reunimo com os sócio, aí vamo fazer um quartim pra gente guardar as semente. Aí foi quando fizemo o quarto. Foi todo doado dos sócio. Cada sócio doou. (Agricultora – Casserengue)

Outrossim, também é comum situações em que os usuários apenas buscam adquirir os benefícios advindos do BSC, deixando todo encargo da gestão e manutenção do empreendimento comunitário sob a responsabilidade de apenas um ou poucos membros, conforme expõe um dos agricultores.

“Ah, quando precisa vem buscar e pronto. É, só isso. As vez a gente chama as pessoa pra reunião elas não vem, não comparecem”. (Agricultor – Remígio)

Relativamente ao indicador distribuição equitativa dos benefícios o índice calculado foi igual a 1, o que indica total convergência para os fundamentos da TS. Neste particular a avaliação dos usuários é unânime no sentido de que não há distinção de tratamento em favor ou desfavor de nenhum dos usuários, garantindo-se

que os benefícios gerados pelo BSC sejam acessados por todos eles de forma justa e igualitária, o que reforça a presença de valores como ética, solidariedade e cidadania.

[...] todo mundo é agricultor familiar, todo mundo tem os merma direito, todo mundo tem o merma privilégio, todo mundo tem a merma obrigação. Num tem... porque o cara é coordenador do banco, porque o banco tá na casa dele, num tem privilégio pra ninguém, né? É um coletivo pra servir a todos da merma forma. (Agricultor – Montadas)

De forma semelhante, os resultados obtidos para o indicador apoio institucional ratificam a sua total convergência com os fundamentos da TS, na medida em que as percepções dos agricultores entrevistados também convergem no sentido de que os BSC contam com a efetiva aprovação e apoio de instituições locais, muito embora o rol citado por eles esteja limitado apenas à organizações e entidades da sociedade civil organizada.

As instituições de apoio mais referidas pelos agricultores foram os Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR) dos respectivos municípios, seguido pelo Polo Sindical da Borborema e a AS-PTA no contexto territorial. No que tange especificamente ao município de Casserengue, a instituição mais referida foi a Cáritas Brasileira, através do Projeto Raízes, cuja atuação no apoio aos BSC daquela localidade é bastante expressiva. Na sequência, as mais citadas foram o STR local, AS-PTA e o Polo Sindical da Borborema.

Os depoimentos dos agricultores e as observações *in loco* permitiram concluir que este apoio inclui a prestação de orientações técnicas, a oferta de cursos, seminários e oficinas de capacitação, a articulação destes agricultores para troca de experiências e sementes, o fornecimento de sementes quando os estoques estão comprometidos e, em alguns casos, apoio financeiro para construção ou melhoramento da estrutura física e aquisição de equipamentos como balança, peneiras para seleção e recipientes para armazenamento das sementes, o que é percebido pelos usuários como uma condição *sine qua non* para a sustentabilidade dos BSC, conforme argumenta uma agricultora.

Ah nada, que nada. Isso aí já tinha... já tinha caído a muito tempo. Porque as coisas só funciona com as pessoa que sabe mais trabalhar, né? Que orienta a gente, aí sempre continua melhor pa gente, mas se não fosse... já tinha fechado. (Agricultora – Solânea)

Em se tratando da avaliação institucional para esta etapa de aplicação o índice calculado foi de 0,934, representando uma total convergência para os fundamentos da TS. Os quatro indicadores considerados apresentaram médias altas associadas a baixos desvios padrão e baixos coeficientes de variação, sinalizando homogeneidade nas respostas prestadas pelos atores institucionais (Quadro 31).

Quadro 31 - Resultados da etapa aplicação na percepção das instituições

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Aplicação	Participação dos usuários	1	4	5	4,727	0,467	9,88%	0,925	0,934
	Registro do conhecimento	1	4	5	4,727	0,467	9,88%	0,938	
	Distribuição equitativa dos benefícios	1	4	5	4,909	0,302	6,14%	0,975	
	Apoio institucional	1	3	5	4,636	0,674	14,54%	0,900	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

A percepção dos atores institucionais em relação à efetiva participação dos usuários em todas as etapas do processo de construção dos BSC converge no sentido de que isso ocorre de forma indiscriminada em todas as comunidades, o que se justifica pela visão mais geral que as instituições detêm da experiência, não contemplando os casos específicos revelados na avaliação dos usuários.

De fato, os BSC são iniciativas cuja participação social se dá de forma voluntária, respeitando a vontade dos atores sociais envolvidos, sendo este o ponto de intersecção entre as duas avaliações. Infere-se, no entanto, que o nível de participação dos usuários varia de acordo com a fase projeto e a posição dos indivíduos em relação ao projeto, sendo mais intensa nas fases iniciais e entre os usuários que participam da gestão organizativa do BSC, conforme evidenciado na avaliação dos usuários e na opinião institucional exposta a seguir.

“Na construção das dinâmicas dos BSC nem sempre todos os usuários participam, mas sempre tem uma comissão comunitária que participa”. (Ator institucional 5)

Entende-se que as instituições apoiadoras devem dispor especial atenção aos casos em que a participação do grupo não esteja sendo efetiva, pois isso pode se

traduzir na ausência de compromisso dos usuários com a iniciativa e, em última análise, comprometer sua sustentabilidade.

Para o indicador registro do conhecimento o índice calculado foi de 0,938, ou seja, totalmente convergente com os fundamentos das TS. Neste ponto específico reside a maior discrepância entre usuários e instituições nesta etapa, pois enquanto a opinião dos primeiros varia entre a total discordância e a total concordância (Quadro 35), a percepção institucional converge para uma avaliação extremamente positiva, com níveis de concordância que tendem ao nível mais alto da escala adotada, o que se evidencia na baixa variabilidade dos dados em torno de uma média elevada (Quadro 36). Neste ponto, as observações realizadas a partir das visitas aos BSC e da participação nas reuniões territoriais permitiram concluir que o registro do conhecimento não é uma prática comum em nível local, excetuando-se alguns casos específicos. No entanto, os conhecimentos produzidos e intercambiados nos eventos promovidos e conduzidos pelas instituições são totalmente codificados para posterior compartilhamento com os demais interessados, o que justifica a avaliação institucional.

Dada a volatilidade do insumo conhecimento, entende-se que uma parcela considerável do conhecimento relacionado aos BSC está sendo perdida, sobretudo àquela que contempla as especificidades da experiência nas comunidades. É preciso considerar que os bancos comunitários são experiências que mobilizam capacidades e conhecimentos muito peculiares das comunidades e, por conseguinte, adquirem características próprias de suas culturas, de modo que a perda desse conhecimento pode representar a perda da própria identidade local, comprometendo inclusive a sua capacidade de reprodução social. Esta é uma falha na gestão local dos BSC que goza de reconhecimento institucional, conforme se destaca.

“O registro das experiências é ainda uma pequena falha dentro da gestão dos BSC, pois em algumas situações esses conhecimentos não ficam registrados e não são repassados aos demais”. (Ator institucional 2)

Os indicadores distribuição equitativa dos benefícios e apoio institucional obtiveram índice de 0,975 e 0,900, respectivamente, também representando um a total convergência com os fundamentos da tecnologia social. Do ponto de vista da distribuição dos benefícios gerados pelos BSC, a avaliação institucional converge para a avaliação dos usuários, ou seja, há unanimidade de opinião no sentido de que todos os usuários acessam os melhoramentos decorrentes do empreendimento comunitário

de forma justa e igualitária. No tocante ao indicador apoio institucional o comportamento foi semelhante e a avaliação dos usuários foi ratificada pelas instituições. Entretanto, um fato que merece relevo é a ausência de apoio direto de instituições vinculadas ao poder público, sejam elas de nível local, estadual, regional ou nacional, o que pode ser explicado pelo assistencialismo que ainda domina as ações governamentais voltadas à agricultura familiar ou pela predominância de um modelo de CT&I linear, como se observa na transcrição abaixo.

Mesmo o banco de sementes tendo se mostrado eficiente na transformação social da comunidade ainda se tem algumas políticas diferenciadas pelos governos. As instituições governamentais habituadas em dizer o que a comunidade tenha que fazer não consegue olhar o que está acontecendo na comunidade para reconstruir sua forma de fazer política. (Ator institucional 9)

Com a etapa de aplicação finda-se uma importante fase do ciclo de vida dos BSC, que é a sua construção. Levando-se em conta os resultados da avaliação das três primeiras etapas da metodologia, tanto na perspectiva dos usuários quanto das instituições, pode-se concluir que o processo de construção dos BSC ocorreu de forma totalmente convergente com os fundamentos da tecnologia social.

5.4.4 REAPLICAÇÃO

Nesta fase de reaplicação são contemplados aspectos relacionados à forma como a experiência ganha aplicação em escala. O índice obtido segundo a percepção dos usuários foi de 0,609, portanto bem próximo do limite inferior para a classificação obtida que foi de alta convergência com os fundamentos da tecnologia social (Quadro 32).

Quadro 32 - Resultados da etapa reaplicação na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Reaplicação	Adaptabilidade a contextos distintos	1	2	5	4,538	0,756	16,65%	0,885	0,609
	Domínio público do conhecimento	1	1	1	1,000	0,000	0,00%	0,000	
	Baixo custo de implantação e manutenção	1	1	5	3,641	1,564	42,96%	0,660	
	Capacidade de disseminação pelos usuários	1	2	5	4,564	0,718	15,73%	0,891	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Observa-se que o índice da etapa foi fortemente impactado pelo desempenho do indicador domínio público do conhecimento, cuja situação é de total divergência com os fundamentos da tecnologia social, conforme indica o índice calculado igual a zero. Neste particular, observa-se uma perfeita homogeneidade nas respostas prestadas pelos agricultores usuários no sentido de que o conhecimento gerado em decorrência dos BSC não é de domínio público.

Em parte, este indicador reflete uma fragilidade da gestão local dos BSC já confirmada na avaliação da etapa de aplicação, que é a ausência de registro do conhecimento na maior parte deles. Logo, constata-se que mesmo nos casos em que o conhecimento é registrado, estes registros não estão disponíveis ao público em geral, o que pode vir a dificultar a adoção da experiência por outros agricultores e, conseqüentemente, a ampliação de sua escala de aplicação. No entanto, vale o registro, também é unânime a disponibilidade e a boa vontade dos agricultores usuários para repassar os seus conhecimentos para todos aqueles que os procurarem, conforme se notabiliza na fala destacada.

Todos que vier procurar a gente, a gente recebe com muito carinho porque é onde a gente tá passando o conhecimento também pra ele. Nós num tem escolha porque é fulano, não. O que vir é bem vindo. (Agricultora – Casserengue)

Baixo custo de implantação e manutenção foi o segundo indicador menos contributivo para o desempenho desta etapa de reaplicação, com um índice calculado de 0,660. A média das respostas prestadas pelos usuários apresentou-se num nível intermediário de 3,641, com desvio padrão de 1,564 e coeficiente de variação de

42,96%, refletindo elevada variabilidade dos dados. O fato é que para cerca de 30% dos entrevistados o custo de implantação e manutenção dos BSC é elevado e inadequado às condições financeiras da comunidade. Os relatos neste sentido apontam para a imprescindibilidade do apoio financeiro prestado pelas instituições, sem o qual o BSC não existiria em suas respectivas comunidades.

Todavia, o sentimento da maioria revela exatamente o oposto, ou seja, que o investimento financeiro necessário para instalação e manutenção de um BSC é adequado às condições de qualquer comunidade rural, na medida em que a estrutura física do banco comunitário também pode ser flexibilizada, conforme se extrai do depoimento a seguir.

[...] eu acho que o gasto pra montar um banco de semente numa comunidade é pequeno, muito pequeno, num tem quase gasto. Depende muito da comunidade, né? Mas que não tem esses gasto. Pelo meu eu respondo, qualquer comunidade ela pode montar um banco de semente próprio sem ter que precisar de organização. (Agricultor – Montadas)

De modo geral, a estrutura física de um BSC é bem simples e limita-se a um espaço físico e recipientes para armazenamento de sementes. No que tange ao espaço, observou-se que na ausência de condições financeiras da comunidade para aquisição ou construção de um espaço físico exclusivo, o BSC foi instalado nas dependências da residência de um dos usuários ou em pequenos espaços das sedes das associações comunitárias. Quanto aos recipientes para armazenamento, as garrafas descartáveis tipo pet tem se mostrado uma solução tecnicamente viável e de baixíssimo custo, razão pela qual o seu uso está disseminado por todos os BSC do território, enquanto que o estoque inicial de sementes pode ser constituído a partir de doações realizadas pelos próprios usuários.

Para o indicador adaptabilidade a contextos distintos o índice calculado foi de 0,885, o que indica uma total convergência com os fundamentos da TS. As respostas prestadas pelos entrevistados resultaram numa média de 4,538, com um desvio padrão de 0,756 e um coeficiente de variação de 16,65%. Os resultados apontam para uma convergência da maioria das respostas para os níveis mais altos da escala, ou seja, entre os níveis de concordância parcial e concordância total, sinalizando que na avaliação dos usuários o BSC pode ser adaptado e instalado em comunidades que inseridas em diferentes contextos históricos, políticos e culturais, por exemplo. Não obstante a elevada crença na flexibilidade da experiência, os usuários colocam como

condição prévia a realização de capacitações prévias, sem as quais o novo BSC não lograria êxito, conforme verbalizam:

Cada comunidade tem sua realidade, mas eu acredito que com informação, com boas palestras, eu acredito que qualquer comunidade que tenha agricultores, eu acredito que pode formar um banco de sementes sim, sem problema nenhum. (Agricultor – Queimadas)

Os poucos agricultores que apresentam algum nível de discordância ou neutralidade em relação ao indicador argumentam que um BSC é antes de tudo formação. Desse modo, entendem que a experiência só poderia ser adaptada e implementada ao contexto daquelas comunidades que estivessem abertas aos valores que o BSC carrega consigo, ensejando num contexto social, político histórico e cultural específico.

Finalizando a etapa, o indicador capacidade de disseminação pelos usuários apresentou um índice de 0,891, também totalmente convergente com os fundamentos da tecnologia social. Os dados obtidos resultaram numa média de 4,564, com desvio padrão de 0,718 e coeficiente de variação de 15,73%, o que indica uma moderada variabilidade dos dados em torno da média. A partir desses resultados, constata-se que a percepção da maioria dos usuários entrevistados converge no sentido de que os usuários dos BSC possuem a capacidade de explicar e demonstrar para outros agricultores interessados como implementar e manter um banco comunitário.

Quanto à avaliação institucional para esta etapa de reaplicação, verifica-se no quadro 38 que os índices obtidos foram superiores aqueles resultantes da avaliação dos usuários, tanto no que tange à etapa como um todo quanto aos indicadores individualmente considerados. Segundo a avaliação institucional, o processo de difusão dos BSC se dá em total conformidade com os fundamentos da tecnologia social, conforme aponta o índice de 0,922 calculado.

Quadro 33 - Resultados da etapa reaplicação na percepção das instituições

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Reaplicação	Adaptabilidade a contextos distintos	1	4	5	4,727	0,467	9,88%	0,925	0,922
	Domínio público do conhecimento	1	4	5	4,545	0,522	11,49%	0,875	
	Baixo custo de implantação e manutenção	1	4	5	4,636	0,505	10,88%	0,913	
	Capacidade de disseminação pelos usuários	1	4	5	4,909	0,302	6,14%	0,975	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Concernente aos indicadores individualmente considerados, pode-se constatar que todos eles apresentaram médias elevadas, baixos desvios padrão e coeficientes de variação reduzidos, o que indica relativa homogeneidade das respostas prestadas pelos atores institucionais consultados com níveis de concordância que variam entre parcial e total, resultando em índices que culminam numa total aderência aos fundamentos da TS.

Neste particular, o dado que merece destaque é a grande discrepância entre a avaliação institucional e a dos usuários no tocante ao indicador domínio público do conhecimento. Observa-se que um grande volume de informações e conhecimentos relativos aos BSC encontram-se devidamente publicados em páginas da internet mantidas pelas instituições de apoio, através das quais elas divulgam suas atividades e prestam contas de sua atuação para a sociedade, o que de fato garante um relativo domínio público deste conhecimento de nível mais amplo e geral. Por outro lado, como já observado ao avaliar a etapa de aplicação, em boa parte dos casos os conhecimentos gerados nas comunidades não chegam sequer a serem registrados, quiçá publicados, ficando muitas vezes restrito apenas ao grupo de pessoas que, de certo modo, já os detém.

“É de livre acesso dentro da rede. Para publicação é preciso consultar as famílias e suas organizações”. (Ator institucional 3)

Avalia-se como pertinente as percepções de ambos os grupos no que concerne à questão, cada qual dentro do seu próprio contexto. Nesse sentido, considera-se pertinente que as instituições de apoio incentivem ou favoreçam as condições necessárias para que os conhecimentos gerados nas comunidades também sejam de

domínio público, como forma de garantir a valorização das experiências localmente desenvolvidas e o acesso de todo e qualquer interessado a estes conhecimentos mais específicos.

No tocante ao indicador baixo custo de implantação e manutenção as a avaliação institucional também se mostrou mais positiva que a dos usuários, com opiniões que variam de concordo parcialmente a concordo totalmente. Neste aspecto, a visão institucional é de que o custo de implantação de um BSC pode ser adequado às condições financeiras de qualquer comunidade rural porque o empreendimento é flexível o suficiente para que a estrutura se adeque à estas condições, conforme expressam.

“A estrutura de cada BSC varia com a disponibilidade de recurso de cada comunidade. Alguns que recebem algum tipo de apoio (infraestrutura), a dimensão e o número de sócios é bem maior”. (Ator institucional 1)

Quanto aos indicadores adaptabilidade a contextos distintos e capacidade de disseminação aos usuários, a avaliação institucional alinha-se com aquela exposta pelos usuários, apenas apresentando um melhor desempenho. A avaliação institucional para estes indicadores mostrou-se um pouco mais concisa, com médias mais elevadas e desvios padrão e coeficientes de variação mais baixos. Com esta etapa de reaplicação fecha-se a fase de construção e difusão, cujos resultados serão apresentados e analisados mais adiante.

5.4.5 EFICÁCIA

A etapa eficácia inaugura a fase de resultados e impactos, contemplando indicadores que refletem os objetivos específicos do BSC. A avaliação dos usuários resultou num índice de 0,959, indicando uma total convergência com os fundamentos das TS (Quadro 34).

Quadro 34 - Resultados da etapa eficácia na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Eficácia	Autonomia produtiva	1	5	5	5,000	0,000	0,00%	0,987	0,959
		2	2	5	4,897	0,502	10,26%		
	Segurança alimentar e nutricional	1	3	5	4,744	0,595	12,54%	0,936	
	Conservação e recuperação da agrobiodiversidade	1	2	5	4,821	0,556	11,53%	0,955	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

O indicador autonomia produtiva foi abordado através de duas questões que visavam a refletir se os BSC foram capazes de tornar os agricultores mais independentes em relação aos aspectos produtivos. Relativamente à primeira questão as respostas dos usuários foram unânimes no sentido de que o BSC os tornou mais autônomos para definirem as variedades de sementes e o momento de plantá-las, conforme se evidencia no seguinte depoimento que reflete o sentimento geral.

As vez chuvia e ninguém tinha nem um caroço de feijão, comia tudo. Mas sabendo que tem no banco, nem se preocupa porque sabe que tem no banco pra plantar. [...] Quando chuvia era tanta gente doido atrás de semente nas casa do povo pra arrumar um pouco de feijão pra plantar. Agora graças a Deus tem onde vir buscar. (Agricultor – Solânea)

De fato, as sementes armazenadas nos BSC são aquelas escolhidas pelos próprios agricultores, são sementes de seu conhecimento, geralmente herdadas de seus antepassados. Os estoques dos bancos comunitários são constituídos pelas sementes armazenadas pelos seus próprios usuários, de modo que a quantidade estocada inicialmente também é definida por eles e normalmente são suficientes para garantir a constituição das lavouras nos padrões usuais. Nesse sentido, na medida em que garantem a disponibilidade de sementes para os usuários nas variedades escolhidas por eles próprios, na quantidade e no tempo adequado, se faz nítida a capacidade dos BSC em proporcionar uma maior autonomia produtiva aos seus usuários.

Observa-se que esta autonomia se estende inclusive aos programas públicos de distribuições de sementes, aspecto este abordado na segunda questão relativa ao indicador autonomia produtiva, cujas respostas da maioria dos usuários convergiram para o nível mais alto da escala, conforme se constata a partir da média das respostas

que foi de 4,889, com baixas dispersão e variabilidade dos dados. De modo geral, os usuários argumentam que as sementes distribuídas através dos programas públicos não atendem suas necessidades, pois as variedades distribuídas não são adaptadas às condições climáticas da região e chegam em quantidades insuficientes para as necessidades dos agricultores. O sentimento da maioria está sintetizado no trecho em destaque.

Somo independente, porque se for esperar pelo programa do governo ninguém ia prantar não. Porque [...] num vem na hora certa [...] e outra a quantidade, porque o pequeno agricultor hoje, o pequeno que tem aqui, ele num vai prantar de cinco a dez quilo pra cima? Aí vem dois ou três quilo do governo, aí não tem como. A realidade é difiço.” (Agricultor – Solânea)

A única resposta que destoa da opinião predominante em relação ao indicador autonomia produtiva se justifica pelo fato de o estoque do BSC ser insuficiente para atender a demanda dos agricultores, levando-os a buscar as sementes oriundas dos programas públicos de distribuição de sementes para complementar a quantidade de sementes necessária à formação de suas lavouras.

No que tange ao indicador segurança alimentar e nutricional, o sentimento comum à maioria dos usuários é que através dos BSC a quantidade, a qualidade e a variedade dos alimentos que chegam às suas mesas foi ampliada, o que se evidencia na elevada média das respostas (4,744), associada a um desvio padrão de 0,595 e um coeficiente de variação de 12,54%. Constata-se que no contexto dos BSC os alimentos produzidos pelas famílias são prioritariamente destinados ao consumo próprio, sendo comercializados apenas quando há excesso de produção. Segundo os usuários, a constituição das lavouras apenas com sementes nativas permitiu que o volume de produção fosse significativamente ampliado, pelo fato destas serem mais adaptadas às adversidades climáticas vivenciadas no território.

Por outro lado, dentro do processo de formação associado aos BSC as famílias são estimuladas a adotar práticas produtivas agroecológicas tanto na produção quanto no armazenamento dos alimentos, de forma que o uso de produtos químicos foi abolido em praticamente todos os casos, o que assegura a produção de alimentos com nível de qualidade superior. Aliado a isso, o agricultor adquiriu a consciência de que a sustentabilidade da atividade agrícola e a segurança alimentar familiar depende da diversificação da produção, o que de fato vem ocorrendo entre os usuários do BSC.

A combinação destes fatores explica o posicionamento dos usuários, sintetizado nas seguintes falas:

[...] com certeza. Até porque tinha gente aqui que praticamente passava fome, passava fome, você chegava e num tinha um caroço de feijão, né? E hoje você não vê essa realidade aqui. (Agricultora – Remígio)

[...] antes quando a gente ia guardar a semente, a primeira coisa que ia na frente era o veneno e hoje a gente num faz. Hoje a gente num faz isso. Quer dizer que a gente tamo comendo uma comida sadia, né? Você vê que até uma verdura, uma coisa aqui, nós conseguimos produzir sem nenhum tipo de veneno. (Agricultor – Casserengue)

[...] geralmente uma família depois que tem o banco de semente eles não plantam só uma variedade, eles planta várias, né? Então hoje a família bota o feijão preto na mesa, amanhã ele já bota o carioca, depois bota o gordo, então mudou muito. Nessa parte aí mudou, eu tenho consciência. (Agricultor – Montadas)

Finalizando a etapa tem-se o indicador conservação e recuperação da agrobiodiversidade representando um dos principais objetivos específicos dos BSC. Para este indicador o índice calculado foi de 0,955 e a média das respostas dos entrevistados foi de 4,821, com desvio padrão de 0,556 e coeficiente de variação de apenas 11,53%. Os resultados obtidos indicam que quase a totalidade dos entrevistados concorda que os BSC cumprem satisfatoriamente com este objetivo de conservar e recuperar os recursos que compõem a agrobiodiversidade local. Nos relatos dos entrevistados, observa-se que após a adoção dos BSC a quantidade de variedades que os usuários dispunham nas suas respectivas comunidades se não foi ampliada, ao menos foi mantida. Neste aspecto, o sentimento majoritário se expressa através do seguinte relato:

[...] antigamente a gente só prantava mai o feijão macassa, aí depoi vei po mulatinho, aí do mulatinho vei po carioca, aí ficou nessa. Aí hoje, é... aumentou porque tem mulatinho de cacho, tem o carioca, feijão cariri, que é o macassa, aí tem o milho, que vem muita espécie que tá aparecendo, então melhorou muito essa parte. Que antigamente a gente prantava só aquela coisa. Hoje a gente faz muita experiência, de muitas coisa, né? Eu acho que melhorou muito. (Agricultor – Solânea)

Por óbvio que em alguns momentos houve a perda de variedades em decorrência da frustração de sucessivos plantios, ocasionada pela variabilidade climática e os baixos índices pluviométricos dos últimos anos na região. No entanto, dentro da metodologia de trabalho dos BSC desenvolve-se atividades que possibilitam

a troca de sementes entre os agricultores, como as visitas de intercâmbio e a Festa da Semente¹, por exemplo, que efetivamente representam oportunidades para que as comunidades recuperem as variedades de semente de seu conhecimento e outrora perdidas.

No que tange à avaliação institucional para esta etapa de eficácia, os resultados obtidos são extremamente semelhantes àqueles oriundos da avaliação dos usuários. O índice calculado para a etapa foi de 0,973, representando uma total convergência com os fundamentos da TS (Quadro 35).

Quadro 35 - Dados da etapa eficácia na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Eficácia	Autonomia produtiva	1	4	5	4,818	0,405	8,40%	0,969	0,973
		2	4	5	4,909	0,302	6,14%		
	Segurança alimentar e nutricional	1	5	5	5,000	0,000	0,00%	1,000	
	Conservação e recuperação da agrobiodiversidade	1	4	5	4,818	0,405	8,40%	0,950	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Considerados individualmente, os dados de todos os indicadores resultaram em médias altas com baixos desvios padrão e baixos coeficientes de variação, o que indica que as respostas prestadas pelos atores institucionais foram bastante homogêneas e tendentes ao nível mais elevado da escala. Os índices calculados evidenciam total convergência de todos eles com os fundamentos da tecnologia social. Para o indicador segurança alimentar e nutricional as repostas foram unânimes num nível de total concordância, mas vieram desacompanhadas de comentários.

As repostas prestadas pelas instituições consultadas ratificam a percepção dos usuários em relação ao indicador autonomia produtiva e reforçam que os BSC se constituem em instrumentos que garantem não apenas a autonomia produtiva, mas também a autonomia política das famílias agricultoras na medida em que elas passam a ser protagonistas de sua própria transformação social, deixando de ser meras beneficiárias de ações idealizadas e desenvolvidas por terceiros e passando à condição de agente ativo desse processo.

Relativamente ao indicador conservação e recuperação da agrobiodiversidade a percepção institucional também está alinhada com a dos usuários no sentido de que

os BSC representam um importante instrumento para conservação da agrobiodiversidade do território. Entretanto, destacam que as políticas de distribuição de sementes conduzidas pelo poder público ameaçam a continuidade da iniciativa ao tempo em que podem desencadear a erosão genética das sementes, pois contemplam poucas variedades normalmente não adaptadas às condições locais. Por outro lado, também destacam o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do governo federal como uma política pública que contribui para a manutenção da diversidade das sementes locais.

5.4.6 INCLUSÃO SOCIAL

Esta etapa é autoexplicativa e o objetivo de sua avaliação é avaliar a capacidade dos BSC para promover a inclusão social dos seus usuários. A avaliação realizada pelos agricultores usuários revelou que isto é uma realidade, pois o índice a calculado para a etapa foi de 0,833, indicando uma total convergência com os fundamentos da tecnologia social (Quadro 36).

Quadro 36 - Resultados da etapa inclusão social na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Inclusão social	Capacidade de realização	1	1	5	4,744	0,850	17,91%	0,923	0,833
		2	1	5	4,641	1,038	22,37%		
	Desigualdade social	1	2	5	4,846	0,540	11,14%	0,981	
		2	5	5	5,000	0,000	0,00%		
	Educação	1	1	5	4,000	1,100	27,51%	0,750	
Violência	1	1	5	3,718	1,317	35,42%	0,679		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

O indicador pobreza foi abordado sob duas perspectivas, uma relacionada à capacidade de consumo das famílias e outra à possibilidade de acumulação de recursos financeiros para realização de novos investimentos. Para estas duas perspectivas a avaliação dos usuários foi extremamente positiva, o que se reflete num índice de 0,923 calculado para o indicador, indicando uma total convergência para os fundamentos da tecnologia social. Neste particular a opinião da grande maioria dos entrevistados converge no sentido de que o BSC foi fundamental para que as famílias

agricultoras pudessem consumir itens que antes lhe eram restritos ou de difícil aquisição, assim como acumular recursos financeiros para realização de novos investimentos destinados ao melhoramento da infraestrutura da propriedade rural, como está sintetizado no relato abaixo.

Com certeza, porque antes se consumia tudo que se produzia e não se tinha a ideia de guardar pra plantar no próximo ano, né? E o recurso que ele tinha já ia comprar no mercado. Então esse recurso que ele já ia comprar a semente no mercado ele já pode usar pra comprar outra coisa, pra comprar um porco, pra comprar galinha, pra melhorar a infraestrutura da agricultura e da pecuária, porque muitos planta, muitos também têm animais, cuida de animais. (Agricultor – Queimadas)

Neste ponto, os entrevistados reconhecem que suas vidas mudaram bastante nos últimos anos e atribuem essa mudança a diversos fatores, dentre os quais a instalação dos BSC e sua integração a outras iniciativas fomentadas pelas instituições de apoio, como as feiras agroecológicas. Através destas feiras produtores e consumidores se encontram diretamente, possibilitando a comercialização da produção por preços mais favoráveis que aqueles praticados pelos atravessadores e a conseqüente elevação do nível de renda dos agricultores.

Em se tratando de renda, aspecto abordado através do indicador desigualdade social, os resultados evidenciam uma convergência de opiniões entre a maior parte dos agricultores entrevistados. De forma semelhante ao indicador pobreza, este indicador também foi abordado através de duas questões, a primeira com o objetivo refletir se os BSC representaram uma nova fonte renda ou ampliaram o nível de renda para os agricultores e a segunda se a renda dos agricultores foi impactada positivamente em função de uma possível redução nos custos de produção. Os resultados apontam para uma avaliação extremamente positiva no que tange às duas questões, inclusive com unanimidade de opiniões no que tange à segunda, conforme se verifica no quadro 41.

Na prática, observa-se que através dos BSC agricultores que não estavam plantando suas lavouras em virtude da falta de sementes passou a fazê-lo, o que lhes garantiu uma nova fonte de renda. Para outros que plantavam pequenas lavouras, limitadas pela quantidade de sementes que dispunham, muitas vezes insuficientes para garantir o sustento de suas famílias, os BSC representaram a possibilidade de ampliação dos roçados e, conseqüentemente, dos níveis de renda. Ademais, para todos eles, o BSC impactou positivamente na renda na medida em proporcionou a

redução dos custos de produção em virtude da eliminação do custo de aquisição das sementes, revertendo-se estes recursos para outras finalidades, tais quais são os destaques abaixo.

Primeiro você planta o tanto que quer porque você tem a semente e segundo, como a nossa semente é uma semente totalmente, totalmente adaptada à realidade, se você plantar ela vai dá no lugar. Então com certeza vai aumentar. (Agricultor – Montadas)

Eles já não vão comprar a semente que a gente vê a carístia que é, né? E plantam no tempo certo. É porque as vezes chove e o agricultor não tinha uma prata pra comprar a semente e a semente no tempo do inverno é sempre mais cara. Eles explora que só na feira. Aí o banco de semente contribuiu pra ele viesse buscar pra plantar no tempo certo, né? Sem gasto. (Agricultora – Matinhas)

O terceiro indicador considerado nesta etapa de inclusão social foi educação, cuja média das respostas ofertadas pelos usuários foi de 4,000, com um desvio padrão de 1,100 e um coeficiente de variação de 27,51% (Quadro 41). O indicador calculado para indicador foi 0,750, indicando uma alta convergência com os fundamentos da tecnologia social. Os resultados indicam uma moderada variabilidade dos dados em torno da média, o que na prática se reflete numa certa heterogeneidade de opiniões acerca da questão. Neste ponto, as opiniões dos agricultores entrevistados variam da total discordância a total concordância, não obstante haja predominância de respostas nos níveis superiores da escala adotada.

As opiniões predominantes asseguram que a adoção dos BSC proporcionou melhores condições de educação para os agricultores e suas famílias, seja esta educação formal ou informal. Os agricultores percebem que através das capacitações recebidas ao longo do tempo de funcionamento do banco comunitário já estão inseridos num processo de educação mais amplo que lhes faculta conhecimentos novos e pertinentes ao momento de vida em que se encontram. Por outro lado, também reconhecem que através dos BSC as condições de vida dos agricultores foram melhoradas de tal maneira que os seus filhos já podem se desvincular do trabalho no campo para frequentar a escola. É o que sintetiza o depoimento na sequência.

Sim. Hoje os nossos agricultores é, como é que se diz, os filho estuda melhor, os filho pode parar um pouco pra estudar, que antes a situação era tão difícil que ninguém, que filho de pobre não estudava. Hoje os filhos dos agricultores é um orgulho os estudo que eles tem. As facilidade é grande, embora que nossa luta para se conquistar isso foi também grande, mas que hoje a gente

conta totalmente diferente a vida de hoje, dessa juventude de hoje em termo de estudo, pra o meu tempo. Meu tempo era, se a gente não trabalhasse nas hora que chegasse da escola, das aula, a gente ia, como se diz, ia prejudicar nossos pais, porque era o sistema, né? Hoje não, nossos filho, os filho dos agricultores tá tendo mais conhecimento dos estudo, tem mais facilidade. (Agricultor – Alagoa Nova)

Outro aspecto citado pelos entrevistados como contributivo para a educação dos agricultores e suas famílias foi a conquista da segurança alimentar e nutricional assegurada pela adoção dos BSC. Segundo eles, a falta de alimentação adequada era um fator impeditivo para que os agricultores e suas famílias buscassem e/ou obtivessem melhores níveis educacionais, pois o processo educativo seria inviabilizado para aqueles que estivessem em situação famélica. No entanto,

Concernente ao indicador violência o índice calculado foi 0,679, o que indica alta convergência com os fundamentos da tecnologia social. Os dados obtidos resultaram numa média de 3,718 com desvio padrão de 1,317 e coeficiente de variação de 37,42%, sinalizando uma elevada dispersão e variabilidade dos dados. Os relatos dos agricultores deixam claro que a violência é um problema que tem assolado toda a zona rural do Território da Borborema, levando os agricultores a abandonarem o campo e mudarem-se para as sedes dos respectivos municípios ou circunvizinhos. No período de coleta de dados, foi possível observar que em muitas comunidades rurais o número de moradores foi drasticamente reduzido, chegando ao total abandono em alguns casos. Não obstante a generalização do problema em todas as comunidades rurais, a percepção da maior parte dos agricultores é de que os BSC contribuíram de várias formas para que o problema da violência fosse amenizado nas comunidades.

A conquista da segurança alimentar e nutricional proporcionada pela adoção do BSC foi referenciada pelos entrevistados como um importante fator para a redução do número de casos de furto de alimentos nas propriedades. Os agricultores argumentam que com o banco comunitário os usuários passaram a produzir alimentos suficientes para garantir o sustento de suas famílias, evitando que o saciamento de suas necessidades alimentares fosse buscado nas propriedades dos vizinhos, conforme se faz evidente no trecho em destaque.

Eu acho que diminuiu também, porque quem não trabalhava antigamente e vivia com fome, roubava do outro, ia no roçado do outro roubar um balai de feijão, um cacho de banana, a batata, a macaxeira no roçado. [...] E agora não tá existindo mais, né? (Agricultora – Matinhas)

Ademais, a metodologia de trabalho dos BSC favorece a aproximação entre as famílias e aguça valores como confiança, solidariedade e reciprocidade. Nas reuniões do grupo envolvido com o empreendimento comunitário os temas abordados são amplos e os problemas vivenciados pelas famílias vem à tona e são discutidos coletivamente. A articulação dos BSC com outros projetos desenvolvidos pelas instituições de apoio permite que os usuários conheçam e busquem por seus direitos, fortalecendo o exercício da cidadania. Os relatos apontam que esta dinâmica já contribuiu e continua contribuindo para o apaziguamento de conflitos entre os membros da comunidade, assim como para prevenção e resolução de problemas de violência doméstica e até mesmo casos de homicídio. Outrossim, há o reconhecimento generalizado de que a violência que vivenciam em seu cotidiano não nasce no seio comunitário, mas possui causa e fonte exógena.

Em linha com a avaliação dos usuários, a avaliação institucional também revelou que os BSC contribuem para a inclusão social de seus usuários, estando em total convergência com os fundamentos da tecnologia social, conforme sinaliza o índice de 0,817 calculado para a etapa (Quadro 37).

Quadro 37 - Resultados da etapa inclusão social na percepção das instituições

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Inclusão social	Pobreza	1	3	5	4,273	0,786	18,40%	0,813	0,817
	Desigualdade social	1	4	5	4,636	0,505	10,88%	0,906	
		2	4	5	4,636	0,505	10,88%		
	Educação	1	3	5	4,455	0,688	15,43%	0,863	
Violência	1	3	5	3,818	0,874	22,89%	0,688		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Dentre os quatro indicadores considerados para a etapa, o mais contributivo foi desigualdade social (0,906), seguido de educação (0,863), pobreza (0,813) e violência (0,688), estando os três primeiros em total convergência com os fundamentos da tecnologia social. Relativamente ao indicador violência, muito embora os índices das avaliações dos usuários e das instituições sejam muito próximos, a percepção institucional varia da neutralidade à total concordância, enquanto que a dos usuários perpassa por todos os níveis da escala, ou seja, varia da total discordância à total concordância.

Observa-se que esta relação entre a adoção dos BSC e a redução dos níveis de violência na comunidade não é tão facilmente assimilada por nenhuma das categorias, sendo mais evidente entre os usuários que já vivenciaram alguma situação do tipo em suas respectivas comunidades. O fato é que o problema da violência está diretamente relacionado à pobreza e às privações dela decorrentes, conforme exposto nos relatos dos usuários, de modo que uma melhoria nas condições de consumo, renda e educação das famílias, evidenciadas através dos resultados dos indicadores pobreza, desigualdade social e educação, têm potencial para impactar diretamente nos índices de violência. No entanto, estas melhorias nas condições de vida dos usuários dos BSC não se estendem ao entorno comunitário, o que por vezes torna a comunidade e seus habitantes alvo de violência de origem externa, elevando a sensação de insegurança e mascarando os impactos positivos da experiência. O comentário em destaque confirma que resultados e impactos inicialmente não previstos são possíveis e comuns, muitas vezes fugindo do escopo de ação das instituições de apoio.

A reflexão sobre a realidade da agricultura nos permite pensar alternativas que muitas vezes ou sempre vem das experiências das famílias. Nesse processo as redes de agricultores fazem assessoria técnica e assim a leitura da realidade se soma no seu conjunto tendo influências que muitas vezes não conseguimos acompanhar. (Ator institucional 3)

No que tange aos indicadores pobreza e desigualdade social, indicadores estes fortemente ligados à renda dos usuários, a percepção institucional é de que o BSC cumpre um importante papel nesse sentido na medida em que dota as famílias agricultoras de um recurso imprescindível ao desenvolvimento da sua atividade econômica principal, seja através do incremento de novas receitas ou da redução dos custos de produção, como destacam.

Os BSC fortalecem as famílias dando-lhes capacidade para gerir suas próprias ações com autonomia, sem a dependência do governo na aquisição das sementes, aumentando a renda, pois não tem necessidade de comprar as sementes de empresas privadas, o que também está intimamente ligada a redução do custo de produção. (Ator institucional 2)

Todavia, também há o exposto reconhecimento de que a contribuição dos BSC para a elevação da renda dos seus usuários é fortemente condicionada por fatores naturais, sobretudo pelos índices de pluviosidade vivenciados nas localidades

aonde estão instalados, o que tem se mostrado um desafio constante nos últimos quatro anos. Esta percepção está sintetizada no comentário em relevo.

O aumento na renda também está ligado à disponibilidade de chuvas para produção das sementes. Mesmo sendo mais resistentes e adaptadas às condições locais, as sementes garantem a renda quando tem chuvas nas comunidades. (Ator institucional 1)

Relativamente à educação, distintamente da avaliação dos usuários, a percepção institucional limita o impacto positivo dos BSC apenas à sua dimensão não formal, ou seja, àquele processo educativo realizado fora das instituições formais de ensino, conforme se evidencia no seguinte comentário:

A experiência de BSC faz parte de um projeto maior, articulado a outros temas que se fortalecem entre si. Portanto ela contribui no processo de educação não formal das famílias a partir dos princípios de atuação do Polo e da AS-PTA. (Ator institucional 3)

Infere-se, portanto, que o impacto positivo dos BSC no processo de educação formal das famílias agricultoras percebida pelos usuários constitui-se numa daquelas influências que as instituições não conseguem acompanhar, como ressaltado anteriormente.

5.4.7 QUALIDADE DE VIDA

Esta etapa revela o impacto dos BSC na qualidade de vida de seus usuários, consoante a percepção deles próprios e das instituições vinculadas à experiência, e sua convergência para os fundamentos da tecnologia social. Os resultados relativos à avaliação dos usuários sinalizam que a experiência foi extremamente contributiva neste aspecto e está totalmente alinhada com os fundamentos da tecnologia social, conforme se evidencia no índice de 0,888 calculado para a etapa (Quadro 38).

Quadro 38 - Resultados da etapa qualidade de vida na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Qualidade de vida	PEA na agricultura	1	1	5	4,333	1,243	28,67%	0,833	0,888
	Esperança de vida ao nascer	1	3	5	4,718	0,605	12,82%	0,929	
	Autoestima	1	3	5	4,897	0,447	9,13%	0,974	
	Apoio social	1	1	5	4,256	1,272	29,87%	0,814	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Para o indicador PEA na agricultura o índice calculado foi de 0,833, representando uma total convergência com os fundamentos da tecnologia social. A média obtida a partir das repostas dos entrevistados foi de 4,333 com desvio padrão de 1,243 e coeficiente de variação de 28,67%, o que indica uma baixa dispersão e uma moderada variabilidade dos dados. Para este indicador as repostas variaram da total discordância à total concordância, evidenciando que as diversas comunidades experimentaram efeitos distintos relativamente ao impacto dos BSC na geração de novas oportunidades de trabalho na agricultura. No entanto, uma maioria de cerca de 85% dos respondentes avalia positivamente esta experiência, sobretudo pela disponibilidade de sementes das variedades escolhidas para o plantio e nas quantidades e épocas corretas para o plantio, como se reflete no seguinte depoimento.

Sim. Hoje a gente temos consciência, uma cobertura, os agricultores tá tendo uma cobertura muito grande, tá sendo mais valorizado e eles tão, como se diz, aumentando seu roçado. Pranta mais porque tem as variedade desejada. Se a pessoa quer multiplicar aquela variedade de semente, ele vai aumentar mais o seu roçado e daí por diante. (Agricultor – Alagoa Nova)

Relativamente ao indicador esperança de vida ao nascer o índice calculado foi de 0,929, o que indica uma total convergência com os fundamentos da tecnologia social. As repostas dos usuários resultaram numa média de 4,718 com um desvio padrão de 0,605 e um coeficiente de variação de 12,82%, indicando baixas dispersão e variabilidade dos dados. Os resultados apontam que a grande maioria dos usuários percebem os BSC como uma experiência que impacta positivamente a sua qualidade de vida e de seus familiares, ampliando a quantidade de anos que se espera que um nascituro deste grupo viva. Os relatos apontam como as principais causas desse

impacto positivo a conquista da segurança alimentar e nutricional das famílias usuárias, associada à adoção de práticas de cultivo agroecológicas que resultaram na abolição do uso de agrotóxicos, favorecendo uma alimentação mais saudável.

Rapaz, eu acho que sim porque os banco faz multiplicar também conforme o tanto que eles quiser plantar, né? Aí multiplica mais o legume da casa deles. Eles devolvendo o do banco, aí a outa ele pode ficar com ele e já aumenta o alimento da casa deles. Porque muitos dos coitado num tem o que plantar quando chove. (Agricultor – Solânea)

Sim, porque a gente num tá comendo mais veneno, né? E outra que a gente tá incentivando... A partir do banco a gente começou a incentivar as famílias a não usar o veneno. (Agricultora – Casserengue)

No que tange ao indicador autoestima o índice calculado foi de 0,974, evidenciando uma total convergência com os fundamentos da tecnologia social. As respostas dos usuários resultaram numa média de 4,897 com desvio padrão de 0,447 e desvio padrão de 9,13%, o que denota uma grande homogeneidade na percepção dos entrevistados no sentido de que os BSC impactaram positivamente em suas autoestimas. A positividade deste impacto decorre da inovadora forma de trabalho das instituições de apoio que rompe com o modelo linear de assistência técnica, articulando os agricultores numa cadeia segundo a qual eles são os protagonistas, capacitando e sendo capacitados uns pelos outros a partir do intercâmbio de suas próprias experiências. Através desta dinâmica os agricultores se sentem valorizados de uma forma tal que sua autoconfiança e autossatisfação foi por demais elevada, como se faz evidente no relato abaixo.

Hoje a gente trabalha totalmente diferente. Nós hoje temos vez e voz, nós hoje, os agricultores experimentador, no caso eu, a gente fazemos dia de campos que nem toda a Emater fazia. Hoje a gente faz porque a gente, hoje, temos vez e voz dentro da agricultura, nossos conhecimentos, os nosso... a vida dos meus pais, hoje a gente tamos aplicando. Hoje eu sou um homem respeitado, onde meu pai não foi. (Agricultor – Alagoa Nova)

Ainda com relação ao indicador autoestima, uma segunda percepção bastante representativa é a de que os BSC elevam a autoestima de seus usuários na medida em que promovem a sua autonomia produtiva, não mais precisando se submeter a relações de exploração nas quais eles são os desfavorecidos. A obtenção por conta própria dos meios necessários à garantia de seu sustento e de suas famílias mostrou-se uma via extremamente eficaz para a elevação da autoestima de uma categoria historicamente subjugada pelos interesses de categorias dominantes.

Por fim, o quarto e último indicador considerado nesta etapa foi apoio social, totalmente convergente com os fundamentos da tecnologia social, conforme revela o índice calculado de 0,814. As respostas dos entrevistados resultaram numa média de 4,256 com um desvio padrão 1,272 e um coeficiente de variação de 29,87%, denotando uma moderada variabilidade dos dados em torno da média. De forma semelhante ao indicador PEA na agricultura, as respostas dos usuários variaram da total discordância à total concordância, não obstante o predomínio nos níveis superiores da escala. Neste aspecto, não obstante os dissensos, a opinião predominante converge para o fato de que o BSC aguçou a solidariedade entre os seus membros, de modo que é hábito comum a prestação de ajuda mútua para a resolução de problemas individuais. O trecho em destaque sintetiza isto muito bem e revela que em alguns casos este sentimento de solidariedade ultrapassa os limites do BSC e se estende à toda a comunidade.

Sim, com certeza. Porque todos aqueles que tão unido no banco, acho que todos nós somos solidário um com o outro, né? Porque que nem eu já vi fazendo aqui é... muitos os ano, tem agricultor que as vez até pega o inverno e ele não é sócio do banco e eu tenho repassado semente pra ele, tenho doado, tenho trocado, entendeu? Pra ver aquele agricultor crescer na nossa comunidade. (Agricultor – Remígio)

Em linha com a avaliação dos usuários, a avaliação institucional também foi positiva para os quatro indicadores considerados, resultando num índice calculado para a etapa de 0,928, portanto, totalmente convergente com os fundamentos da tecnologia social (Quadro 39).

Quadro 39 - Resultados da etapa qualidade de vida na percepção das instituições

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Qualidade de vida	PEA na agricultura	1	4	5	4,455	0,522	11,72%	0,863	0,928
	Esperança de vida ao nascer	1	4	5	4,818	0,405	8,40%	0,950	
	Autoestima	1	4	5	4,909	0,302	6,14%	0,975	
	Apoio social	1	4	5	4,727	0,467	9,88%	0,925	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Individualmente considerados, os quatro indicadores apresentam total convergência com os fundamentos da tecnologia social, como se faz evidente nos índices de 0,863 para PEA na agricultura, 0,950 para esperança de vida ao nascer, 0,975 para autoestima e 0,925 para apoio social. As respostas dos atores institucionais convergem para os níveis mais altos da escala adotada em todos os indicadores, ou seja, variam da concordância parcial à concordância total em todos eles. Exceto para o indicador PEA na agricultura, a avaliação institucional é predominantemente de total concordância para os demais indicadores. Infere-se que nesta etapa de qualidade de vida, a avaliação dos atores institucionais reforça àquela já realizada pelos usuários sem, obviamente, se deter aos casos particulares, como está perfeitamente traduzido no comentário em relevo.

A união da comunidade, a troca de saberes e de experiências são ações que culminam por fortalecer cada usuário individualmente e conseqüentemente a comunidade, o que resulta no aumento da esperança de vida, das condições de vida e da confiança em cada membro da comunidade. A relação de reciprocidade é intensa dentro das comunidades que trabalham com BSC. (Ator institucional 2)

Finda a análise desta etapa de qualidade de vida, segue-se com a análise da última etapa do SIDMATECS que é empoderamento.

5.4.8 EMPODERAMENTO

Para esta etapa foram considerados quatro indicadores que visam a refletir o impacto dos BSC no empoderamento de seus usuários. Os resultados apontam que na avaliação dos próprios usuários este impacto foi extremamente positivo, o que se evidencia no índice de 0,986 calculado para a etapa que representa uma total convergência para os fundamentos da tecnologia social (Quadro 40).

Quadro 40 - Resultados da etapa empoderamento na percepção dos usuários

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Empoderamento	Capacidade de realização	1	3	5	4,897	0,447	9,13%	0,974	0,986
	Dependência das elites locais	1	4	5	4,974	0,160	3,22%	0,994	
	Estrutura interna e elementos de autogestão	1	4	5	4,974	0,160	3,22%	0,990	
		2	4	5	4,949	0,223	4,52%		
	Trabalho em rede	1	3	5	4,949	0,320	6,47%	0,987	
		2	3	5	4,949	0,320	6,47%		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

No tocante ao indicador capacidade de realização a média das respostas foi de 4,897 com desvio padrão de 0,447 e coeficiente de variação de 9,13%, caracterizando baixas dispersão e variabilidade dos dados. O índice calculado para este indicador foi de 0,974, portanto em total convergência com os fundamentos da tecnologia social. Nesse ponto, o sentimento majoritário é que através dos BSC os usuários foram dotados de capacidade técnica e de um aporte institucional que lhes proporciona a confiança necessária para agir por conta própria para mudar sua própria situação ou da coletividade na qual está inserido, ou seja, obtiveram as condições necessárias para que abandonassem a posição de meros beneficiários de ações empreendidas por terceiros e se tornassem agentes de sua própria transformação social, como sintetiza o depoimento em realce.

[...] antigamente, a gente só ia para a reunião pra ser lagatixa, pra balançar a cabeça as vez com vontade de pegar o projeto, a fiança, mas hoje a gente temos, como se diz, a gente não temos mais agricultor lagatixa não, quem vier nos dar assistência sabe onde é que está pisando. (Agricultor – Alagoa Nova)

Relativamente ao indicador dependência das elites locais, a média das respostas dos usuários foi de 4,974 com desvio padrão de 0,160 e coeficiente de variação de 3,22%, ou seja, há uma homogeneidade nas respostas que se aproxima da unanimidade na total concordância. O índice calculado para o indicador foi de 0,994, traduzindo-se numa total convergência para os fundamentos da tecnologia social. Neste particular os relatos dos agricultores revelam um passado não muito distante no qual eles estavam constantemente submetidos a relações de dependência

perante as elites locais, sejam elas econômicas ou políticas. Uma das formas de dependência relatadas foi a meação, ou seja, agricultores privados de terras e/ou sementes para desenvolverem sua atividade laboral recorriam às elites econômicas que lhes cedia o recurso necessário em troca da metade da produção. Simultaneamente, os políticos locais usavam os programas públicos de distribuição de sementes com fins eleitoreiros, de modo que apenas os agricultores que se alinhavam aos interesses do grupo político dominante tinham acesso às sementes advindas destes programas. Atualmente, os relatos dos entrevistados apontam para o fim desse tipo de relação, pois através dos BSC eles se tornaram totalmente independentes pelo menos no que tange às sementes, conforme se verifica nos relatos em evidência.

Porque muitos não tinha condição de comprar a semente, aí ia plantar através de uma pessoa que dava de meia, e hoje não, depois do banco isso mudou, viu? A gente tem a semente no banco, o agricultor chega, pega a semente e só faz aquela devoluçãozinha [...] (Agricultor – Solânea)

[...] A gente pa receber dois quilo de semente para a nossa, pra... prantar, distribuída pela Emater e pela prefeitura, a gente tinha que votar ao lado deles. Se quisesse adquirir dois, três quilo de semente, aonde o agricultor precisa de vinte, trinta quilo de sementes para nosso plantio, recebia dois, típico de humilhação. Hoje, a gente por meio deste banco de sementes, a gente [...] somos livres e independente, que antes a gente não era. (Agricultor – Alagoa Nova)

Para o indicador estrutura interna e elementos de autogestão o índice calculado foi de 0,987, totalmente convergente com os fundamentos da tecnologia social. Este indicador foi abordado através de duas questões que englobavam a responsabilidade pela gestão e forma como as regras de funcionamento eram definidas, respectivamente. As respostas resultaram em médias, desvios padrão e coeficientes de variação que apontam para uma elevada homogeneidade de opiniões. Neste aspecto, observa-se que na totalidade dos casos a gestão do BSC é feita pela própria comunidade, seja por um único usuário ou por uma comissão formada normalmente com três usuários. Em alguns casos, o BSC está vinculado às associações comunitárias, ficando a gestão do empreendimento solidário sob a responsabilidade do corpo gestor da associação. Relativamente à definição das regras de funcionamento dos BSC, os relatos apontam que na maior parte dos casos estas regras são inicialmente propostas pelas instituições de apoio e submetidas à apreciação e aprovação da comunidade que passa a ser responsável por isso a partir

daquele momento. Excetuando-se alguns casos específicos, a definição das regras de funcionamento é realizada coletivamente.

O indicador trabalho em rede apresentou um índice de 0,987, ou seja, totalmente convergente com os fundamentos da tecnologia social. As questões relacionadas a este indicador exploram o nível de contribuição do trabalho do BSC em rede para que seus usuários adquirissem e compartilhassem novos conhecimentos e habilidades e ampliassem a sua rede de relacionamento. As respostas dos usuários resultaram em médias de 4,949 com desvios padrão de 0,320 e coeficientes de variação de 6,47% para as duas questões, sinalizando baixas dispersão e variabilidade dos dados. Exceto um agricultor que ainda não participou dos eventos vinculados à rede de bancos de sementes expressou uma posição de neutralidade em relação às duas questões relacionadas ao indicador, mas dentre os demais há unanimidade de que os eventos organizados pelas instituições de apoio e vinculados ao trabalho em rede dos bancos comunitários representou oportunidades ímpares para aquisição e compartilhamento de novos conhecimentos e habilidade, assim como possibilitou que os usuários ampliassem de forma significativa a sua rede de relacionamento, gerando inclusive um sentimento de pertencimento. O sentimento coletivo está devidamente expresso nos seguintes depoimentos:

[...] nossas experiências de banco ela é repassada para outros município, ela é repassada para até outros, até em outros país a gente já foi conhecer, repassar. A gente levando as nossas experiência e trazendo as experiência. Quer dizer, um bom intercâmbio a gente leva boas experiência e traz. Aquilo que é de nosso conhecimento vamos aplicar e aquela que não é, a gente deixa lá. Portanto é o seguinte, hoje a gente temos [...] um repasse de conhecimento, de troca de experiência tanto aqui na Paraíba como em diversos municípios, em diversas... Até em outros país a gente já foi. (Agricultor – Alagoa Nova)

É uma coisa que foi muito bom pra mim porque eu ganhei muito conhecimento, fiz muitas amizade e essas pessoas são pessoas que realmente vale a pena encontrar com elas. É muito bom. Assim, é como se fosse pessoas da família, tá entendendo? (Agricultor – Montadas)

A avaliação institucional para esta etapa de empoderamento resultou num índice de 0,950, representando uma total convergência com os fundamentos da tecnologia social (Quadro 41).

Quadro 41 - Resultados da etapa empoderamento na percepção das instituições

Etapa	Indicador	Questão	Min	Max	Média	DP	CV %	Índice do indicador	Índice da etapa
Empoderamento	Capacidade de realização	1	3	5	4,818	0,603	12,52%	0,950	0,950
	Dependência das elites locais	1	4	5	4,818	0,405	8,40%	0,950	
	Estrutura interna e elementos de autogestão	1	3	5	4,636	0,674	14,54%	0,913	
		2	3	5	4,727	0,647	13,68%		
	Trabalho em rede	1	4	5	4,909	0,302	6,14%	0,988	
		2	5	5	5,000	0,000	0,00%		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Os resultados apontam para uma elevada homogeneidade nas respostas dos atores institucionais consultados, o que se evidencia nas elevadas médias obtidas, associadas a baixos desvios padrão e baixos coeficientes de variação para todas as questões. Todos os indicadores apresentam total convergência para os fundamentos das tecnologias sociais, conforme se faz evidente nos índices de 0,950 dos indicadores capacidade de realização e dependência das elites locais, 0,913 para estrutura interna e elementos de autogestão e 0,988 para trabalho em rede. De modo geral, a avaliação institucional para esta etapa de empoderamento reforça a percepção dos agricultores exposta anteriormente, dando ênfase especial ao protagonismo dos usuários dos BSC e ao papel institucional no desenvolvimento deste trabalho, sobretudo no que tange à articulação das experiências em rede.

Finda a avaliação dos BSC segundo as oito etapas que compõem o SIDMATECS, os índices obtidos para cada uma delas puderam ser agregados de modo a permitir a avaliação das fases construção e difusão e resultados e impactos previstas na metodologia.

5.4.9 CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO

A fase de construção e difusão é composta pelas etapas planejamento, desenvolvimento, aplicação e reaplicação e o seu desempenho é fruto da agregação dos índices obtidos nestas etapas. Esta fase tem uma importância fundamental dentro da metodologia proposta para o SIDMATECS, uma vez que é através dela que se

efetiva a atividade de diagnóstico das tecnologias sociais, ou seja, identifica-se uma tecnologia social em meio a outras experiências tecnológicas.

Para esta fase, a avaliação dos usuários resultou num índice de 0,836 que representa uma total convergência para os fundamentos teóricos da tecnologia social, caracterizando o Banco de Sementes Comunitário (BSC) como uma típica tecnologia social. Significa dizer que o modo como os BSC são construídos e difundidos se alinha perfeitamente ao particular “modo de fazer” das tecnologias sociais. O resultado consolidado da fase de construção e difusão, assim como das etapas que a compõem, pode ser observado no quadro 42.

Quadro 42 - Avaliação da fase construção e difusão - usuários

Fase	Etapa	Índice da etapa	Índice da fase
Construção e Difusão	Planejamento	0,977	0,836
	Desenvolvimento	0,944	
	Aplicação	0,816	
	Reaplicação	0,609	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Esta caracterização do BSC como uma tecnologia social se confirma com a avaliação realizada pelos atores institucionais que resultou num índice de 0,934 para a fase de construção e difusão, ou seja, com total convergência para os fundamentos teóricos da tecnologia social, conforme se evidencia no quadro 43.

Quadro 43 - Avaliação da fase construção e difusão - instituições

Fase	Etapa	Índice da etapa	Índice da fase
Construção e Difusão	Planejamento	0,931	0,934
	Desenvolvimento	0,950	
	Aplicação	0,934	
	Reaplicação	0,922	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

O índice obtido a partir da avaliação institucional foi superior àquele decorrente da avaliação dos usuários, diferença representada sobretudo pelos desempenhos das etapas de aplicação e reaplicação, cujas avaliações foram mais homogêneas entre os atores institucionais do que entre os usuários.

5.4.10 RESULTADOS E IMPACTOS

Transposta a fase de construção e difusão, através da qual o BSC foi diagnosticado como uma típica tecnologia social, nesta fase avalia-se se a experiência está gerando os resultados e impactos esperados para uma tecnologia deste tipo. Os resultados oriundos da avaliação realizada pelos usuários apontam que os bancos comunitários estão de fato impactando positivamente na inclusão social, na qualidade de vida e no empoderamento da população afetada pela experiência, ao tempo em que também são eficazes naquilo que se propõem a fazer (Eficácia), conforme confirma o índice de 0,917 calculado para a etapa. O índice obtido também sinaliza o total alinhamento do BSC aos fundamentos da tecnologia social (Quadro 44).

Quadro 44 - Avaliação da fase resultados e impactos - usuários

Fase	Etapa	Índice da etapa	Índice da fase
Construção e Difusão	Eficácia	0,959	0,917
	Inclusão social	0,833	
	Qualidade de vida	0,888	
	Empoderamento	0,986	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

De forma semelhante ao ocorrido quanto à avaliação da fase de construção e difusão, a avaliação institucional para esta fase de resultados e impactos ratifica aquela realizada pelos usuários, inclusive com o mesmo índice de 0,917 (Quadro 45).

Quadro 45 - Avaliação da fase resultados e impactos - instituições

Fase	Etapa	Índice da etapa	Índice da fase
Construção e Difusão	Eficácia	0,973	0,917
	Inclusão social	0,817	
	Qualidade de vida	0,928	
	Empoderamento	0,950	

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Apresentados os resultados relativos às fases de construção e difusão e resultados e impactos segundo a percepção dos dois grupos de atores consultados, o passo que se segue a consolidação da avaliação do BSC.

5.4.11 AVALIAÇÃO CONSOLIDADA DO BANCO DE SEMENTES COMUNITÁRIO

Como ponto fulcral do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) apresenta-se o resultado consolidado da avaliação realizada para os Bancos de Sementes Comunitários (BSC) do Território Rural da Borborema. No quadro 46 são apresentados de forma consolidada os resultados obtidos para as fases e suas respectivas etapas, assim como um índice que sintetiza a avaliação da experiência como um todo, segundo a percepção dos usuários.

Quadro 46 - Avaliação do Banco de Sementes Comunitário - usuários

Fase	Etapas	Índice da etapa	Índice da fase	Índice BSC
Construção e Difusão	Planejamento	0,977	0,836	0,877
	Desenvolvimento	0,944		
	Aplicação	0,816		
	Reaplicação	0,609		
Resultados e Impactos	Eficácia	0,959	0,917	
	Inclusão social	0,833		
	Qualidade de vida	0,888		
	Empoderamento	0,986		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

O índice calculado para o BSC segundo a avaliação dos agricultores usuários foi de 0,877, caracterizando a experiência como uma típica tecnologia social, tanto no que tange ao seu processo de construção e difusão quanto aos resultados e impactos gerados. Adicionalmente, os resultados também são apresentados através de um gráfico tipo radar para facilitar a visualização dos resultados obtidos em todas as fases em apenas uma olhada, sem a necessidade de maiores esclarecimentos, evidenciando-se possíveis desequilíbrios entre elas (Figura 12).

A partir do gráfico da figura 12 observa-se que embora todas as etapas estejam mais próximas da extremidade do que do centro do radar, ou seja, mais próximas dos valores máximos, as etapas planejamento e desenvolvimento destacam-se na fase de construção e difusão, assim como eficácia e empoderamento se sobressaem na fase de resultados e impactos. Não obstante, a figura geométrica resultante é equilibrada

e harmônica, denotando em estas mesmas características se fazem presentes nos BSC.

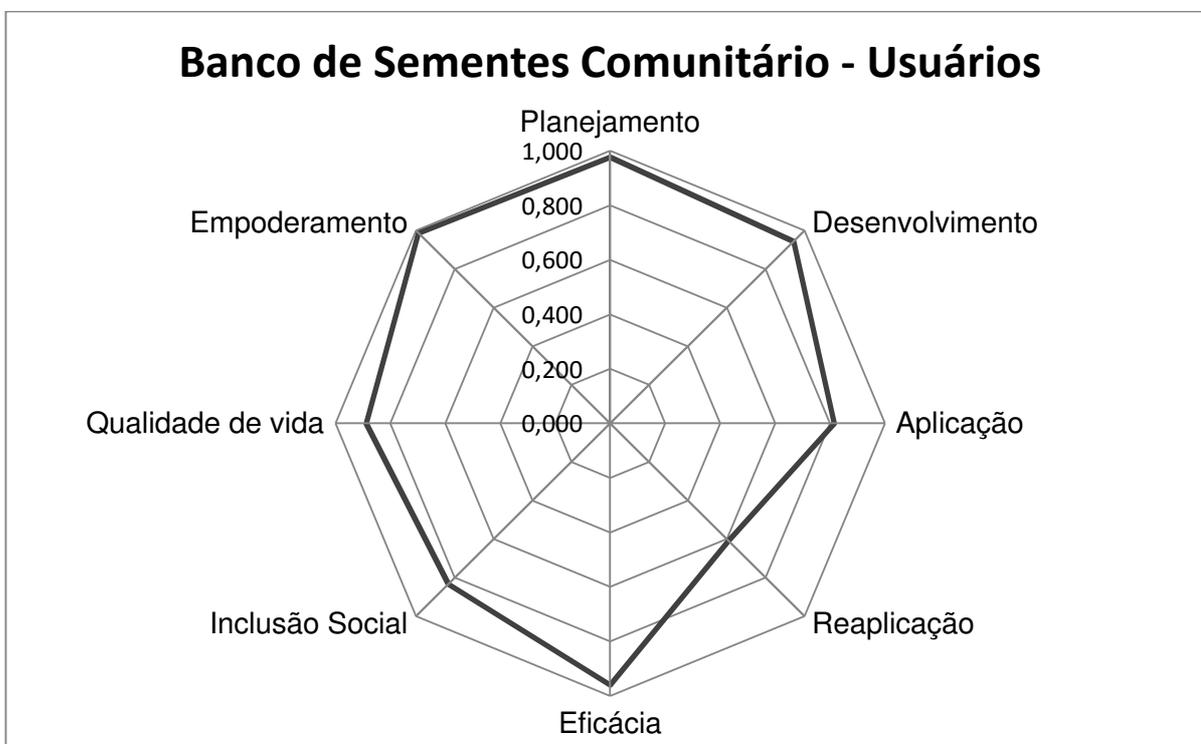


Figura 12 - Gráfico radar do Banco de Sementes Comunitário - usuários

Fonte: Elaborado pelo autor

A avaliação institucional se mostrou mais positiva que a dos usuários, resultando num índice final de 0,926. Com base neste índice, pode-se inferir que na percepção institucional o BSC também se constitui numa experiência que converge totalmente para os fundamentos da tecnologia social (Quadro 47).

Quadro 47 - Avaliação do Banco de Sementes Comunitário - instituições

Fase	Etapa	Índice da etapa	Índice da fase	Índice BSC
Construção e Difusão	Planejamento	0,931	0,934	0,926
	Desenvolvimento	0,950		
	Aplicação	0,934		
	Reaplicação	0,922		
Resultados e Impactos	Eficácia	0,973	0,917	
	Inclusão social	0,817		
	Qualidade de vida	0,928		
	Empoderamento	0,950		

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Observando-se o gráfico radar gerado a partir desta avaliação institucional, perceptível se faz que a figura geométrica é mais simétrica e mais ampla que àquela gerada a partir da avaliação dos usuários, sinalizando um maior equilíbrio entre os resultados obtidos para as diversas etapas (Figura 13).

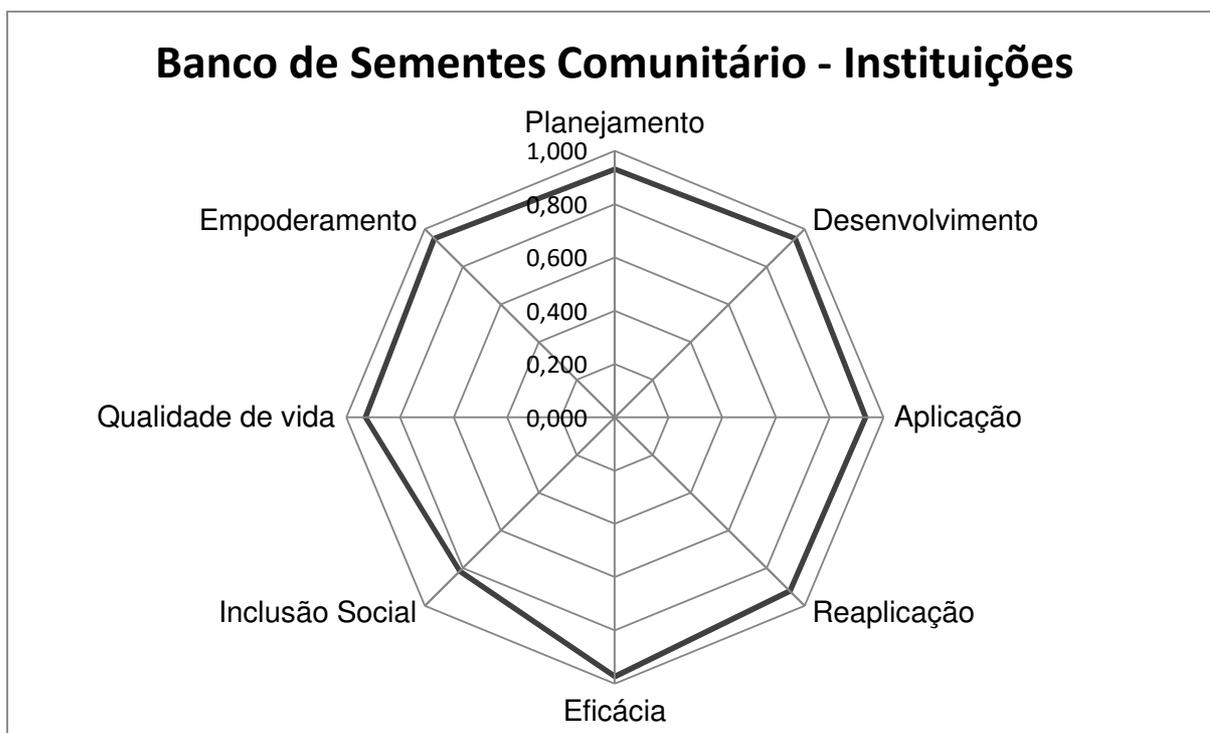


Figura 13 - Gráfico radar do Banco de Sementes Comunitário - instituições

Fonte: Elaborado pelo autor

Relativamente às etapas que compõem a fase de construção e difusão, percebe-se a formação de um semicírculo quase perfeito não havendo destaque de nenhuma etapa em relação à demais, como ocorrido na avaliação dos usuários. Já no que tange à fase de resultados e impactos, de forma similar ao ocorrido na avaliação dos usuários, as etapas de eficácia e empoderamento ganham maior relevo. Adicionalmente, a análise qualitativa dos dados relativos à avaliação da tecnologia social permitiu ainda a averiguação das relações entre os diversos indicadores adotados.

5.4.12 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES DO SIDMATECS

A codificação dos textos decorrentes das entrevistas realizadas junto aos usuários dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) possibilitou a análise da relação entre os indicadores do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) através do *software* QSR NVivo® 10. Para tanto, a técnica utilizada foi a análise dos nós em cluster por similaridade de palavra, adotando-se como medida de similaridade o coeficiente de correlação de Pearson, cuja representação gráfica pode ser observada no dendograma da figura 14.

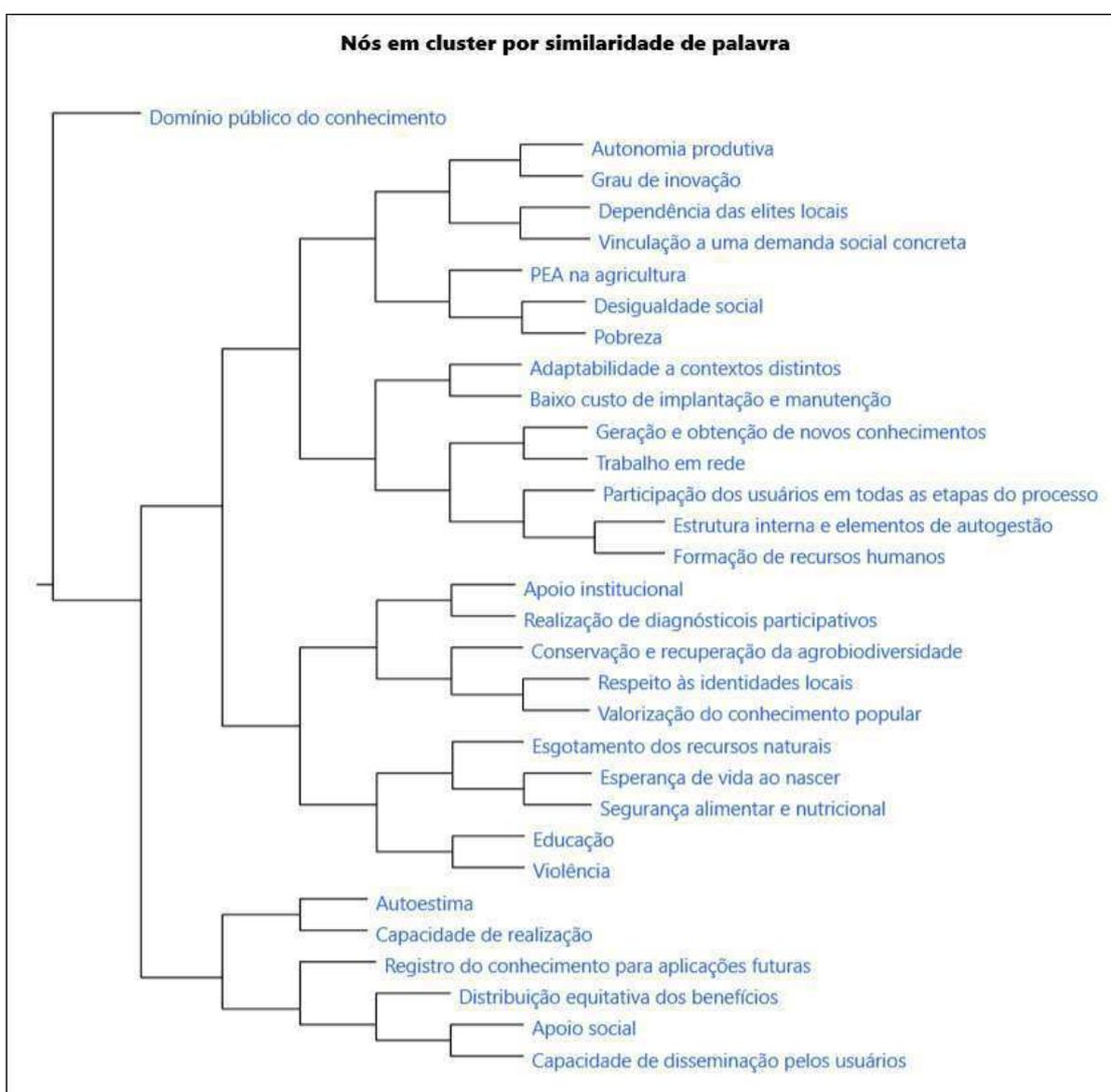


Figura 14 - Cluster dos indicadores do SIDMATECS

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Analisando-se o dendograma da figura 16 foi possível a confirmação de algumas relações entre os indicadores que se apresentaram nas falas dos agricultores usuários já expostas em seções anteriores. Inicialmente, é possível observar a divisão dos indicadores em dois grupos com forte assimetria. O primeiro é composto apenas pelo indicador domínio público do conhecimento, cujo isolamento se justifica pela total indisponibilidade dos conhecimentos gerados localmente para o público em geral, e o segundo pelos demais indicadores considerados.

No segundo grupo, perceptível se faz a formação de clusters em suas extremidades que sinalizam os maiores níveis de correlação entre os indicadores que os compõem, ou seja, o agrupamento dos indicadores que estão mais fortemente relacionados. Neste particular, constata-se fortes relações entre os indicadores da fase de construção e difusão, entre os indicadores da fase resultados e impactos e também entre os indicadores constantes destas duas fases, evidenciando uma forte interdependência entre as etapas e fases constantes do SIDMATECS, conforme já havíamos evidenciado quando discutimos os aspectos conceituais do sistema no item 3.1 anterior.

Tomando por base os coeficientes de correlação e as inferências realizadas pelo pesquisador para determinar a direção dessa relação, constata-se que:

- a gestão autônoma do empreendimento comunitário é uma atividade que depende fundamentalmente da formação de recursos humanos, atividade esta que é fortemente impactada pela participação efetiva dos usuários em todas as etapas do processo de construção e difusão da tecnologia social;
- o banco de sementes comunitário é inovador ao representar um avanço em relação às práticas tradicionais adotadas, impactando positivamente na autonomia produtiva dos usuários;
- a redução da dependência dos usuários em relação às elites locais está fortemente relacionada à capacidade do BSC para resolver um problema ou demanda social concreta da população afetada;
- os indicadores pobreza e desigualdade social estão intensamente relacionados à capacidade dos BSC em gerar novas oportunidades de trabalho para as famílias usuárias;

- o custo de implantação e manutenção é um fator que está intimamente relacionado à adaptabilidade dos da tecnologia social a contextos políticos, socioeconômicos, culturais e ambientais diversos;
- o fato dos BSC trabalharem em rede representa um fator preponderante para que os usuários gerem e se apropriem de novos conhecimentos;
- o apoio institucional é um elemento fundamental para que os diagnósticos prévios à implementação da tecnologia social sejam elaborados com a efetiva participação da população diretamente afetada;
- o respeito à identidades locais se manifesta principalmente através da valorização dos conhecimentos populares que, por conseguinte, impactam positivamente na recuperação e conservação da agrobiodiversidade local, a qual é amplamente conhecida pelas comunidades rurais;
- o impacto positivo dos BSC no que tange aos recursos naturais envolvidos impacta diretamente na segurança alimentar e nutricional das famílias e na esperança de vida ao nascer dos agricultores;
- educação e violência são elementos que estão intimamente relacionados no contexto das comunidades rurais que adotam os BSC;
- a autoestima dos agricultores usuários está diretamente relacionada com a sua capacidade de realização de atividades por conta própria, ou seja, com a sua capacidade de tornar-se agente do seu próprio processo de transformação social;
- a capacidade de disseminação dos conhecimentos relativos à tecnologia social pelos usuários está diretamente relacionada ao sentimento de solidariedade que permeia as comunidades rurais que adotam o BSC em relação àquelas que ainda não o adotam.

Finda a apresentação dos resultados relativos à aplicação empírica do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) para a experiência Banco de Sementes Comunitário (BSC) do Território da Borborema, estado da Paraíba, a seção que se segue contempla as conclusões e recomendações do trabalho.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho científico se insere no contexto das discussões da relação entre a adoção das tecnologias e a sustentabilidade, marcando sua especificidade por se propor a avaliar a contribuição das tecnologias sociais para a sustentabilidade da atividade agrícola. Para tanto, o estudo partiu da proposição do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS), cuja aplicação empírica foi realizada no Banco de Sementes Comunitário (BSC), o que compreende os quatro primeiros objetivos específicos elencados no capítulo introdutório. Os resultados dessa aplicação permitiram as seguintes conclusões:

- o SIDMATECS mostrou-se uma ferramenta viável para a realização das atividades de diagnóstico, monitoramento e avaliação de tecnologias sociais, representando um significativo avanço para este campo de estudo;
- de modo geral, os indicadores selecionados para aplicação demonstraram elevada consistência em relação ao caso prático selecionado, pois apresentaram desvios padrão e coeficientes de variação reduzidos ou totalmente explicados;
- o Banco de Sementes Comunitário (BSC) configura-se numa genuína tecnologia social, na medida em que se mostra totalmente vinculada aos fundamentos definidores desse tipo de tecnologia, tanto na avaliação dos usuários quanto das instituições;
- o Banco de Sementes Comunitário (BSC) é altamente eficaz no tocante aos seus propósitos específicos, garantindo a conservação e recuperação da agrobiodiversidade local, a segurança alimentar e nutricional das famílias e a autonomia produtiva dos agricultores, assim como em relação à inclusão social, melhoria da qualidade de vida e empoderamento dos seus usuários, denotando uma adoção bem-sucedida;
- comparativamente, a avaliação institucional mostrou-se mais positiva que a avaliação dos usuários, sobretudo no que tange às etapas de aplicação e reaplicação, o que se justifica pela ausência de registro dos

conhecimentos gerados localmente nas comunidades rurais e sua disponibilização ao público em geral, respectivamente.

Os resultados desta pesquisa evidenciam a ineficiência e ineficácia dos programas públicos de distribuição de sementes promovidos pelas diversas esferas de poder no que tange aos usuários dos bancos de sementes comunitários, na medida em que as sementes distribuídas aos agricultores normalmente não são adaptadas às condições edafoclimáticas da região, além de chegarem em quantidades insuficientes e em épocas impróprias, o que compromete significativamente a produtividade das lavouras e impacta negativamente nas condições de vida dos agricultores. As necessidades de sementes dos agricultores usuários para o desenvolvimento de suas lavouras anuais são normalmente supridas pelos bancos de sementes comunitários através de seus próprios estoques de sementes crioulas, livrando-os de relações de exploração e de dependência das elites econômicas e/ou políticas.

Adicionalmente, os bancos de sementes comunitários claramente contribuem para a melhoria das condições de vida das famílias e comunidades usuárias, na medida em que impactam positivamente na renda e no nível de consumo das famílias, nas condições de acesso à educação, na redução dos níveis de violência, na esperança de vida dos nascituros, nos níveis de segurança alimentar e nutricional e nos níveis de empoderamento individual e coletivo. Além disso, proporcionam aos agricultores formas de organização que se traduzem em novos arranjos institucionais que lhes proporcionam oportunidades de aquisição e compartilhamento de conhecimentos técnicos e científicos, a exemplo dos princípios agroecológicos adotados no sistema de produção agrícola desde a adoção dos bancos comunitários.

A partir da conjugação de todos estes impactos pode-se concluir que os bancos de sementes comunitários de constituem numa tecnologia social que favorece a conciliação dos objetivos sociais, econômicos e ambientais das comunidades rurais usuárias e, pelo fato de estar diretamente vinculada ao desenvolvimento da atividade agrícola de base familiar, contribui positivamente para a sua sustentabilidade. Assim sendo, conclui-se pela validade da premissa formulada e consignada no capítulo introdutório, qual seja: quanto mais bem-sucedida for a adoção de tecnologias sociais relacionadas com a atividade agrícola, mais positivamente elas impactarão a sustentabilidade desta atividade econômica.

Não obstante, necessário de faz reconhecer que o estudo apresenta limitações que não diminuem a sua importância e relevância para o campo de estudo no qual se insere, mas, ao contrário, representam oportunidades para o desenvolvimento de novos estudos por pesquisadores interessados na temática, favorecendo o seu avanço. Uma primeira limitação se consubstancia na não aplicação de forma comparativa do Sistema de Indicadores para Diagnóstico, Monitoramento e Avaliação de Tecnologias Sociais (SIDMATECS) em uma experiência tecnológica tida como convencional, objetivando a aferição de sua capacidade de diagnóstico, ou seja, a identificação de uma tecnologia social em meio a outras experiências tecnológicas. Outra limitação está no fato de que o nível sustentabilidade da atividade agrícola desenvolvida nas comunidades rurais usuárias dos bancos de sementes não foi mensurado através de das ferramentas atualmente disponíveis para tal finalidade, impossibilitando a comparação com o nível de sustentabilidade da atividade agrícola desenvolvida em comunidades rurais não usuárias da referida tecnologia social.

Para além das limitações, entende-se que os resultados deste trabalho de pesquisa podem contribuir significativamente no debate acerca da relação entre a adoção de tecnologias sociais e a sustentabilidade nas suas perspectivas teórica e prática, além de subsidiar os gestores de projetos baseados neste tipo de tecnologia de uma ferramenta que possibilite o efetivo acompanhamento do alcance e impactos gerados por estes projetos. Acredita-se também no potencial desta pesquisa para ampliar as discussões acadêmicas acerca da construção de metodologias para avaliação de tecnologias sociais, fortalecendo a interação entre as universidades, a sociedade civil e o poder público.

Assim, levando-se em conta a efetiva e evidente contribuição dos bancos comunitários para a melhoria das condições de vida dos agricultores, com impactos positivos no tocante à inclusão social, à qualidade de vida e ao empoderamento dos usuários, recomenda-se:

- ao poder público, a garantia da efetividade da lei nº 7.298/2003, que instituiu o Programa de Bancos de Sementes Comunitários no Estado da Paraíba, como forma de garantir a sustentabilidade da pequena produção agrícola do estado através da oferta de sementes nativas, da organização e capacitação para o gerenciamento nas comunidades de pequenos agricultores;

- ao poder público, a reversão de parte ou da totalidade dos recursos destinados à compra de sementes de grandes corporações para a compra de sementes crioulas diretamente aos agricultores, fortalecendo os bancos comunitários e as comunidades rurais de modo geral;
- ao poder público, a inserção dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) e demais tecnologias sociais rurais como inversão financiável através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), garantindo-se taxas de juros subsidiadas;
- às instituições da sociedade civil vinculadas aos bancos comunitários, a criação de mecanismos através dos quais as comunidades rurais possam registrar e publicar os conhecimentos localmente gerados, como forma de garantir que este conhecimento não seja perdido e facilitar a ampliação em escala da tecnologia social;
- às universidades e centros de pesquisa, a ampliação do número de pesquisas relacionadas às tecnologias sociais e sua relação com os processos de desenvolvimento, garantindo-se que o tema avance tanto em termos teóricos quanto práticos.

Diante de todo o exposto, finda-se o presente trabalho de pesquisa com a esperança e confiança de que mesmo abrangendo apenas numa pequena e inexpressiva parcela de uma realidade tão complexa, ele apresenta um grande potencial para contribuir não apenas para o avanço dos estudos acadêmicos sobre a temática, mas sobretudo para a melhoria das condições de vida dos pequenos agricultores familiares do Território da Borborema, Estado da Paraíba.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **O Futuro das Regiões Rurais**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009, p.152

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Chuvas acumuladas no ano 2014**. 2015. Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/monitoramentoPluviometria.do?metodo=listarChuvasAnuaisAnterior>>. Acesso em: 12 Jun. 2015.

AKUBUE, A. Appropriate Technology for Socioeconomic Development in Third World Countries. **The Journal of Technology Studies**, 2000. Disponível em: <<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Winter-Spring-2000/akabue.html>>. Acesso em: 10 Set. 2013.

ALMEIDA, M. A. B. de; GUTIERREZ, G. L.; MARQUES, R. **Qualidade de Vida: definição, conceitos e interfaces com outras áreas de pesquisa**. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades – EACH/USP, 2012, 142 p.

ALMEIDA, P.; FREIRE, A. G. Conservando as sementes da paixão: duas histórias de vida, duas sementes para a agricultura sustentável na Paraíba. In: **Sementes: Patrimônio do povo a serviço da humanidade**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2003, p. 279-302.

ALMEIDA, P.; SIDERSKY, P. Convivendo no Semi-árido com as Sementes da Paixão: a experiência da Rede Sementes da Articulação do Semi-árido Paraibano. In: **Uso e Conservação da Biodiversidade: Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia**. 2007, p. 19-21. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/cadernobiodiversidadeANA.pdf> . Acesso em: set. 2014.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Sementes nativas: patrimônio da humanidade essencial para a integridade cultural e ecológica da agricultura camponesa. In: **Sementes: Patrimônio do povo a serviço da humanidade**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2003, p. 159-172.

ANDRÉ, I.; ABREU, A. Dimensões e Espaços da Inovação Social. **Finisterra**, v. XLI, n. 81, 2006, p. 121-141.

ARAÚJO, R. O. A.; CÂNDIDO, G. A. Tecnologia social e inovação social: interação indutora do desenvolvimento sustentável nos territórios rurais. **Espacios (on-line)**, v. 36, n. 13, 2015, p. 1-12.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA, J. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. **Ciência & Ambiente**, n. 29, 2004, p.15-30.

AS-PTA; PÓLO DA BORBOREMA. **Monitoramento dos BSC 2014**: Polo da Borborema. Esperança, 2015, p.30. Trabalho não publicado.

AZEVEDO, C. E. F. et al. **A Estratégia de Triangulação**: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo. IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade, 2013, p.16. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPQ/enepq_2013/2013_EnEPQ5.pdf>. Acesso em: 09 Jan. 2015.

BARBIERI, J. C. Sistemas Tecnológicos Alternativos. **Revista de Administração de Empresas**, v. 29, n. 1, 1989, p. 35-45.

BARRETO, S.; LOPES, L.; SIQUEIRA, P. 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., 2009, p. 203-210.

BENNETT, W. L.; SEGERBERG, A. Digital media and the personalization of collective action: Social Technology and the organization of protests against the global economic crisis. **Information, Communication & Society**, v. 14, n. 6, 2011, p. 770-799.

BETZ, M. J.; MCGOWAN, P.; WIGAND, R. T. **Appropriate technology: Choices and development**. Durham, NC: Duke University Press, 1984, p.164.

BHATT, V. V. The Development Problem, Strategy, and Technology Choice: Sarvodaya and Socialist Approaches in India. **Economic Development and Cultural Change**, v. 31, n. 1, 1982, p. 85-99.

BIGGS, R.; WESTLEY, F. R.; CARPENTER, S. R. Navigating the back loop: fostering social innovation and transformation in ecosystem management. **Ecology and Society (on line)**, v. 15, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss2/art9/>>. Acesso em: 22 Abr. 2015

BOLETIM DE EXPERIÊNCIA. **Banco de Sementes Comunitário**: a experiência de São Tomé em Alagoa Nova. In. 3º Encontro Nacional de Agricultoras e Agricultores Experimentadores. Boletim de Experiência - Paraíba, ano 7, n. 1.259, 2013. Disponível em: <http://www.asabrazil.org.br/UserFiles/File/Candeeiro_PB_Ze_Pequeno.pdf>. Acesso em: 19 Set. 2014.

BONILHA, M. C. SACHUK, M. I. Identidade e tecnologia social: um estudo junto às artesãs da Vila Rural Esperança. **Cad. EBAPE. BR**, v. 9, n. 2, 2011, p. 412-437

BOURRIERES, P. Adaptation of technologies to available resources. In: ROBINSON, A. (org). **Appropriate technologies for Third World development**. New York: St. Martin's Press, 1979, p. 1-7.

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). UnB, Brasília, 2001, p.171

BRASIL. MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Referências para o desenvolvimento territorial sustentável/Ministério do Desenvolvimento Agrário**. Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável/Condraf, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural/NEAD, 2003, p. 35

_____. **Referências para o desenvolvimento territorial sustentável/Ministério do Desenvolvimento Agrário**. Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável/Condraf, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural/NFAD, 2004, p.344

_____. SDT. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Resumo Executivo 2010-2020: Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável**. Paraíba: SDT/MDA, 2010, p.62

BUARQUE, C.; BUARQUE, S.C. **Tecnología apropiada: una política para la banca de desarrollo de América Latina**. Lima: Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras de Desarrollo; BID. 1983, p. 196

BURGESS, E. W. The Interdependence of Sociology and Social Work. **Journal of Social Forces**, v. 1, n. 4, 1923, p. 366-370.

CAJAÍBA-SANTANA, G. Social innovation: Moving the field forward: A conceptual framework. **Technological Forecasting & Social Change**, v. 82, n. 1, 2014, p. 42-51.

CANIELLO, M. de M. et al. **Projeto de Pesquisa: Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação da Evolução e Qualidade dos Resultados do Programa Desenvolvimento Sustentável de Territórios Rurais – PDSTR no Território da Borborema (Paraíba) - Relatório Analítico Parcial**. Campina Grande: CAI, 2011, p.189

CANIELLO, M. de M.; PIRAUX, M.; BASTOS, V. V. de S. Capital Social e Desempenho Institucional no Colegiado Territorial da Borborema, Paraíba. **Raízes**, v. 32, n. 2, 2012, p. 11-31.

CATHARIN, K.; SACHUK, M. I. 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, p. 1-15, 2012.

CBTRS. Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social. **Tecnologia Social: Desenvolvimento Local, Participativo e Sustentável nos Municípios**. São Paulo: ITS, 2004, p. 61. Disponível em: <http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Relatorio_DesenvolvimentoLocal.pdf>. Acesso em: 17 Jun. 2013.

CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1987.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de projetos sociais**. Petrópolis: Vozes, 1999, p. 312.

CORDEIRO, A.; FARIA, A. A. **Gestão de bancos de sementes comunitários: Versão brasileira do Manual de Gestão Prática de Fernand Vicent**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993, p.60

COSTA, J. S. et al. **Inovação Social, Prazer e Sofrimento no Trabalho: o caso do Projeto Mandalla no Ceará**. *Administração Pública e Gestão Social*, v. 6, n. 1, 2014, p. 11-18.

DAGNINO, R. **Tecnologia apropriada: uma alternativa?** Dissertação (mestrado) – UnB, Departamento de Economia, Brasília, 1978, p. 257

_____. 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, 2004, p. 187-209.

_____. **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: IG/UNICAMP, 2009a, p.183

_____. Em direção a uma teoria crítica da tecnologia. In: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: IG/UNICAMP, 2009b, p. 73-112.

_____. **Tecnologia Social**: ferramenta para construir outra sociedade. 2. ed. (revista e ampliada). Campinas: Komedi, 2010a, p.297

_____. A tecnologia social e seus desafios. In: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia Social**: ferramenta para construir outra sociedade. 2. ed. (revista e ampliada). Campinas: Komedi, 2010b, p. 53-70.

_____. Em direção a uma estratégia para redução da pobreza: a economia solidária e a adequação sócio-técnica. In: Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI). **Sala de Lectura CTS+I**, 2014. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/rdagnino5.htm>>. Acesso em: 09 Jul. 2014.

_____; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. 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, 2010, p. 71-112.

_____; GOMES, E. Sistema de inovação social para prefeituras. In: **Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia para Inovação**. Anais. São Paulo, 2000.

DIAS, R. de B.; NOVAES, H. T. Contribuições da Economia da Inovação para a Reflexão Acerca da Tecnologia Social. In: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia Social**: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: IG/UNICAMP, 2009, p. 183

DONAS, J. B. Vectores éticos de innovación oculta en la tecnología social. ISEGORÍA. **Revista de Filosofía Moral y Política**, n. 48, 2013, p. 75-94.

DOVER, M. J.; TALBOT, L. M. **Paradigmas e princípios ecológicos para a agricultura**. Rio de Janeiro: AS/ PTA, 1992.

DRUCKER, P. F. Social innovation: management's new dimension. **Long Range Planning**, v. 20, n. 6, 1987, p. 29–34.

EHLERS, E. M. **O que se entende por agricultura sustentável?** São Paulo: USP, 1994. 161f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

ELLIOT, T. D. The Social Worker's Criticisms of Undergraduate Sociology. **Journal of Social Forces**, v. 2, n. 4, 1924, p. 506-512.

EUROPEAN COMMISSION. **Green Paper on Innovation**. 1995. Disponível em: <http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf>. Acesso em: 12 Jun. 2014.

FBB. Fundação Banco do Brasil. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p.216

_____. **Tecnologia Social**. FBB. 2013. Disponível em: <<http://www.fbb.org.br/tecnologiasocial/o-que-e/tecnologia-social/>>. Acesso em: ago. 2013.

FEENBERG, A. **Transforming Technology: A critical theory revisited**. New York: Oxford Press, 2002, p.218

FIALHO, M. A. Interfaces entre Desenvolvimento Rural, Políticas Públicas e Atores Sociais para o Desenvolvimento Territorial. **Anais do 48º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (SOBER)**, Campo Grande, MS, vol. 1, 2010, p. 1-21.

_____. WAQUIL, P. D. **Desenvolvimento Rural: Concepções e Referências para a Proposição de Políticas Públicas de Desenvolvimento nos Territórios Rurais**. **Revista Extensão Rural**, DEAER/CPGExR – CCR – UFSM, Ano XV, 2008, p. 129-165.

FLECK, M. P. A. et al. 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, 2000, p. 178-183.

_____. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da OMS (WHOQOL-100). **Rev Bras Psiquiatr**. Vol.21, n.1, 1999, p. 19-28

FREITAS, R. C. G. **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, 2012.

GARCIA, R. M. Tecnologia apropriada: amiga ou inimiga oculta? **Revista Administração de Empresas**, v. 27, n. 3, 1987, p. 26-38.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

GRAZIANO DA SILVA, J. Quem precisa de uma estratégia de desenvolvimento? In: NEAD. **José Graziano, Jean Marc e Bianchini debatem**: O Brasil Rural precisa de uma Estratégia de Desenvolvimento. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário / Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável / Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2001a, p. 5-53.

_____. Velhos e novos mitos do rural brasileiro. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, 2001b, p. 37-50.

_____. DEL GROSSI, M.; CAMPANHOLA, C. O que há de realmente novo no rural brasileiro. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 19, n. 1, 2002, p. 37-67.

GUINAN, P. J.; PARISE, S.; ROLLAG, K. Jumpstarting the use of social technologies in your organization. **Business Horizons**, v. 57, n. 3, 2014, p. 337-347

HANSEN, J.W. Is Agricultural Sustainability a Useful Concept? **Agricultural Systems**, Londres, n.50, p. 117-143, 1996.

HENDERSON, C. R. The Scope of Social Technology. **The American Journal of Sociology**, v. 6, n. 4, 1901, p. 465-486.

HERRERA, A. **Transferencia de tecnología y tecnologías apropiadas**: contribución a uma visión prospectiva a largo plazo. Campinas: UNICAMP/Mimeo, 1983.

HOWALDT, J.; SCHWARZ, M. **Social innovation: concepts, research fields and international trends**. 2010. Disponível em: <http://www.internationalmonitoring.com/fileadmin/Downloads/Trendstudien/IMO%20Trendstudie_Howaldt_englisch_Final%20ds.pdf>. Acesso em: 10 Jan. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006: Agricultura Familiar Primeiros Resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2009, p. 267

_____. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**: Perfil dos Municípios Brasileiros 2009. Rio de Janeiro/RJ: IBGE, 2010, p.472

_____. **Produção Agrícola Municipal (PAM) 2013**: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2013a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2013/default.shtm>. Acesso em: jun. 2015.

_____. **Produção da Pecuária Municipal (PPM) 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013b. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=784>. Acesso em: jun. 2015.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: jun. 2015.

_____. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm. Acesso em: jun. 2015.

ITS. Instituto de Tecnologia Social. **Caderno de Debate: Tecnologia Social no Brasil**. São Paulo: Editora Raiz, 2004, p. 40

_____. Para entender a tecnologia social: Uma viagem pelo Brasil. São Paulo: ITS, 2007.

_____. **Tecnologia social: experiências exemplares - I**. São Paulo: ITS/BRASIL/MCTI-SECIS, 2012, p. 82

_____. **O que é o CBRTS**. ITS Brasil. 2013. Disponível em: <http://www.itsbrasil.org.br/cbrts>. Acesso em: ago. 2013.

KAPLINSKY, R. **The economies of small: Appropriate technology in a changing world**. London: Intermediate Technology Publications, 1990, p.244

KLEIN, J. L.; TREMBLAY, D. G; BUSSIERES, D. R. Social economy-based local initiatives and social innovation: a Montreal case study. **International Journal of Technology Management (IJTM)**, v. 51, n. 1, 2010, p. 121–138.

LASSANCE Jr., A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Tecnologia Social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004, p. 65-81.

LEIBETSEDER, B. A Critical Review on the Concept of Social Technology. **Social Technologies**, v. 1, n. 1, 2011, p. 7-24.

LETTICE, F.; PAREKH, M. The social innovation process: themes, challenges and implications for practice. **International Journal of Technology Management (IJTM)**, v. 51, n. 1, 2010, p. 139–158.

LIMA, G. P. (Org.). **Atlas da Exclusão Social no Piauí**. Teresina: Fundação CERPRO, 2003, p. 230

LOUETTE, A (org.). **Indicadores de Nações**: uma Contribuição ao Diálogo da Sustentabilidade: Gestão do Conhecimento. 1. ed. São Paulo: WHH – Willis Harman House, 2009, p. 112

LU, H-P.; YANG, Y-W. Toward an understanding of the behavioral intention to use a social networking site: An extension of task-technology fit to social-technology fit. **Computers in Human Behavior**, v. 34, 2014, p. 323-332.

MARTINELLI, F.; et al. **Social innovation, governance and community building - Singocom**. 2003. Disponível em: <http://users.skynet.be/frank.moulaert/singocom/singocom_report.pdf>. Acesso em: 21 Jan. 2014.

MARX, K. **Capital: A Critique of Political Economy**. v. 1. Londres: Penguin Books, 1976, p. 1141

MARZALL, K. **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 230f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 1999.

MASERA, O. et al. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales**. México: GIRA, 1999.

MCTI. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Tecnologias Sociais**: descrição. 2014a. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/308089.html>>. Acesso em: 16 Jun. 2014.

_____. **Tecnologias Sociais**: objetivos. 2014b. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/78535/Objetivos.html>>. Acesso em: 06 Jun. 2014.

MERITO, M.; BONACCORSI, A. Co-evolution of physical and social technologies in clinical practice: The case of HIV treatments. **Research Policy**, v. 36, n. 7, 2007, p. 1070-1087.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 12 ed. São Paulo: Hucitec, 2012, p. 408

MORAWETZ, D. Employment implications of industrialization in developing countries: A survey. **The Economic Journal**, v. 84, 1974, p. 491-542.

MOULAERT, F.; et al. Towards alternative model(s) of local innovation. **Urban Stud.**, v. 42, n. 3, 2005, p. 1969–1990.

MULGAN, G.; et al. **Social innovation: what it is, why it matters, how it can be accelerated**. London: Basingstoke, 2006.

MUMFORD, M. D. Social innovation: ten cases from Benjamin Franklin. **Creativity Research Journal**, v. 14, n. 2, 2002, p. 253–266.

NASCIMENTO, J. M.; EHRICH, I. O.; MOREIRA, E. Os bancos de sementes comunitários como uma experiência alternativa de resistência ao capital no campo. **OKARA: Geografia em debate**, v. 6, n. 2, 2012, p. 184-203.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, 2001, p. 83-100.

NELSON, R. Institutions, “Social Technologies”, and Economic Progress. **Globelics Working Paper Series**, n. 3, 2007.

NELSON, R; SAMPAT, B. Making Sense of Institutions as a Factor Shaping Economic Performance. **Journal of Economic Behavior and Organization**, n. 44, 2001, p. 31–54.

NEUMEIER, S. Why do Social Innovations in Rural Development Matter and Should They be Considered More Seriously in Rural Development Research?: Proposal for a Stronger Focus on Social Innovations in Rural Development Research. **Sociologia Ruralis**, v. 52, n. 1, 2012, p. 48-69.

NORRIS, M.; GIMBER, P. Developing nursing students' metacognitive skills using social technology. **Teaching and Learning in Nursing**, v. 8, n. 1, 2013. p. 17-21.

NOVAES, H.; DAGNINO, R. O Fetiche da Tecnologia. **ORG & DEMO**, v.5, n.2, 2004. p.189-210.

NOVAES, H.; DIAS, R. Contribuições ao Marco Analítico-Conceitual da Tecnologia Social. In: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: IG/UNICAMP, 2009, p. 17-53.

OAKLEY, P.; CLAYTON, A. **Monitoramento e avaliação do empoderamento**. ARASHIRO, Z.; SAMESHIMA, R. D. (trads.). São Paulo: Instituto Pólis, 2003, p. 96

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

OTTERLOO, Aldalice; et al. **Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade**. Brasília: 2009, p.278

PACEY, A. **Technology in world civilization: a thousand-year history**. Cambridge, MA: MIT Press, reprint, 1991, p. 238

PARÁIBA. **Lei nº 7.298**, de 27 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a criação do Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitários e dá outras providências. Disponível em: <http://alpb1.pb.gov.br:8082/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/7112_texto_integral>. Acesso em: 09 Set. 2014.

PAULA, J. de. O desafio da inovação para as micro e pequenas empresas. In: RTS. Rede de Tecnologias Sociais. **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), 2010, p. 53-58.

PLOEG, J. D. V. D. Trajetórias do desenvolvimento rural: pesquisa comparativa internacional. **Sociologias**, ano 13, n. 27, 2011, p. 114-140.

PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. **Perfil dos Municípios**. Atlas Brasil. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>. Acesso em: jun. 2013.

_____. **Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras**. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2014, p. 120

_____; FJP; IPEA. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013: Perfil dos Municípios**. Atlas Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>>. Acesso em: 10 Jun. 2013.

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

POT, F.; VAAS, F. Social innovation, the new challenge for Europe. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, n. 6, 2008, p. 468–473.

QUEIROGA, V. P.; SILVA, O. R. F.; ALMEIDA, F. A. C. **Tecnologias para o desenvolvimento da agricultura familiar**: Bancos Comunitários de Sementes, 1. ed. Campina Grande: Fraternidade de São Francisco de Assis / Universidade Federal de Campina Grande, 2011, p. 160

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

ROCHA NETO, I. **Tecnologias Sociais**: conceitos & perspectivas. 2003. Disponível em: <http://www.actuaracd.org/uploads/5/6/8/7/5687387/ts_conceitos_perspectivas.pdf>. Acesso em: 29 Jun. 2014.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. 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, 2008, p. 1069-1094.

RTS. Rede de Tecnologias Sociais. **Histórico e elementos conceituais**. 2005. Disponível em: <<http://www.rts.org.br/a-rts/historico/historico.pdf>>. Acesso em: 16 Ago. 2013.

_____. **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), 2010, p.98

SABOURIN, E. P. Viabilidade da Agricultura Familiar Nordestina e Globalização: Mitos e Desafios. **Política & Trabalho**, n. 16, 2000, p. 25-39.

SACHS, Ignacy. Ecodesarrollo: Concepto, aplicación,implicaciones. **Comercio Exterior**, vol.30, n.7, México, julio de 1980, p. 718-725

_____. **Desenvolvimento**: includente, sustentável e sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004, p. 152

SANTOS, A. S. et al. **Pesquisa e política de sementes no semiárido paraibano**: relatório. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012, p. 60. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2012/doc_179.pdf>. Acesso em: 01 Set. 2014.

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, 2010, p. 511-531.

SCHUMACHER, E. F. **O Negócio é Ser Pequeno**: um estudo de economia que leva em conta as pessoas. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979, p. 177

SECIS. Secretaria de Ciência e Tecnologia para inclusão social. **Programas Estruturantes**: ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social. 2013. Disponível em: ftp://ftp.mct.gov.br/Unidades/GABIN/ASCOM/SBPC/SECIS_2013.pdf. Acessado em: jun. 2014.

SEPÚLVEDA, S. **Gestión del desarrollo sostenible en territorios rurales**: métodos para la planificación. San José, Costa Rica: IICA, 2008, p. 416

SHORT, J. C.; MOSS, T. W.; LUMPKIN, G. T. Research in social entrepreneurship: past contributions and future opportunities. **Strategic Entrepreneurship Journal**, v. 3, n. 2, 2009, p. 161–194.

SILVA, E. D.; ALMEIDA, P. Um passeio pela Festa da Semente da Paixão. **Agriculturas**, v. 4, n. 3, 2007, p. 13-17.

SILVA, R.; ALMEIDA, P.; SILVEIRA, L.; MELO, M. A pamonhada na casa de Dona Nenê: agricultura familiar construindo a segurança alimentar no semi-árido. **Agriculturas**, v. 1, n. 0, 2004, p. 17-21.

SOUZA, J. R. Tecnologias Sociais e Políticas Públicas: Um exercício de Democratização para o Desenvolvimento Social. In: RTS. Rede de Tecnologias Sociais. **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), 2010, p. 47-52.

SUNKELL, O.; PAZ, P. El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. In: BLANCO, C. M. **Teorías sobre desarrollo**: compilación de artículos sobre teorías de desarrollo. 2010, p. 57. Disponível em: <http://ingcarlosmerlano.files.wordpress.com/2010/04/teorias-de-desarrollo.pdf>. Acesso em: 15 Set. 2013.

THOMAS, H. E. 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., 2009, p. 25-82.

VEIGA, J. E. da. **Cidades Imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula.** Campinas: Autores Associados, 2002a, p. 304

_____. Do crescimento agrícola ao desenvolvimento rural. In: CASTRO, A. C. (Org.). **Desenvolvimento em Debate**, vol. II. Rio de Janeiro: Ed. Mauad/BNDES, 2002b, p. 383-409.

_____. Nem tudo é urbano. **Cienc. Cult. (on line)**, v. 56, n. 2, 2004, p. 26-29.

_____. Indicadores de Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010, p. 39-52.

VEIGA, J. E. da et al. **O Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento.** Brasília: Convênio FIPE – IICA (MDA/CNDRS/NEAD), 2001, p. 108

VENTURA, A. C.; GARCIA, L. F.; ANDRADE, J. C. S. 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, 2012.

VERONA, L. A. F. A real sustentabilidade dos modelos de produção da agricultura: indicadores de sustentabilidade na agricultura. **Hortic. bras.**, v. 28, n. 2 (Suplemento - CD Rom), 2010, p. 52-66.

WAQUIL, P. D. et al. Avaliação de desenvolvimento territorial em quatro territórios rurais no Brasil. **Redes**, v. 15, n. 1, 2010, p. 104 - 127.

WESTLEY, F. **The Social Innovation Dynamic.** In: Waterloo Institute for Social Innovation and Resilience, 2008. Disponível em: <<http://sig.uwaterloo.ca/highlight/the-social-innovation-dynamic>>. Acesso em: 17 Jun. 2014.

WILLOUGHBY, K. W. Technology choice: A critique of the appropriate technology movement. **Journal of International Development**, v. 5, n. 3, 1993, p. 344–345.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

ZAPF, W. Über soziale innovationen. **Soziale Welt**, v.40, n. 1–2, 1989, p.170-183.

APÊNDICE A – Roteiro de entrevista

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Considerando a etapa de planejamento do Banco de Sementes Comunitário (BSC), responda:

1. [Realização de diagnósticos participativos] A identificação do problema, demanda ou necessidade da comunidade, assim como das suas potencialidades para solucioná-los, contou com a ampla e efetiva participação da população afetada? Quem mais participou desse processo?

2. [Vinculação a uma demanda social concreta] O BSC representa uma solução concreta para um problema, demanda ou necessidade identificada pela própria comunidade? Caso positivo, qual foi o problema, demanda ou necessidade solucionado?

3.1. [Grau de inovação] Havia no mercado disponibilidade de outro tipo de tecnologia capaz de resolver o problema, demanda ou necessidade identificada pela comunidade? Caso positivo, a comunidade dispunha dos recursos necessários para adquiri-la?

3.2. [Grau de inovação] O BSC representa melhorias e avanços em relação às soluções tradicionais já utilizadas pela comunidade? Caso positivo, quais são essas melhorias e avanços?

4.1. [Esgotamento dos recursos naturais envolvidos] A quantidade e/ou qualidade dos recursos naturais envolvidos foi reduzida em razão do BSC? Caso positivo, quais foram esses recursos naturais?

4.2. [Esgotamento dos recursos naturais envolvidos] A adoção do BSC proporcionou melhorias em relação à preservação do meio ambiente, inclusive substituindo práticas prejudiciais antes empregadas? Caso positivo, quais foram as melhorias observadas e quais novas práticas adotadas?

Quanto à etapa de desenvolvimento do Banco de Sementes Comunitário (BSC), responda:

5. [Respeito às identidades locais] No processo de desenvolvimento do BSC foram levados em consideração a cultura e os valores da comunidade, respeitando os desejos e o estilo de vida do grupo envolvido?

6. [Valorização do conhecimento popular] Os conhecimentos dos usuários foram valorizados e incorporados ao BSC no decorrer do seu desenvolvimento? Caso positivo, quais foram esses conhecimentos?

7. [Geração e obtenção de novos conhecimentos] No decorrer do desenvolvimento do BSC os usuários tiveram a oportunidade gerar e adquirir novos conhecimentos, seja através de

cursos, seminários, palestras e/ou oficinas realizados ou do próprio processo de trabalho? Quais conhecimentos foram gerados nesse processo?

8. [Formação de recursos humanos] Durante o processo de desenvolvimento, os usuários foram capacitados e puderam adquirir as habilidades necessárias a uma boa gestão do BSC?

Em relação à etapa de aplicação do Banco de Sementes Comunitário (BSC), responda:

9. [Participação dos usuários em todas as etapas do processo] Os usuários participaram ativamente de todo o processo, desde o planejamento até a aplicação do BSC? Caso positivo, como se deu essa participação?

10. [Registro do conhecimento para aplicações futuras] Os conhecimentos relativos à experiência com o BSC são registrados para aplicação em novas experiências e transmissão aos novos usuários? Caso positivo, de que forma ocorre esse registro?

11. [Distribuição equitativa dos benefícios] Os benefícios decorrentes da adoção do BSC são compartilhados de forma justa e igual entre todos os usuários? Como se dá essa partilha?

12. [Apoio institucional] No decorrer de sua aplicação, o BSC vem contando com a aprovação e o apoio de instituições locais? Caso positivo, quais foram essas instituições?

Quanto à etapa de reaplicação da experiência Banco de Sementes Comunitário (BSC), responda:

13. [Adaptabilidade a contextos distintos] O BSC é uma experiência que pode ser adaptada a diferentes contextos sociais, culturais, ambientais e econômicos?

14. [Domínio público do conhecimento] O conhecimento produzido no decorrer do processo de planejamento, desenvolvimento e aplicação do BSC é de livre acesso ao público em geral? Caso positivo, onde esse conhecimento pode ser acessado?

15. [Baixo custo de implantação e manutenção] O custo de implantação do BSC é adequado à capacidade financeira e econômica dos usuários?

16. [Capacidade de disseminação pelos usuários] Os usuários são capazes de explicar e demonstrar a outros como desenvolver, aplicar e manter um BSC?

Quanto à eficácia em relação aos seus objetivos específicos do Banco de Sementes Comunitário (BSC), responda:

17.1 [Autonomia produtiva] Com o BSC os agricultores usuários tornaram-se mais independentes para definir o que plantar e em que momento plantar?

17.2 [Autonomia produtiva] O BSC reduziu a dependência dos agricultores usuários em relação aos programas públicos de distribuição de sementes?

18. [Segurança alimentar e nutricional] Através do BSC os agricultores usuários puderam ampliar a quantidade, a qualidade e a variedade dos alimentos produzidos e consumidos pelas famílias?

19. [Conservação e recuperação da agrobiodiversidade] O número de espécies e variedades de sementes disponíveis para cultivo pelos usuários pôde ser ampliado a partir da adoção do BSC?

Quanto ao impacto do Banco de Sementes Comunitário (BSC) na qualidade de vida dos usuários, responda:

20. [População Economicamente Ativa (PEA) por ramo de atividade] O BSC proporcionou a ampliação do número de oportunidades de trabalho para seus usuários?

21. [Esperança de vida ao nascer] Com o BSC, as condições de vida dos agricultores usuários foram melhoradas, elevando a esperança de vida das novas gerações?

22. [Autoestima] Com a adoção do BSC os agricultores usuários passaram a estarem mais confiantes em si e satisfeitos consigo mesmos?

23. [Apoio social] A sensação de que pode contar com o apoio dos demais membros da comunidade para resolução de problemas pessoais foi fortalecida em decorrência do BSC?

Quando ao impacto do Banco de Sementes Comunitário (BSC) em relação à inclusão social dos usuários, responda:

24.1 [Pobreza] A partir da adoção do BSC os usuários puderam ampliar o seu nível de consumo?

24.2 [Pobreza] A adoção do BSC possibilitou que os usuários pudessem acumular dinheiro para realização de novos investimentos?

25.1 [Desigualdade social] O BSC proporcionou uma fonte de renda ou ampliou o nível de renda de seus usuários?

25.2 [Desigualdade social] O BSC impacta positivamente na renda de seus usuários por reduzir os seus custos de produção?

26. [Alfabetização] O BSC possibilitou que os usuários e seus familiares tivessem melhores condições de acesso à educação?

27. [Violência] A partir da adoção do BSC observou-se redução da violência na comunidade?

Quando ao impacto do Banco de Sementes Comunitário (BSC) no empoderamento dos usuários, responda:

28. [Capacidade de realização] Os usuários, em razão do BSC, tornaram-se mais confiantes na sua capacidade de agir para mudar a própria situação?

29. [Dependência das elites locais] O BSC contribuiu para a redução do nível de dependência dos usuários em relação às elites locais? Caso positivo, de que forma isso ocorreu?

30.1 [Estrutura interna e elementos de autogestão] Os usuários são responsáveis pela definição das regras e normas de funcionamento do BSC?

30.2 [Estrutura interna e elementos de autogestão] A gestão do BSC é realizada pelos próprios usuários?

31.1 [Trabalho em rede] A inserção do BSC em uma rede possibilitou maiores oportunidades para que seus usuários adquirissem e compartilhassem novos conhecimentos e habilidades?

31.2 [Trabalho em rede] A atuação do BSC em rede contribuiu para a ampliação da rede de relacionamento dos usuários?

APÊNDICE B – Questionário da pesquisa

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Prezado(a) senhor(a),

Meu nome é Rudrigo Otávio Andrade Araújo, estudante do curso de Doutorado em Recursos Naturais do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais (PPGRN) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Campina Grande, no qual estou desenvolvendo uma pesquisa acerca da relação entre as Tecnologias Sociais e o Desenvolvimento Rural Sustentável.

Para tanto, o(a) Sr.(a) está recebendo este questionário que é parte do mencionado estudo e que tem como propósito, exclusivamente acadêmico, analisar essa relação entre a adoção dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC) e o desenvolvimento sustentável do Território Rural da Borborema, Estado da Paraíba. Sua participação é de extrema importância e contribuirá na construção do conhecimento nesta área.

Para cada questão o(a) Sr.(a) deverá assinalar (X) apenas em uma das opções que melhor expresse sua opinião a respeito de cada afirmativa, conforme a escala abaixo, comentando-as em seguida.

- DT - Discordo totalmente
- DP - Discordo em parte
- NCND - Nem concordo, nem discordo
- CP - Concordo em parte
- CT – Concordo em parte

Informo que os dados serão tratados de modo coletivo, não sendo possível a identificação direta dos respondentes e nem de sua relação com a Tecnologia Social, de modo a preservar suas identidades. Por fim, assumo o compromisso de, ao final da pesquisa, encaminhar os resultados para todos os que dela participaram.

Desde já agradeço a sua participação e me coloco à disposição para maiores esclarecimentos através do telefone (83) 9912-8092 ou do e-mail: rudrigootavio@yahoo.com.

Obrigado pela participação.

Considerando a etapa de planejamento do Banco de Sementes Comunitário (BSC), avalie as assertivas a seguir:

DT DP NCND CP CT

1	A identificação do problema, demanda ou necessidade da comunidade, assim como das suas potencialidades para solucioná-los, contou com a ampla e efetiva participação da população afetada.	()	()	()	()	()
2	O BSC representa uma solução concreta para um problema, demanda ou necessidade identificada pela própria comunidade.	()	()	()	()	()
3.1	Não havia no mercado disponibilidade de outro tipo de tecnologia capaz de resolver o problema, demanda ou necessidade identificada pela comunidade.	()	()	()	()	()
3.2	O BSC representa melhorias e avanços em relação às soluções tradicionais já utilizadas pela comunidade.	()	()	()	()	()
4.1	A quantidade e/ou qualidade dos recursos naturais envolvidos foi ampliada em razão do BSC.	()	()	()	()	()
4.2	A adoção do BSC proporcionou melhorias em relação à preservação do meio ambiente, inclusive substituindo práticas prejudiciais antes empregadas.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

Quanto à etapa de desenvolvimento do Banco de Sementes Comunitário (BSC), avalie as seguintes afirmações:

DT DP NCND CP CT

5	Foram levados em consideração a cultura e os valores da comunidade, respeitando os desejos e o estilo de vida do grupo envolvido.	()	()	()	()	()
6	Os conhecimentos dos usuários foram valorizados e incorporados ao BSC.	()	()	()	()	()
7	Os usuários tiveram a oportunidade de gerar e adquirir novos conhecimentos, seja através de cursos, seminários, palestras e/ou oficinas, ou do próprio processo de trabalho.	()	()	()	()	()
8	Os usuários foram capacitados e puderam adquirir as habilidades necessárias a uma boa gestão do BSC.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

Em relação à etapa de aplicação do Banco de Sementes Comunitário (BSC), avalie as assertivas a seguir:

		DT	DP	NCND	CP	CT
9	Os usuários participaram ativamente de todo o processo de construção do BSC, desde a idealização até a efetiva utilização.	()	()	()	()	()
10	Os conhecimentos relativos à experiência com o BSC são registrados para aplicação em novas experiências e transmissão aos novos usuários.	()	()	()	()	()
11	Os benefícios decorrentes da adoção do BSC são compartilhados de forma justa e igualitária entre os usuários.	()	()	()	()	()
12	O BSC conta com a aprovação e o apoio de instituições locais.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

Quanto à etapa de reaplicação da experiência Banco de Sementes Comunitário (BSC), avalie:

		DT	DP	NCND	CP	CT
13	O BSC é uma experiência que pode ser adaptada a diferentes contextos sociais, culturais, ambientais e econômicos.	()	()	()	()	()
14	O conhecimento produzido no decorrer do processo de planejamento, desenvolvimento e aplicação do BSC é de livre acesso ao público em geral.	()	()	()	()	()
15	O custo de implantação do BSC pode ser facilmente adequado à capacidade econômica e financeira dos usuários.	()	()	()	()	()
16	Os usuários são capazes de explicar e demonstrar a outros como desenvolver, aplicar e manter um BSC.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

Quanto à eficácia em relação aos seus objetivos específicos do BSC, avalie:

		DT	DP	NCND	CP	CT
17.1	Com o BSC os agricultores usuários tornaram-se mais independentes para decidir o que, como e em que momento plantar.	()	()	()	()	()
17.2	O BSC garantiu aos agricultores usuários uma maior autonomia em relação aos programas públicos de distribuição de sementes.	()	()	()	()	()
18	Através do BSC os agricultores usuários puderam ampliar a quantidade, a qualidade e a variedade dos alimentos produzidos e consumidos pela família.	()	()	()	()	()
19	O número de espécies e variedades de sementes disponíveis para cultivo pelos usuários pôde ser ampliado a partir da adoção do BSC.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

Quanto ao impacto do Banco de Sementes Comunitário (BSC) na qualidade de vida dos usuários, avalie as afirmações a seguir:

		DT	DP	NCND	CP	CT
20	O BSC proporcionou a ampliação do número de oportunidades de trabalho na agricultura.	()	()	()	()	()
21	Com o BSC, as condições de vida dos agricultores usuários foram melhoradas, elevando a esperança de vida das novas gerações.	()	()	()	()	()
22	Com a adoção do BSC os agricultores usuários passaram a estar mais confiantes em si e satisfeitos consigo mesmo.	()	()	()	()	()
23	A sensação de que pode contar com o apoio dos demais membros da comunidade para resolução de problemas pessoais foi fortalecida em decorrência do BSC.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

Quando ao impacto do Banco de Sementes Comunitário (BSC) em relação à inclusão social dos usuários, avalie as assertivas a seguir:

		DT	DP	NCND	CP	CT
24	Os usuários puderam ampliar o seu nível de consumo e/ou realizar novos investimentos.	()	()	()	()	()
25.1	Proporcionou uma nova fonte de renda ou ampliou o nível de renda de seus usuários.	()	()	()	()	()
25.2	Impacta positivamente na renda de seus usuários por reduzir os seus custos de produção.	()	()	()	()	()
26	Possibilitou que os usuários e seus familiares tivessem melhores condições de acesso à educação.	()	()	()	()	()
27	Contribuiu positivamente para redução do nível de violência na comunidade.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

Quanto ao impacto do Banco de Sementes Comunitário (BSC) no empoderamento dos usuários, avalie:

		DT	DP	NCND	CP	CT
28	Os usuários tornaram-se mais confiantes na sua capacidade de agir para mudar a própria situação.	()	()	()	()	()
29	O BSC contribuiu para a redução do nível de dependência dos usuários em relação às elites locais.	()	()	()	()	()
30.1	Os usuários são responsáveis pela definição das regras e normas de funcionamento do BSC.	()	()	()	()	()
30.2	A gestão do BSC é realizada pelos próprios usuários.	()	()	()	()	()
31.1	A inserção do BSC em uma rede possibilitou maiores oportunidades para que seus usuários adquirissem e compartilhassem novos conhecimentos e habilidades.	()	()	()	()	()
31.2	A atuação do BSC em rede contribuiu para a ampliação da rede de relacionamento dos usuários.	()	()	()	()	()

Por favor comente suas respostas:

ANEXO A – Registro fotográfico da pesquisa

Fotografia 1. Visita ao Banco de Sementes Comunitário de Torrões – Queimadas



Fotografia 2. Visita ao Banco de Sementes Comunitário de Cachoeira do Gama - Matinhas



Fotografia 3. Visita ao Banco de Sementes Comunitário de Cachoeira de Pedra D'água – Massaranduba



Fotografia 4. Banco de Sementes Comunitário de Ligeiro Ferraz - Queimadas