

Documentos de Projetos

Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável

Estudos de casos de grande impulso
(*Big Push*) para a sustentabilidade
no Brasil

Camila Gramkow
Organizadora



NAÇÕES UNIDAS



ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada



Rede Brasil



cooperação
alemã

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG**

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



CEPAL



www.cep.al.org/es/publications



facebook.com/publicacionesdelacepal



www.cep.al.org/apps

Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável

Estudos de casos de grande impulso (*Big Push*)
para a sustentabilidade no Brasil

Camila Gramkow
Organizadora



CEPAL

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada



Rede Brasil



cooperação
alemã
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

**FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG**

Este documento foi organizado por Camila Gramkow, Oficial de Assuntos Econômicos do Escritório no Brasil da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), no âmbito das atividades do projeto CEPAL/Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ): "Sustainable development paths for middle-income countries under the 2030 Agenda for Sustainable Development in Latin America and the Caribbean". Este documento também contou com o apoio da Friedrich-Ebert-Stiftung (FES), da Rede Brasil do Pacto Global e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) para realização e divulgação da Chamada Aberta de Estudos de Casos de Investimentos para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil a partir da qual os capítulos foram produzidos e selecionados. Reconhecemos e agradecemos a colaboração dos membros do Comitê de Avaliação da referida chamada: Gustavo Fontenele e Silva (Ministério da Economia do Brasil), Julio César Roma (IPEA), Mauro Oddo Nogueira (IPEA), Luiz Fernando Krieger Merico (CEPAL, Divisão de Desenvolvimento Sustentável e Assentamentos Humanos) e Maria Luisa Marinho (CEPAL, Divisão de Desenvolvimento Social). Colaboraram com este documento, além dos autores e autoras que assinam seus capítulos, os assistentes de pesquisa e os estagiários da CEPAL em Brasília: Camila Leotti, Gabriel Belmino Freitas, Pedro Brandão da Silva Simões e Sofia Furtado. Contamos, também, com a contribuição do diretor da CEPAL em Brasília, Carlos Henrique Fialho Mussi, e de Maria Pulcheria Graziani do mesmo escritório.

As opiniões expressas neste documento, que não foi submetido à revisão editorial, são de exclusiva responsabilidade dos autores e autoras e podem não coincidir com as visões da CEPAL e das instituições a que os autores e autoras são filiados, nem com as das instituições que apoiaram este documento.

Publicação das Nações Unidas
LC/TS.2020/37
LC/BRS/TS.2020/1
Distribuição: L
Copyright © Nações Unidas, 2020
Todos os direitos reservados
Impresso nas Nações Unidas, Santiago
S.20-00209

Esta publicação deve ser citada como: Camila Gramkow (org.), "Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de casos de grande impulso (*Big Push*) para a sustentabilidade no Brasil", *Documentos de Projetos* (LC/TS.2020/37; LC/BRS/TS.2020/1), Santiago, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), 2020.

A autorização para reproduzir total ou parcialmente esta obra deve ser solicitada à Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), Divisão de Publicações e Serviços Web, publicaciones.cepal@un.org. Os Estados-membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir essa obra sem autorização prévia. Solicita-se apenas que mencionem a fonte e informem à CEPAL de tal reprodução.

Índice

Prefácio	11
<i>Carlo Pereira</i>	
Apresentação	13
<i>Alicia Bárcena</i>	
Introdução	15
<i>Carlos Mussi, Camila Gramkow</i>	
I. Companhia Siderúrgica do Pecém: o <i>Big Push</i> industrial do Estado do Ceará	23
<i>Alex Maia do Nascimento, Claudio Renato Chaves Bastos, Cristiane Peres, Emanuela Sousa de França, Italo Barreira Ribeiro, Leonardo Roger Silva Veloso, Livia Bizarria Prata, Marcelo Monteiro Baltazar, Ramyro Batista Araujo, Ricardo Santana Parente Soares, Rodrigo Santos Almeida, Vanilson da Silva Benica</i>	
Resumo	23
A. Introdução.....	24
B. O projeto sustentável da Companhia Siderúrgica do Pecém	26
C. CSP – A sinergia cultural Brasil-Coréia do Sul.....	27
D. O <i>Big Push</i> industrial CSP – antes da operação	28
E. Conquistas durante a fase de operação da CSP	32
F. Considerações finais sobre o <i>Big Push</i> CSP	43
Bibliografia	45
II. Aumentando a resiliência climática e combate à pobreza rural por meio de ações emergenciais de combate à seca: o caso dos sistemas agroflorestais no Procase – FIDA	47
<i>Leonardo Bichara Rocha, Thiago César Farias da Silva, Donivaldo Martins</i>	
Resumo	47
A. Introdução.....	48
B. O FIDA e ações de combate aos efeitos da seca na Paraíba.....	48
C. Sistemas agroflorestais no contexto dos Planos Emergenciais	50

	D. Assessoria técnica contínua e especializada	54
	E. Resultados e ODS	54
	F. Conclusões e relação com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	55
	Bibliografia	57
III.	<i>Big Push</i> para a Sustentabilidade no Brasil: a contribuição dos Tókôna do Médio Rio Juruá (AM)	59
	<i>Cairo Guilherme Milhomem Bastos, Fernando Esteban do Valle, Tatiana Ribeiro Souza Brito</i>	
	Resumo	59
	A. Introdução	59
	B. Inventário etnográfico	60
	C. A construção de casas de farinha	65
	D. Chamada pública para alimentação escolar	68
	E. Relação do caso estudado com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	69
	F. Conclusão	71
	Bibliografia	73
IV.	Polímeros Verdes: tecnologia para promoção do desenvolvimento sustentável	75
	<i>Adriana Mello, Jorge Soto, José Augusto Viveiro</i>	
	Resumo	75
	A. Introdução	76
	B. O PE verde da Braskem	77
	C. Capacidade de mobilização de investimentos	80
	D. PE verde e o desenvolvimento sustentável	81
	E. PE verde e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	84
	F. Conclusões	87
	Bibliografia	88
V.	Assentamentos Sustentáveis na Amazônia: o desafio da produção familiar em uma economia de baixo carbono	89
	<i>Erika de Paula P. Pinto, Maria Lucimar de L. Souza, Alcilene M. Cardoso, Edivan S. de Carvalho, Denise R. do Nascimento, Paulo R. de Sousa Moutinho, Camila B. Marques, Valderli J. Piontekowski</i>	
	Resumo	89
	A. Introdução	90
	B. As origens do projeto Assentamentos Sustentáveis da Amazônia	91
	C. Estratégias integradas para a promoção de assentamentos sustentáveis na Amazônia	92
	D. Incentivos econômicos para conservação e produção rural sustentável	95
	E. Sistemas agroflorestais como estratégia de regularização ambiental e segurança alimentar	97
	F. Discussão sobre a iniciativa à luz do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	98
	Bibliografia	101
VI.	Tecnologia de tratamento de esgoto: uma alternativa de saneamento básico rural e produção de água para reúso agrícola no Semiárido Brasileiro	103
	<i>Mateus Cunha Mayer, Rodrigo de Andrade Barbosa, George Rodrigues Lambais, Salomão de Sousa Medeiros, Adrianus Cornelius Van Haandel, Silvânia Lucas dos Santos</i>	
	Resumo	103
	A. Introdução	104
	B. O desenvolvimento de tecnologias de saneamento básico rural de custo acessível no Semiárido Brasileiro	105

C.	Relação do estudo de caso com o <i>Big Push</i> e a Agenda 2030	111
D.	Conclusão	112
	Bibliografia	112
VII.	Sistema Agroflorestal Cambona 4: um exemplo de impulso à sustentabilidade na Região Sul do Brasil	115
	<i>Airton José Morganti Júnior, José Lourival Magri, Selia Regina Felizari</i>	
	Resumo	115
A.	Introdução	116
1.	A cultura da erva-mate no sul do Brasil e os desafios do cultivo em Machadinho.....	116
B.	Sistema Agroflorestal Cambona 4	117
C.	SAF Cambona 4 e o desenvolvimento socioambiental	119
1.	Benefícios ambientais	120
2.	SAF Cambona 4 e a neutralização de carbono	121
D.	SAF Cambona 4 e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	122
E.	Conclusão	124
	Bibliografia	125
VIII.	Unidade de Cogeração Lages: um exemplo do potencial transformador da economia circular	127
	<i>José Lourival Magri, Mario Wilson Cusatis</i>	
	Resumo	127
A.	Introdução	127
B.	Descrição do projeto	129
C.	Destinação das cinzas de biomassa	131
D.	Projeto comunitário	132
E.	Tecnologia para melhor aproveitamento.....	133
F.	Impactos da iniciativa à luz do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	134
G.	Conclusão.....	135
	Bibliografia	136
IX.	O modelo de ação do Polo de Inovação Campos dos Goytacazes	137
	<i>Rogério Atem de Carvalho</i>	
	Resumo	137
A.	Introdução.....	138
B.	O modelo de ação do PICG	140
1.	Linha 1: projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI).....	141
2.	Linha 2: projetos com comunidades e governos.....	141
3.	Linha 3: projetos de pesquisa aplicada e extensão tecnológica	143
4.	Linha 4: concepção e operação do campus.....	144
5.	Ações integrativas.....	146
6.	O PICG como parte de um ecossistema.....	147
C.	O ciclo virtuoso dos investimentos em inovação	148
D.	Impactos econômicos, sociais e ambientais.....	149
1.	Dimensão econômica	149
2.	Dimensão ambiental.....	150
3.	Dimensão social	151
E.	A atuação do PICG à luz do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade e da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável	151
F.	Conclusões	153
	Bibliografia	153

X.	Tecnologias sociais como impulso para o acesso à água e o desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro: a experiência do Programa Cisternas	155
	<i>Vitor Leal Santana, Lilian dos Santos Rahal</i>	
	Resumo	155
	A. Introdução.....	156
	B. Programa Cisternas: contexto, resultados e impactos.....	157
	C. Relação do caso estudo com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	165
	D. Considerações finais.....	166
	Bibliografia	167
XI.	Programa de Restauração Ambiental da Suzano: lições aprendidas para investimentos em recuperação de pastagens degradadas no Brasil	171
	<i>Sarita Severien, Tathiane Sarcinelli, Yugo Matsuda</i>	
	Resumo	171
	A. Introdução.....	172
	B. Estruturação de investimentos no âmbito da estratégia de conservação e do Programa de Restauração Ambiental da Suzano	173
	1. Métodos customizados.....	174
	2. Gestão eficiente e parcerias	177
	3. Capacidade de replicabilidade	179
	4. Processos inovadores em financiamento, gestão e tecnologia	179
	C. Os impactos do Programa de Restauração Ambiental no contexto do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade e da Agenda 2030	180
	D. Conclusão.....	183
	Bibliografia	184
XII.	Política de conteúdo local e incentivos financeiros no mercado de energia eólica no Brasil	185
	<i>Britta Rennkamp, Fernanda Fortes Westin, Carolina Grottera</i>	
	Resumo	185
	A. Introdução.....	186
	B. Fatores, atores e impactos das políticas de incentivo e conteúdo local no mercado de energia eólica no Brasil.....	187
	1. Requisitos de Conteúdo Local obrigatórios na tarifa <i>feed-in</i>	187
	2. RCLs opcionais ligados ao financiamento de energia renovável.....	188
	C. Capacidade tecnológica nacional e criação de emprego nas indústrias de energia eólica no Brasil	189
	D. Perspectivas futuras para o setor de energia eólica no Brasil	194
	1. Expansão dos mercados eólicos na América Latina	194
	2. A energia eólica e a estratégia de desenvolvimento a longo prazo brasileira	195
	3. Análise à luz da abordagem do <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	196
	E. Conclusão.....	197
	Bibliografia	198
	Anexo XII.1.....	200
XIII.	Da subsistência ao desenvolvimento: o processo de construção da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Lavras – MG	201
	<i>Eliane Oliveira Moreira, Jucilaine Neves Sousa Wivaldo</i>	
	Resumo	201
	A. Introdução.....	202
	B. O material reciclável e o contexto brasileiro da década de 1990: breve histórico	203
	C. Uma construção social dialogada: o processo histórico inicial da ACAMAR e a FPDA.....	204

D.	Desenvolvimento em perspectiva: desenvolvimento sustentável, a ACAMAR e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	207
E.	Considerações finais.....	210
	Bibliografia	211
XIV.	Projeto Tipitamba: transformando paisagens e compartilhando conhecimento na Amazônia.....	213
	<i>Oswaldo Ryohei Kato, Anna Christina M. Roffé Borges, Célia Maria B. Calandrini de Azevedo, Debora Veiga Aragão, Grimoaldo Bandeira de Matos, Lucilda Maria Sousa de Matos, Maurício Kadooka Shimizu, Steel Silva Vasconcelos, Tatiana Deane de Abreu Sá</i>	
	Resumo.....	213
A.	Introdução.....	214
B.	O Projeto Tipitamba.....	214
C.	O potencial transformador dos investimentos no Sistema Tipitamba	218
D.	Os impactos econômicos, sociais e ambientais do Projeto Tipitamba	219
E.	Relação do caso estudado com o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	223
F.	Conclusão	225
	Bibliografia	226
XV.	Desenvolvimento sustentável e geração de impacto positivo: caso Natura e Amazônia.....	227
	Resumo.....	227
A.	Introdução.....	227
B.	Modelo de negócio sustentável	228
	1. Estudo de caso Ucuuba.....	229
C.	Estruturação de investimentos no âmbito do Programa Natura Amazônia	231
	1. Ciência, tecnologia e inovação	232
	2. Fortalecimento institucional.....	233
	3. Cadeias produtivas	234
D.	Relação entre o estudo de caso e o <i>Big Push</i> para a Sustentabilidade	235
E.	Conclusão	237
	Bibliografia	238
	Anexo XV.1	239

Tabelas

Tabela I.1	Compromissos Ambientais CSP.....	30
Tabela II.1	Grupos de famílias atendidos pelo Plano Emergencial e assessoria técnica do Procase.....	54
Tabela II.2	Procase e ODS nos Planos Emergenciais	55
Tabela IV.1	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável elencados pela CEPAL e a aderência do PE Verde da Braskem	85
Tabela VI.1	Funções das unidades de tratamento e resultados esperados.....	106
Tabela VIII.1	Histórico das emissões de RCE relativas ao Projeto MDL 0268	131
Tabela X.1	Linhas de ação do Programa Cisternas	158
Tabela X.2	Comparativo entre médias de indicadores populacionais e socioeconômicos.....	162
Tabela X.3	Impactos do Programa Cisternas nas dimensões econômica, social e ambiental	164
Tabela XII.1	Projeção de geração de energia eólica em 2025.....	195
Tabela XII.2	Lista de entrevistados/representantes das empresas do setor de energia eólica	200
Tabela XV.1	Principais diretrizes e compromissos do PAM.....	232

Gráficos

Gráfico I.1	Produção de placas da CSP.....	33
Gráfico I.2	Geração de empregos diretos e indiretos.....	34
Gráfico I.3	Participação em aços de alto valor agregado no portfólio da CSP.....	35
Gráfico I.4	Empresas em SGA e Caucaia de 2010 a 2017.....	38
Gráfico I.5	Exportações de produtos metalúrgicos em SGA.....	39
Gráfico I.6	Exportação do Ceará.....	39
Gráfico I.7	Número de microempreendedores individuais (MEI) instalados em SGA e Caucaia em 2010 e 2018.....	40
Gráfico I.8	Salário médio mensal em SGA e Fortaleza.....	41
Gráfico I.9	Empregos em SGA por gênero de 2010 a 2017.....	43
Gráfico III.1	Impacto no orçamento anual com a compra de sacas de farinha nos grupos familiares das aldeias Beija-flor, Flecheira e Morada Nova.....	66
Gráfico III.2	Impacto no orçamento mensal com a venda de uma saca de farinha nos grupos familiares das aldeias Beija-Flor, Flecheira e Morada Nova.....	67
Gráfico IV.1	Evolução da porcentagem de Fornecedores de Etanol da Braskem que se adequaram aos requisitos de Conformidade (obrigatórios) e Excelência (pontos de melhoria contínua).....	82
Gráfico V.1	Representatividade do valor comercializado em relação à renda bruta antes (safra 2013-2014) e no final (safra 2015-2016) do período de vigência do projeto.....	93
Gráfico V.2	Renda Bruta no Período de Execução do PAS (2012 a 2017).....	97
Gráfico VI.1	Concentrações afluyente e efluente de DBO ₅	109
Gráfico VI.2	Concentrações afluyente e efluente de nitrogênio amoniacal.....	109
Gráfico VI.3	Concentrações afluyente e efluente de fósforo total.....	110
Gráfico VI.4	Concentrações afluyente e efluente de <i>E. coli</i>	110
Gráfico XII.1	Capacidade instalada, financiamento do BNDES e investimento total setor de energia eólica no Brasil, 2005-2014.....	191
Gráfico XII.2	Patentes registradas relacionadas à energia eólica no Brasil de acordo com o conteúdo tecnológico, 1991-2016.....	193
Gráfico XII.3	Evolução dos preços dos leilões de energia eólica no Brasil (Proinfa), 2009-2018.....	193

Quadros

Quadro IX.1	Breve histórico do PICG.....	139
Quadro XI.1	Técnicas aplicadas à restauração.....	173

Mapas

Mapa V.1	Área de implementação da iniciativa Assentamentos Sustentáveis na Amazônia.....	93
Mapa X.1	Distribuição territorial das tecnologias apoiadas no âmbito do Programa Cisternas.....	160
Mapa XII.1	Distribuição regional das principais montadoras de turbinas eólicas e principais fabricantes de turbinas eólicas no Brasil.....	190
Mapa XV.1	Famílias fornecedoras da sociobiodiversidade.....	239

Figuras

Figura I.1	Posição geográfica estratégica do CIPP em relação a Europa, Estados Unidos e África.....	24
Figura I.2	Correia transportadora enclausurada responsável pelo transporte das principais matérias-primas do Porto para CSP e placas da CSP no Porto do Pecém	25
Figura I.3	ZPE Ceará.....	26
Figura I.4	Vista superior CSP	27
Figura I.5	A CSP encontra-se entre os projetos com melhores indicadores de implantação do mundo	29
Figura I.6	Sementes coletadas e mudas de plantas nativas	29
Figura I.7	Plantio de mudas e livro publicado pela CSP	30
Figura I.8	Impermeabilização e aspersão de água do pátio de matérias primas	31
Figura I.9	Cronologia da primeira estaca à primeira placa	33
Figura I.10	Do Ceará para o mundo	35
Figura I.11	Laboratórios CSP.....	36
Figura I.12	Termoelétrica CSP	37
Figura II.1	Campo de palma irrigada em sistema emergencial/SAF recém implantado na Vila Lafayette, município de Monteiro.....	51
Figura II.2	Vista parcial do SAF do Assentamento Beira Rio, no município de Camalaú	51
Figura II.3	Implantação do SAF na comunidade do Riacho de Sangue, município de Barra de Santa Rosa.....	52
Figura II.4	Sistema Agroflorestal na Comunidade Bom Sucesso, município de Sossego	53
Figura III.1	Mandioca da variedade denominada pelos Tûkûna como “Samaúma”, aldeia Morada Nova.....	61
Figura III.2	Mandioca da variedade identificada como “Cruvilha” pelos Tûkûna, aldeia Flecheira.....	61
Figura III.3	Mandioca roxa doada por indígenas da aldeia Jarinal e colhida da roça de isolados da TI Vale do Javari, aldeia Beija-Flor.....	62
Figura III.4	Roçado com algumas variedades da mandioca em consórcio com outras espécies e floresta, aldeia Beija-Flor	62
Figura III.5	Wadawi Gracinha Kanamari, durante a preparação do cipó Timbó para a fabricação de teçumes, aldeia Beija-Flor	63
Figura III.6	Djana Eraci Kanamari, durante a confecção de teçume feito de cipó timbó, aldeia Flecheira.....	63
Figura III.7	Novelo de fio de tucum produzido por Tsawi Dilce Kanamari	64
Figura IV.1	Esquema ilustrativo da análise de ciclo de vida do PE Verde da Braskem	79
Figura IV.2	Estimativa do uso de terra agricultável para produção de matérias-primas renováveis para produção de produtos não energéticos e bioplásticos 2018 e 2023	82
Figura IV.3	Itens avaliados nos requisitos de Meio Ambiente e de Trabalhadores e Comunidade do pilar de Conformidade dentro do programa de Compra Responsável de Etanol da Braskem	84
Figura V.1	Dimensões consideradas na definição dos 20 indicadores de sustentabilidade da iniciativa	94
Figura V.2	Critérios para repasse de PSA	96
Figura VI.1	Layout do sistema de coleta, tratamento e reúso agrícola familiar.....	106
Figura VI.2	Reator UASB projetado para o estudo	107
Figura VI.3	Lagoas de polimento projetadas para o estudo	107

Figura IX.1	Vista aérea do PICG	140
Figura IX.2	Alunos em atividade sobre mudas de árvores nativas	142
Figura IX.3	Módulo de controle de geração e consumo de energia fotovoltaica do I2S	145
Figura IX.4	Ciclo de investimentos.....	149
Figura X.1	Principais tipos de tecnologias implantadas	159
Figura XII.1	Produtos da cadeia de suprimento de acordo com o grau de conteúdo tecnológico	192
Figura XIV.1	Trituração da biomassa, cobertura morta, plantio direto e sistema de produção sem uso do fogo e opções de continuidade (sentido horário)	216
Figura XIV.2	Ações de capacitação e intercâmbio de agricultores.....	218
Figura XIV.3	Minibibliotecas da Embrapa	218
Figura XIV.4	Sistema tradicional de derruba-e-queima e preparo de área sem queima do Sistema Tipitamba.....	220
Figura XIV.5	Implantação de sistemas agroflorestais multiestratos em áreas preparadas e cultivo de plantas perenes em áreas preparadas com corte-e-trituração.....	221

Prefácio

Grande impulso para 2030

*Carlo Pereira**

Em 2015, a ONU propôs aos seus países membros uma nova agenda pelo desenvolvimento sustentável. Composta por 17 Objetivos Globais, a Agenda 2030 representa mais do que os desafios do presente, ela prevê oportunidades para o futuro. Só podemos atingir a prosperidade econômica se não deixarmos ninguém para trás, como pregam os ODS. E quando falamos em avançar sem aceitar retrocessos, fazemos referência às dimensões social, econômica e ambiental do desenvolvimento, também abordadas pela ideia de *Big Push* para a Sustentabilidade, à qual esta publicação se refere.

Começando pela dimensão social, entendemos que erradicar a pobreza (ODS 1) e reduzir as desigualdades (ODS 10) são objetivos capazes de trazer ganhos econômicos para as empresas através da inclusão de quem atualmente se encontra à margem. Como exemplo, a igualdade de gênero (ODS 5) tem potencial de injetar US\$ 5,8 trilhões na economia global, mas demoraria 257 anos para ser efetivada, se continuarmos no ritmo em que estamos. Quem agir primeiro, aproveitará da melhor forma as oportunidades da inclusão.

A dimensão econômica atravessa todos os ODS, mas é tema central de alguns, como o ODS 8 —Trabalho decente e crescimento econômico (uma declaração de que um não existe sem o outro) e o ODS 9, que visa a promoção de uma industrialização inclusiva e sustentável, além do fomento à inovação. Já o ODS 12— Consumo e produção responsáveis, abre caminho para a integração sustentável entre economia e meio ambiente, de onde tiramos os recursos para a nossa sobrevivência no planeta.

Alguns pontos de vista ainda defendem ser necessário desconsiderar a dimensão ambiental do desenvolvimento, ignorando as oportunidades dela decorrentes. O ODS 15, por exemplo, visa a

* Diretor-executivo da Rede Brasil do Pacto Global.

preservação da vida na terra, com o combate à desertificação e degradação do solo como metas. A preservação da terra permite a viabilidade econômica de empresas produtoras de alimento, que serão responsáveis pela subsistência de uma população mundial que chegará a 9,7 bilhões de pessoas em 2050 (ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável). A sustentabilidade fornece terreno fértil para o crescimento econômico.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável representam questões atuais com impactos que podem ser positivos ou negativos nos próximos anos, a depender da forma como gerimos as soluções. A crise climática, por exemplo, não permite hesitações, requer ações ágeis pela prosperidade dos negócios, ecossistemas e pela humanidade (ODS 13). Por isso que, em 2020, a reunião do Fórum Econômico Mundial colocou as mudanças climáticas como o maior risco da década, à frente de crises financeiras. De acordo com o relatório Riscos Globais 2020, lançado pela instituição, o custo da inércia será de US\$ 1 trilhão para as 200 maiores empresas do mundo.

A Rede Brasil do Pacto Global é a maior plataforma de promoção dos ODS junto ao setor empresarial no país. Em 2019, contamos com o apoio da consultoria Falconi para traçar nosso planejamento estratégico para os próximos 10 anos. No processo de pesquisa para construir nossas metas, descobrimos que, no ritmo em que o Brasil se encontra, apenas o ODS 7 —Energia limpa e acessível, tem indicadores suficientes para ser atingido até 2030. Precisamos fazer mais, e não conseguimos evoluir sozinhos.

Por isso, aplaudimos e apoiamos a iniciativa da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), de reconhecer as iniciativas que estão agindo por um *Big Push* de Sustentabilidade, que corresponde ao tipo de desenvolvimento econômico e socioambiental do qual somos porta-vozes. A CEPAL compreende a necessidade de alavancar investimentos nacionais e estrangeiros através da coordenação de políticas públicas e privadas para gerar um ciclo de crescimento econômico virtuoso, capaz de gerar emprego e renda, reduzir desigualdades e promover a sustentabilidade. Em suma, articular diversos atores (ODS 17) em prol do cumprimento da Agenda 2030.

O Secretário-geral da ONU, António Guterres, chamou a nossa década de "A Década da Ação". Muitos avanços já foram feitos, mas também alguns retrocessos, em busca de um futuro mais sustentável. No entanto, para chegarmos em 2030 com o cumprimento das metas dos ODS, precisamos fazer mais, precisamos de um *big push*. As soluções que necessitamos podem vir do exemplo. Aproveite a leitura para inspirar-se na experiência de iniciativas que já estão vivendo o hoje como se fosse 2030.

Apresentação

*Alicia Bárcena**

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas recentemente completou 70 anos de existência, marcada por trabalhos seminais, abordagens inovadoras e direcionamentos de políticas orientados para o desenvolvimento com sustentabilidade e igualdade. Ao longo desse período, o pensamento cepalino renovou-se e atualizou-se à medida que as economias da região se transformaram. Ao mesmo tempo, a CEPAL reafirmou a sua abordagem teórica conforme as características estruturais do desenvolvimento da região, que foram reproduzidas nessas últimas décadas e em muitos casos aprofundadas.

A CEPAL identifica e analisa, desde o seu nascimento, as profundas brechas estruturais que persistem nas economias latino-americanas, tais como assimetrias competitivas e tecnológicas, os desafios para convergência com níveis de renda superiores, as ineficiências da desigualdade e as implicações da sobre-exploração dos recursos naturais. No campo propositivo, a CEPAL tem apontado direções para uma mudança estrutural progressiva, orientada pela visão de que um desenvolvimento econômico sustentável depende criticamente de um meio ambiente saudável e de uma sociedade construída sobre a base da igualdade. Nos últimos anos, temos nos empenhado para articular uma proposta renovada que reflita essa visão, articulada em torno de um grande impulso (*big push*) para a sustentabilidade, para promover a construção de um estilo de desenvolvimento sustentável.

O *Big Push* para a Sustentabilidade é uma abordagem que a CEPAL vem desenvolvendo para apoiar os países da região na construção de estilos de desenvolvimento mais sustentáveis, baseada na coordenação de políticas para promover investimentos sustentáveis, que produzam um ciclo virtuoso de crescimento econômico, geração de emprego e renda e redução de desigualdades e lacunas estruturais, ao mesmo tempo que mantêm e regeneram a base de recursos naturais da qual o desenvolvimento depende. Viemos trabalhando nessa abordagem em um momento oportuno, no qual

* Secretária-Executiva da CEPAL.

a preocupação com a sustentabilidade ambiental, a igualdade e a retomada da atividade econômica se instalou na agenda internacional. Assim, em 2015, 193 países aprovaram a Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que norteiam uma transformação estrutural dos estilos de desenvolvimento em suas dimensões social, econômica e ambiental. Em conformidade com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, o *Big Push* para a Sustentabilidade não deixará ninguém para trás e deve servir para a erradicação da fome e da pobreza em todas as suas formas.

Nesse contexto, tenho o prazer de apresentar esta publicação, intitulada *Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: Estudos de casos de grande impulso (Big Push) para a sustentabilidade no Brasil*, que traz estudos de casos concretos que não apenas ilustram a viabilidade, mas também nos apresentam as lições aprendidas, as oportunidades e os desafios para um *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil. A publicação é fruto do esforço voluntário dos autores dos capítulos, de diversos setores e áreas de formação, em registrar e dar visibilidade a experiências que podem se tornar exemplos a serem replicados, unindo teoria e prática.

O leitor interessado em exemplos de ações reais que têm sido bem-sucedidas em promover investimentos com impactos positivos nas três dimensões do desenvolvimento sustentável (social, econômica e ambiental) encontrará na seleção de capítulos reunidos na presente publicação um material de grande utilidade. Esta publicação apresenta um panorama das amplas possibilidades para a realização de investimentos sustentáveis em diversas escalas (em nível de empresas, de comunidades, de municípios, de regiões e nacional), em várias práticas e tecnologias sustentáveis (desde sistemas agroflorestais e de produtos da química verde até sistemas de saneamento básico rural e desenvolvimento da indústria eólica) e por meio de uma rica pluralidade de medidas, políticas, arranjos de governança e fontes de financiamento. Os estudos de casos retratados nesta publicação são luzes que podem nos orientar rumo a um futuro sustentável e igualitário.

O Brasil é o maior país e economia da América do Sul e tem sido objeto de análise da CEPAL quanto a suas experiências e políticas sustentáveis que possam contribuir para o desenvolvimento regional. Esta publicação vem demonstrar essa atenção da CEPAL para o Brasil, consolidando uma relação de cooperação e de estudos conjuntos de várias décadas.

Sem mais preâmbulos, convido cordialmente o leitor a mergulhar nestas páginas com o fim de ampliar sua compreensão sobre as complexidades, os desafios e, fundamentalmente, as possibilidades para um *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil nos contextos atuais da sociedade, da economia e do meio ambiente, que claramente exigem um novo estilo de desenvolvimento com igualdade e sustentabilidade ambiental.

Introdução

Carlos Mussi*
Camila Gramkow**

Os dias atuais são marcados por uma conjuntura de busca pela recuperação do vigor econômico no Brasil e no mundo. Essa recuperação toma contornos complexos, uma vez que, aos aspectos conjunturais, se somam os desafios estruturais dos quais depende a própria sustentabilidade da atividade econômica no longo prazo, incluindo os limites planetários, a emergência climática e a ineficiência da desigualdade. O mundo no qual nos encontramos requer um novo estilo de desenvolvimento, em cujo centro estejam a igualdade e a sustentabilidade. É essa a visão desenvolvida pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas que define a abordagem para apoiar os países da região na construção de estilos de desenvolvimento mais sustentáveis, chamada *Big Push* para a Sustentabilidade. A Agenda 2030 e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) orienta e promove essa visão da CEPAL. Essa abordagem representa uma coordenação de políticas (públicas e privadas, nacionais e subnacionais, setoriais, fiscais, regulatórias, financeiras, de planejamento, etc.) que alavanquem investimentos nacionais e estrangeiros para produzir um ciclo virtuoso de crescimento econômico, geração de emprego e renda, redução de desigualdades e brechas estruturais e promoção da sustentabilidade ambiental. Assim, os volumosos investimentos necessários para a transição para um modelo econômico resiliente, de baixo carbono e sustentável são colocados como uma oportunidade de gerar um grande impulso (*big push*) para um novo ciclo de crescimento econômico e de promoção da igualdade, contribuindo para a construção de um desenvolvimento mais sustentável, no seu tripé econômico, social e ambiental.

Os delineamentos conceituais básicos do *Big Push* para a Sustentabilidade foram desenvolvidos pela CEPAL (CEPAL, 2016 e 2018). O elemento chave dessa abordagem são os investimentos, que são

* Diretor do Escritório da CEPAL no Brasil.

** Oficial de Assuntos Econômicos, Escritório da CEPAL no Brasil.

o principal elo entre o curto e o longo prazo. Os investimentos de hoje explicam a estrutura produtiva de amanhã, que por sua vez determina a competitividade, a produtividade e o tipo de inserção no comércio internacional. Além disso, ela também determina a capacidade de geração de empregos de qualidade com inclusão produtiva e se a atividade econômica será contaminante ou ecológica. Atualmente, é mais verdadeiro do que nunca afirmar que as economias que investem pouco tendem a se posicionar na periferia do sistema econômico global. Os investimentos são fundamentais para que as mudanças profundas e estruturais que já estão em curso, desde a revolução tecnológica (transformação digital da economia, bioeconomia, nanotecnologia, etc.) até a transição demográfica, tornem-se oportunidade para o desenvolvimento sustentável —e não novos desafios para a sobrevivência de nossas economias e sistemas sociopolíticos. Em suma, a qualidade de nosso futuro depende crucialmente do tipo de investimento que é realizado hoje.

Na abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, os investimentos devem ser orientados por uma tripla eficiência, para que sejam compatíveis com a construção de estilos de desenvolvimento sustentáveis. A primeira, é a eficiência schumpeteriana, segundo a qual uma matriz produtiva mais integrada, complexa e intensiva em conhecimento gera externalidades positivas de aprendizagem e inovação que se irradiam para toda a cadeia de valor. Estruturas produtivas que permitem acelerar o fluxo de informações e de conhecimentos tendem a ser economias mais eficientes, mais inovadoras e mais preparadas para se inserir competitivamente em mercados que remuneram melhor os bens e serviços produzidos. Essa é uma eficiência muito associada ao lado da oferta, ou seja, das capacidades produtivas e tecnológicas instaladas. A segunda eficiência é a keynesiana, que destaca que há ganhos de eficiência da especialização produtiva em bens cuja demanda cresce relativamente mais, gerando efeitos multiplicadores e impactos positivos na economia e nos empregos. Economias que conseguem acessar mercados em expansão podem aumentar sua produção em uma velocidade maior do que aumentam seus custos (economias de escala) e, quando opera negócios diversos simultaneamente, pode aumentar a eficiência conjunta da produção, com conseqüente redução de custos e aumento da qualidade (economia de escopo). Essa segunda eficiência destaca elementos do lado da demanda que se reforçam, criando um círculo virtuoso de competitividade, inovação e produtividade. A eficiência keynesiana está muito relacionada com a eficiência schumpeteriana, uma vez que os mercados que mais crescem tendem a ser aqueles com maior dinamismo tecnológico e de inovação. Somadas, as eficiências schumpeteriana e keynesiana criam as condições para uma inserção competitiva favorável. Contudo, é necessária a terceira eficiência para garantir a sustentabilidade de longo prazo, que é a eficiência da sustentabilidade, a qual se relaciona com a clássica eficiência no tripé econômico, social e ambiental. Essa eficiência destaca que os investimentos devem ser economicamente viáveis, o que requer pensar sobre fontes de financiamento e origem dos recursos. No âmbito social, além de justiça social e promoção da igualdade, na abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, também é necessário um sistema seguro e justo de arbitragem de conflitos, que não deixe ninguém para trás. O eixo ambiental da eficiência da sustentabilidade reforça que os investimentos sustentáveis devem diminuir a pegada ambiental e os impactos ambientais, ao mesmo tempo em que recupera a capacidade produtiva do capital natural. Juntas, as eficiências schumpeteriana, keynesiana e da sustentabilidade tornam-se pilares para a construção de estilos de desenvolvimento sustentáveis.

Na abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, a coordenação de políticas em torno da tripla eficiência é chave para destravar investimentos nacionais e estrangeiros, não apenas em práticas, tecnologias, cadeias de valor e infraestrutura sustentáveis, mas também em capacidades tecnológicas e educação para equipar a força de trabalho com as habilidades necessárias para o futuro. A coordenação é simultaneamente o desafio crítico e a principal oportunidade do *Big Push* para a Sustentabilidade. Se uma ampla gama de políticas (públicas e corporativas, nacionais e subnacionais, setoriais, tributárias, regulatórias, fiscais, financeiras, de planejamento, etc.) estiver alinhada e coesa com os pilares de um novo estilo de desenvolvimento, um ambiente favorável para mobilizar os investimentos necessários será estabelecido, ancorado em incertezas reduzidas, sinais de preços

corrigidos e um *mix* de políticas adequado. O consequente aumento dos investimentos sustentáveis leva, então, a um ciclo virtuoso de crescimento econômico, criação de empregos, desenvolvimento de cadeias produtivas, redução da pegada ambiental e impactos ambientais, ao mesmo tempo em que recupera a capacidade produtiva do capital natural.

A CEPAL iniciou uma discussão sobre as oportunidades e os desafios para um *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil (CEPAL/FES, 2019). Dentre as oportunidades, destaca-se o grande potencial para os investimentos de baixo carbono no país, na ordem de US\$ 1,3 trilhões até 2030 em setores tais como infraestrutura urbana (mobilidade, edificações, resíduos etc.), energias renováveis e indústria (IFC, 2016). Foram ressaltados também, os ganhos competitivos das firmas no Brasil que já investem em tecnologias sustentáveis (em termos de redução de custos, aumento de qualidade, aumento de *market share*, acesso a novos mercados etc.), a maior facilidade de acesso a financiamento para empresas que possuem uma governança ambiental e social e a existência de uma ampla base de capacidades produtivas e tecnológicas voltadas à sustentabilidade. Outro ponto identificado foi o oportuno momento atual, no qual se está discutindo caminhos para a recuperação da economia brasileira. Esse contexto pode ser uma oportunidade para o país direcionar esforços para acelerar os investimentos sustentáveis. A questão da coordenação é fundamental nessa discussão, já que foi identificado um potencial muito grande de destravar investimentos sustentáveis no país por meio de um esforço robusto e detalhado de coordenação de políticas, que remova sinais contraditórios e barreiras. Contudo, há também desafios para o Brasil, que incluem custos relativos ao *carbon lock-in* (relacionados à transição de paradigma tecnológico, especialmente nos setores mais poluentes), reduzido espaço fiscal para formulação de novas políticas —particularmente no contexto da Emenda Constitucional 95/2016— e o contexto federativo do país, que impõe necessidade de ampla coordenação entre os entes federativos.

Buscando aterrissar os delineamentos conceituais da abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade no mundo real, a CEPAL realizou uma Chamada Aberta de Estudos de Casos de Investimentos para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil, que contou com a parceria institucional do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da Rede Brasil do Pacto Global das Nações Unidas, bem como com o apoio da Agência de Cooperação Alemã (Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ) e da Fundação Friedrich Ebert Stiftung (FES). A chamada, lançada em 8 de abril de 2019 na ocasião do lançamento do Relatório sobre Oportunidades e Desafios para o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil (CEPAL/FES, 2019) no Insper em São Paulo, convidou pesquisadores, profissionais do setor privado, empresários, representantes da sociedade civil, formuladores de políticas públicas e servidores públicos a enviar estudos de casos sobre investimentos com impacto para o desenvolvimento sustentável no Brasil, em linha com o *Big Push* para a Sustentabilidade. Encerrada em 16 de agosto de 2019, foram recebidos um total de 131 estudos de casos. Houve uma grande diversidade de setores, pluralidade de atores, heterogeneidade de regiões e variedade de iniciativas entre os estudos enviados. Quanto aos setores, a maior parte dos casos é relacionada à Infraestrutura (30% do total de estudos), seguida por Agropecuária e Uso do Solo (28%), Indústria (13%), Reciclagem e Resíduos (11%) e outros. Sobre os tipos de iniciativas analisadas nos casos, nota-se que as principais foram relacionadas a políticas públicas (26% do total de estudos) e políticas corporativas (19%), seguidas por políticas de cooperação internacional (5%), medidas implementadas pelo Sistema S (2%) e combinações. Em termos de cobertura geográfica, a maior parte dos casos concentrou-se no nível nacional (28%), sendo que também houve estudos focados em áreas das regiões Sudeste (20%), Nordeste (17%), Sul (13%), Norte (12%), Centro-Oeste (8%) e combinações dessas.

A partir dos 131 estudos de casos recebidos, um Comitê de Avaliação, formado por especialistas em desenvolvimento sustentável do IPEA, do Governo Federal Brasileiro e da CEPAL, analisou os casos enviados. Desses, 66 estudos foram considerados elegíveis como casos de *Big Push* para a Sustentabilidade, sendo que o principal critério de elegibilidade foi que os estudos de caso

conseguissem reportar pelo menos um indicador de cada dimensão do desenvolvimento sustentável (econômico, social e ambiental), conforme estabelecido nas Regras da Chamada (CEPAL, 2019). Todos os 66 casos elegíveis estão disponíveis no “Repositório de casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil”, hospedado pela CEPAL (CEPAL, 2020). O repositório tem como objetivo dar visibilidade e oportunidade de *showcase* às experiências e iniciativas que geraram resultados concretos em direção à sustentabilidade do desenvolvimento. A partir delas, ficarão mais claros as oportunidades e os desafios para um *Big Push* para a Sustentabilidade no país.

O Comitê de Avaliação também selecionou os estudos de casos mais transformadores rumo ao *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil e são esses estudos selecionados que compõem os 15 capítulos da presente publicação. Os critérios para a seleção dos casos mais transformadores foram a quantidade dos indicadores reportados nas três dimensões (social, econômica e ambiental) e a análise dos vínculos do caso estudado com o *Big Push* para a Sustentabilidade e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, além de buscar representar a heterogeneidade e pluralidade de desafios e soluções para o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil.

No primeiro capítulo, Alex Maia do Nascimento e coautores, todos funcionários da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) relatam o caso do maior projeto de investimento privado realizado na história do Estado do Ceará, com valor superior a US\$ 5 bilhões, que foi o estabelecimento da CSP. O caso da CSP ilustra como investimentos em uma siderúrgica moderna e integrada vem contribuindo para a construção de um estilo de desenvolvimento sustentável localmente, por meio de adoção de tecnologias sustentáveis de ponta, recuperação florestal, capacitação de pessoas, geração de empregos, agregação de valor às exportações do país, etc. O segundo capítulo, de autoria de Leonardo Bichara Rocha (Fundo Internacional para o Desenvolvimento da Agricultura – FIDA), Thiago César Farias da Silva (Procace, Paraíba) e Donivaldo Martins (FIDA), apresenta o caso do Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Cariri, Seridó e Curimatá (Procace), apoiado pelo FIDA e pelo Estado da Paraíba. O estudo do Procace evidencia como investimentos no combate à desertificação do sistema Caatinga, por exemplo, em poços, barragens, dessalinizadores e sistemas agroflorestais (SAFs), podem contribuir para redução da pobreza, segurança hídrica e alimentar, redução de custos, geração de renda, diversificação produtiva etc.

No Capítulo III, assinado por Cairo Guilherme Milhomem Bastos, Fernando Esteban do Valle e Tatiana Ribeiro Souza Brito, da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), relatam o caso de iniciativas realizadas na Terra Indígena Kanamari do Rio Juruá, Sudoeste Amazônico. O estudo exemplifica que investimentos de baixo montante, por exemplo, da ordem de R\$ 9 mil para construção de casas de farinha, podem estimular a reprodução do sistema agrícola indígena e reafirmar os saberes desses povos como uma capacidade tecnológica que agrega valor à farinha produzida nas aldeias e a diferencia das demais. O caso ressalta a importância dos saberes e tradições indígenas, da valorização do papel da mulher e da atuação de forma colaborativa para se pensar em soluções de desenvolvimento sustentável adaptadas ao contexto amazônico. O Capítulo IV, de autoria de Adriana Mello, Jorge Soto e José Augusto Viveiro, todos da Braskem, ilustra o potencial da química verde do futuro, a partir do estudo de caso do desenvolvimento do Polietileno Verde (PE Verde) pela Braskem. Esse caso exemplifica como a indústria química pode se tornar uma indústria sustentável, inclusiva e competitiva a partir do potencial transformativo da produção de polímeros de fontes renováveis, que são abundantes no país. O estudo evidencia a importância de uma trajetória consistente de investimentos em tecnologia e inovação, do processo de aprendizado e do compromisso de longo prazo da empresa com a sustentabilidade.

No Capítulo V, Erika de Paula P. Pinto e coautores, todos do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), apresentam o estudo de caso do projeto Assentamentos Sustentáveis da Amazônia, apoiado pelo Fundo Amazônia, que traz um exemplo de como podem ser realizados investimentos para a promoção de territórios rurais sustentáveis na região. O caso ilustra a importância de uma estratégia coordenada de ações (de assistência técnica e extensão rural a incentivos econômicos) a partir de uma

abordagem integrada de conservação e produção em territórios rurais ocupados pela agricultura familiar para a construção de estilos de desenvolvimento sustentáveis, sem promover a derrubada de novas áreas de floresta. O Capítulo VI, assinado por Mateus Cunha Mayer (Instituto Nacional do Semiárido – INSA), Rodrigo de Andrade Barbosa (INSA), George Rodrigues Lambais (INSA), Salomão de Sousa Medeiros (INSA), Adrianus Cornelius Van Haandel (Universidade Federal de Campina Grande) e Silvânia Lucas dos Santos (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), traz o estudo de caso do desenvolvimento de uma tecnologia de saneamento básico rural familiar, originalmente desenhada para o Seminário brasileiro. O caso trata de um sistema de coleta, tratamento e reúso agrícola familiar de fácil instalação e custo acessível que poderia alavancar a universalização do saneamento rural no Brasil, com benefícios diretos sobre a produção agrícola e indiretos sobre geração de renda, redução de pobreza e segurança alimentar.

O Capítulo VII, de autoria de Airton José Morganti Júnior (Consórcio Machadinho), José Lourival Magri (ENGIE Brasil Energia) e Sélia Regina Felizari (Associação de Produtores de Erva-Mate de Machadinho – Apromate), apresenta o desenvolvimento e os resultados de um novo sistema produtivo da erva-mate no Estado do Rio Grande do Sul, que culminou na Cambona 4, uma variedade obtida a partir de melhoramento genético. Combinado com sistemas agroflorestais (SAFs), esse novo sistema produtivo restaurou e protegeu dezenas de nascentes, implantou sumidouros de carbono com reflorestamento e gerou aumento de renda para as famílias envolvidas no SAF, enquanto promoveu a industrialização na cadeia de valor e a maior rentabilidade da erva-mate. No Capítulo VIII, José Lourival Magri e Mario Wilson Cusatis, ambos da ENGIE Brasil Energia, estudam o caso da Unidade de Cogeração Lages (UCLA) em Santa Catarina a partir da ótica da economia circular. Esse caso ilustra como resíduos do setor madeireiro podem ser aproveitados para fins energéticos na UCLA e como as cinzas da biomassa da madeira geradas na UCLA podem ser aproveitadas para aumentar a produtividade e reduzir custos na agricultura, gerando redução de emissões de gases do efeito estufa que podem ser compensadas sob o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Trata-se de um exemplo de como a economia circular pode gerar oportunidades para o desenvolvimento social, econômico e ambiental.

No Capítulo IX, Rogério Atem de Carvalho (Polo de Inovação Campos dos Goytacazes) estuda o caso do modelo de ação do Polo de Inovação Campos dos Goytacazes (PICG), do Instituto Federal Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro. O caso ilustra um modelo capaz de coordenar e articular diversos atores (comunidade, pesquisadores de diferentes áreas de especialidade, setor produtivo, governos em vários níveis etc.) e tipos de financiamento (público e privado) para realização de investimentos em uma variedade de ações (projetos de PDI, parcerias, educação e capacitação, ações para gestão e operação do campus, dentre outras), que têm contribuído para um estilo de desenvolvimento sustentável. O Capítulo X, assinado por Vitor Leal Santana e Lilian dos Santos Rahal, ambos do Ministério da Cidadania, apresenta o caso do Programa Cisternas, que foca na construção de cisternas para captação e abastecimento de água para consumo humano e animal sob uma ótica de convivência com o Semiárido e respeito aos saberes e à cultura locais. O estudo exemplifica como investimentos, que somam mais de R\$ 3,6 bilhões e beneficiaram mais de um milhão de famílias, em tecnologias sociais podem garantir o acesso à água no meio rural em regiões sujeitas à escassez hídrica, contribuindo para o enfrentamento da pobreza, a melhoria da saúde e da segurança alimentar e a estruturação de cadeias produtivas ambiental e socioeconomicamente sustentáveis.

O Capítulo XI, assinado por Sarita Severien, Tathiane Sarcinelli e Yugo Matsuda, todos da Suzano, descreve como uma empresa que é líder mundial na produção de celulose de eucalipto vem estruturando uma estratégia de conservação da biodiversidade e de restauração ambiental, com foco em seu Programa de Restauração Ambiental. O estudo discorre sobre o desenvolvimento e o aprimoramento das ações da empresa em restauração ambiental e sobre como investir nessas ações faz sentido economicamente, já que seu *core business* depende criticamente de um capital natural saudável para alcançar seus altos índices de produtividade e mantê-los no longo prazo. O Capítulo XII,

de autoria de Britta Rennkamp (African Climate and Development Initiative, University of Cape Town), Fernanda Fortes Westin (Programa de Planejamento Energético, Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – PPE/COPPE/UFRJ) e Carolina Grottera (PPE/COPPE/UFRJ), apresenta o caso do vigoroso desenvolvimento da indústria de energia eólica no Brasil, com foco especial em Requisitos de Conteúdo Local (RCL). O estudo ilustra como a coordenação de diferentes políticas (tarifas *feed-in*, leilões, financiamento condicionado aos RCL através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, dentre outras) contribuiu para mobilizar investimentos para a construção de capacidades tecnológicas nacionais e para a expansão da energia eólica no país.

No Capítulo XIII, Eliane Oliveira Moreira e Jucilaine Neves Sousa Wivaldo discorrem sobre como demandas sociais locais e construídas por diferentes atores, como organizações sociais, setor público e universidades, podem gerar um grande impulso ao desenvolvimento local, a partir do estudo de caso da Associação de Catadores e Materiais Recicláveis (ACAMAR), no município de Lavras, Estado de Minas Gerais. O caso exemplifica a contribuição da dinâmica diferenciada da economia solidária, somada a investimentos de pequeno porte, para um melhor gerenciamento de resíduos sólidos e para a economia circular com geração de renda e empregos, melhoria das condições de trabalho, redução das brechas de gênero, dentre outros. O Capítulo XIV, assinado por Osvaldo Ryohei Kato e coautores, todos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), trata do estudo de caso do Sistema Tipitamba, que é uma tecnologia de corte-e-trituração desenvolvida pela Embrapa Amazônia Oriental que pode substituir o sistema de derruba-e-queima tradicionalmente praticado na agricultura familiar na Amazônia. O estudo de caso do Sistema Tipitamba, baseado no manejo sustentável da capoeira como uma alternativa para recuperar áreas alteradas e antropizadas, evitar queimadas, expansão da fronteira agrícola e aumentar a fonte de renda do agricultor, ilustra como investimentos em pesquisa e desenvolvimento podem contribuir para soluções sustentáveis para a agricultura familiar na região.

Por último, e não menos importante, o Capítulo XV, desenvolvido pela Natura, discute a evolução da relação da empresa de cosméticos Natura S.A. com o desenvolvimento sustentável da região amazônica, tendo como base a sociobiodiversidade para composição dos produtos da companhia e estruturação de programas que contribuem para o manejo sustentável da floresta em pé. Esse estudo de caso ilustra como uma empresa pode fazer da sustentabilidade seu modelo de negócios, agregando valor ao vasto capital natural do país de forma competitiva domesticamente e nos mercados globais.

Os investimentos retratados nos diferentes capítulos da presente publicação são exemplos de transformações na economia em direção a um novo estilo de desenvolvimento sustentável. Essa publicação tem o objetivo de promover o debate de estilos de desenvolvimento, a partir das demandas e capacidades de todos, nos adequando às possibilidades do planeta e nos desafiando na construção de uma sociedade mais justa e próspera.

Bibliografia

- CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe) (2020), "Repositório de casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil" [repositório online], Santiago, abril <https://biblioguias.cepal.org/bigpushparaasustentabilidade> [data de consulta: 28 de fevereiro de 2020].
- _____ (2019), "Regras da Chamada Aberta de Estudos de Casos sobre o *Big Push* para a Sustentabilidade no Brasil" [online], Brasília, abril <https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/regras.pdf> [data de consulta: 8 de abril de 2019].
- _____ (2018), *La ineficiencia de la desigualdad* (LC/SES.37/4), Santiago, Chile, Publicação das Nações Unidas, N° de venda: S.18-00303.
- _____ (2016), *Horizontes 2030: A igualdad no centro do desenvolvimento sustentável* (LC/G.2660/SES.36/3), Santiago, Chile, Publicação das Nações Unidas, N° de venda: S.16-00753.
- CEPAL/FES (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe)/(Fundação Friedrich Ebert Stiftung) (2019), "*Big Push* Ambiental: Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável", *Perspectivas*, N° 20, (LC/BRS/TS.2019/1 e LC/TS.2019/14), São Paulo.
- IFC (International Financial Corporation) (2016), *Climate investment opportunities in emerging markets: an IFC analysis*, Washington, DC.
- ONU (Organização das Nações Unidas) (2015), *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* (A/RES/70/1), Nova Iorque, Publicação das Nações Unidas.

X. Tecnologias sociais como impulso para o acesso à água e o desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro: a experiência do Programa Cisternas

Vitor Leal Santana*
Lilian dos Santos Rahal*

Resumo

O objetivo desse estudo é analisar e discutir os resultados de uma das ações do governo brasileiro para garantir o acesso à água no meio rural e sua relação com a abordagem desenvolvida pela CEPAL *Big Push* para a Sustentabilidade. Há quase duas décadas vem sendo apoiada a implementação de tecnologias sociais como alternativa para o abastecimento de água de populações rurais pobres localizadas em regiões afetadas pela seca ou pela dificuldade de acesso à água, materializada no Programa Cisternas. As tecnologias têm como foco a captação e armazenamento de água de chuva, buscando garantir o acesso à água para consumo humano e a produção de alimentos. Já foram beneficiadas mais de 1 milhão de famílias e quase 7 mil escolas, localizados em sua maior parte na região semiárida brasileira. Os resultados e impactos observados até o momento apontam para a importância dos investimentos nessa ação para o enfrentamento da pobreza, para a melhoria da saúde e da segurança alimentar, bem como para a processos adaptativos de populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica e climática.

* Ministério da Cidadania.

A. Introdução

A água constitui elemento central para o desenvolvimento econômico e social e possui incidência direta sobre o bem-estar, a saúde e os meios de subsistência pessoal. Apesar de direito humano básico, o acesso adequado à água potável é uma realidade distante para mais de 660 milhões de pessoas no mundo, das quais 522 milhões vivem em áreas rurais, conforme recente relatório divulgado pela WaterAid (WaterAid, 2017). Variações climáticas que afetam a disponibilidade de água, a poluição de fontes hídricas disponíveis, conjugadas com uma reduzida oferta da rede pública de abastecimento de água na zona rural são apenas alguns dos fatores que explicam esse cenário. Não por acaso, a água tem sido considerada necessária para alcançar boa parte dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 (ONU, 2015)¹.

No Brasil, as desigualdades de renda se refletem também no acesso adequado à água. Enquanto 85% da população brasileira como um todo possui acesso à rede pública de abastecimento, apenas 73% dos domicílios com renda de até 1 salário mínimo possuem o mesmo acesso. No meio rural, 31% dos domicílios estão ligados à rede geral com canalização interna, mas para aqueles com renda até 1 salário mínimo esse acesso está limitado a 20% da população (IBGE, 2016). Da mesma forma, as desigualdades regionais também se refletem no acesso à água, uma vez que na região Sudeste 92% da população possui acesso à água por meio da rede geral de abastecimento, enquanto nas regiões Norte e Nordeste esse acesso se restringe a 59% e 78% da população, respectivamente.

Outro aspecto importante a ser mencionado diz respeito à própria solução de abastecimento que muitas vezes é considerada a mais adequada. Para o contexto urbano, há vantagens evidentes de se instalar um sistema que interligue os domicílios, promovendo ganhos de escala que tornam essa solução muito mais eficiente do que processos individualizados. No meio rural, sobretudo em regiões com baixa densidade demográfica e com problemas de escassez de fontes superficiais e subterrâneas, a instalação de estruturas coletivas de abastecimento de água muitas vezes é inviável economicamente (Moura Raid, 2017), não havendo incentivos para o investimento público ou privado. Mesmo em áreas rurais onde é possível a instalação de sistemas coletivos, muitas vezes são necessárias soluções adaptadas às condições socioeconômicas da comunidade, como forma de se garantir sua sustentabilidade no tempo.

Existem dimensões complexas a serem consideradas, para as quais muitas vezes são exigidas soluções tratadas como não convencionais. Como política de saneamento básico, é evidente o enorme déficit de atendimento da população localizada na zona rural, déficit esse que é praticamente inviável de ser eliminado apenas com a concepção utilizada de sistema de abastecimento de água, com a infraestrutura necessária para tanto. Sob o ponto de vista da política de segurança alimentar e da saúde, por outro lado, a perspectiva seria garantir pelo menos um acesso básico à água de qualidade, como elemento para a garantia do direito humano à alimentação adequada e saudável e à sobrevivência em condições dignas, buscando romper com as assimetrias tecnológicas e socioeconômicas entre o campo e a cidade.

Ressalta-se que mesmo regiões com elevada disponibilidade hídrica no Brasil, como é o caso da Amazônia, enfrentam dificuldades diversas, associadas principalmente à potabilidade da água (Giatti, 2007; Bordalo, 2017).

Ademais, entende-se que a garantia da segurança hídrica, além de impactar diretamente na qualidade de vida, tem potencial para tornar as comunidades mais resilientes a situações extremas de clima e mais capazes de desenvolver atividades produtivas que agreguem valor ao seu trabalho, contribuindo para a redução das brechas estruturais do desenvolvimento, tais como a desigualdade e a

¹ Discurso de Karin Lexén, diretor da World Water Week, em evento realizado entre os dias 27 de agosto e 1º de setembro de 2016 em Estocolmo, na Suécia.

heterogeneidade estrutural (ou seja, as marcadas e persistentes diferenças de produtividade entre setores da economia considerados primitivos e modernos) (CEPAL, 2016). Aqueles que vivem em áreas rurais e que dependem da agricultura para viver, especialmente agricultores familiares pobres, estão entre os mais afetados pelas alterações climáticas, considerando que a elevação das temperaturas tende a desertificar áreas de produção, tornando difícil o cultivo, bem como a alimentação dos animais, com forte impacto na segurança alimentar (Andrade, Silva e Souza, 2014).

É nesse contexto que atua o Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais —Programa Cisternas, política pública instituída por meio da Lei nº 12.873/2013, regulamentada atualmente pelo Decreto nº 9.606/2018, e que tem por objetivo a promoção do acesso à água para consumo humano e para a produção de alimentos às famílias pobres e escolas públicas localizadas no meio rural e atingidas pela seca ou falta regular de água no Brasil. A proposta é apoiar a implementação de tecnologias sociais, sendo essas intervenções simples e de baixo custo, adaptadas a contextos de vulnerabilidade social e ambiental e que buscam oferecer soluções efetivas para que famílias e comunidades isoladas possam acessar água de qualidade e em quantidade adequadas.

A implantação dessas tecnologias, em especial as cisternas, tem sido apoiada como ação do governo brasileiro pelo menos desde 2002, sendo que a partir de 2004 ela é inserida como parte da estratégia para superação da pobreza, garantia da segurança alimentar e convivência/adaptação climática.

Nesse contexto, o método para a apresentação do estudo de caso se baseia na descrição do contexto e da metodologia de implementação do programa, com informações sobre os resultados obtidos e as evidências sobre os impactos econômicos, sociais e ambientais desta intervenção governamental ao longo dos anos, com *insights* sobre sua importância no âmbito do *Big Push* para a Sustentabilidade.

B. Programa Cisternas: contexto, resultados e impactos

Equipamentos e sistemas descentralizados para a captação e o armazenamento de água tem amplo potencial para o atendimento da demanda por água em regiões com grande escassez hídrica, principalmente para o consumo humano, sendo que muitas vezes a única alternativa viável são tecnologias sociais que permitam a captação de águas pluviais.

A importância da utilização dessas tecnologias tem sido reforçada em algumas edições do Fórum Mundial da Água. Na 3ª edição desse Fórum, realizada em Quioto em 2003, o Diretor do Centro de Tecnologias Ambientais do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Steve Hall, já declarava que, apesar de a captação e armazenamento de água de chuva não ser uma inovação ou uma ideia tão atraente como grandes projetos de abastecimento de água, “se introduzida em larga escala pode aumentar o abastecimento a um custo relativamente baixo e passar para as comunidades a responsabilidade de gerenciar seu próprio abastecimento de água” (Hall, 2003).

Em evento paralelo à III Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas para Combate à Desertificação (COP 3), realizada em Recife (PE), organizações da sociedade civil se reuniram e fundaram a Articulação do Semiárido (ASA), contando com a participação de organizações populares, entre elas organizações não governamentais, sindicatos, cooperativas, associações e igrejas. O movimento organizado em torno desse evento foi o ponto de partida para a elaboração, pela sociedade civil, do Programa Um Milhão de Cisternas —P1MC, proposto para ser executado de maneira descentralizada, sob o paradigma da convivência com o semiárido, respeitando os saberes e a cultura locais das populações residentes nas áreas rurais do bioma caatinga. Esse programa foi a primeira iniciativa para inserir na agenda pública a ideia da convivência com a região semiárida e suas características, por meio de soluções estruturantes para um problema presente na realidade socioeconômica e climática da região, contrariando as soluções paliativas de combate à seca vigentes na região até então.

Tendo em vista a experiência positiva das primeiras ações desenvolvidas a partir dessa articulação, em 2004 o governo federal destaca orçamento específico para a construção de reservatórios para captação e armazenamento de água da chuva. Tal ação tem desde então contado com significativos aportes de recursos, na perspectiva de garantir o acesso à água potável para populações rurais pobres. Sob a denominação de Programa Cisternas, o mesmo tem sido implementado a partir de um arranjo que envolve principalmente a parceria do governo federal com governos estaduais, municipais, consórcios públicos de municípios e com organizações da sociedade civil, utilizando o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal —CadÚnico para sua focalização.

O processo para a implementação das tecnologias do Programa integra, além da construção de uma estrutura de captação e armazenamento de água, atividades de mobilização social e capacitações para o manejo e a gestão da água e da própria tecnologia. Essas atividades complementares constituem elementos definidores do projeto, parte integrante do processo que caracteriza as referidas tecnologias não como obra de engenharia, mas como tecnologias sociais, passíveis de serem implantadas a partir de ação direta das famílias ou comunidades a serem atendidas.

De uma forma geral, são soluções simples, de baixo custo e de fácil apropriação, resultado de um processo social de aprendizado sobre os meios de convivência climática.

Tabela X.1
Linhas de ação do Programa Cisternas

Objetivo	Tecnologia
Acesso à água para consumo humano	Principal tecnologia é a cisterna de placas de 16 mil litros, composta por um reservatório de placas de alvenaria, interligado a um sistema de calhas para a captação da água de chuva do telhado do domicílio. Outros tipos de tecnologias também já têm sido apoiadas, a exemplo dos sistemas pluviais multiuso, adaptados para a realidade da Amazônia, e das cisternas de 52 mil litros para escolas rurais.
Acesso à água para produção de alimentos e dessedentação animal	São diversas tecnologias apoiadas, sendo a mais comum a cisterna de 52 mil litros, cuja água de chuva armazenada no reservatório pode ser captada a partir de uma área concretada próxima (calçadão) ou do próprio solo a partir de um leito de enxurrada. O procedimento de instalação é similar ao da tecnologia de água para consumo, sendo que o reservatório atende principalmente a produção familiar de quintal, em geral hortaliças e frutas, e a criação de pequenos animais. Dentre outras tecnologias apoiadas estão a barragem subterrânea e o barreiro trincheira.

Fonte: Brasil, "Sistema de Informações Gerenciais do Programa Cisternas" [online], Ministério da Cidadania aplicacoes.mds.gov.br/programaicisternas [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2019.

A importância da utilização desse tipo de tecnologia, tanto para oferecer água para consumo humano, em uma perspectiva de direito básico, quanto para estruturar cadeias produtivas ambiental e socioeconomicamente sustentáveis, dentro de uma lógica de emancipação, geração de renda e agregação de valor, tem sido reforçada pelo governo brasileiro ao longo dos anos.

No período de 2003 a 2018 foram investidos mais de R\$ 3,6 bilhões (cerca de US\$ 900 milhões), beneficiando diretamente mais de 1,2 milhão de famílias, sendo 1 milhão com tecnologias voltadas para a captação e armazenamento de água para consumo humano, principalmente as cisternas de placas de 16 mil litros, cerca de 200 mil com tecnologias que viabilizam a produção de alimentos e a criação de pequenos animais, além de 6,8 mil escolas públicas rurais (Brasil, 2019b).

Figura X.1
Principais tipos de tecnologias implantadas



Cisterna de placas de 16 mil litros



Cisterna calçada de 52 mil litros



Cisterna de encurradas de 52 mil litros



Barragem subterrânea



Barreiro trincheira



Cisterna escolar

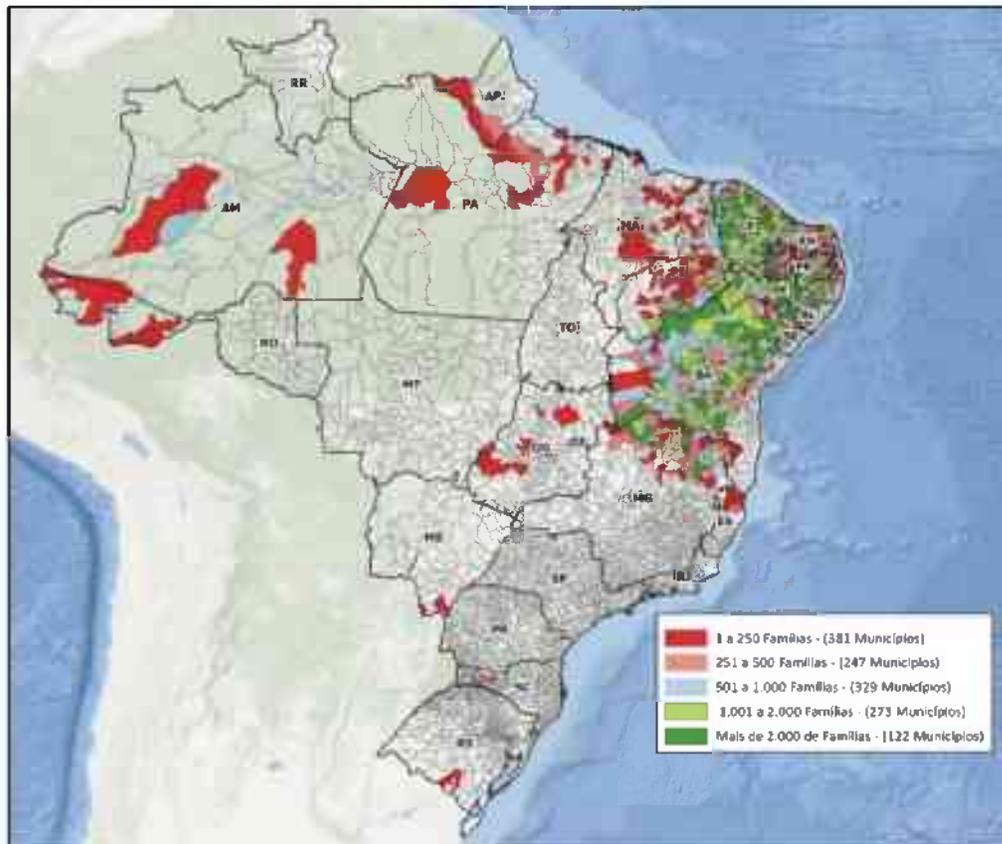
Fonte: Brasil, "Portal do Desenvolvimento Social" [base de dados online], <http://www.desenvolvimentosocial.gov.br> [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2019.

Concentrada no território do semiárido (majoritariamente ocupado pela vegetação característica do bioma Caatinga), que abrange atualmente 1.262 municípios de 10 estados brasileiros, a partir de 2012 houve um movimento de expansão da ação para outras regiões, cuja população rural pobre também enfrenta dificuldades diversas de acesso à água, associadas muitas vezes à potabilidade da água. Para essa realidade, foram pensados outros formatos de tecnologias, ancorados também em estruturas descentralizadas de abastecimento de água com participação social.

Atualmente, são apoiados 27 tipos de tecnologias, adaptadas a diversos biomas, condições de solo e tamanho da propriedade. A perspectiva é garantir que as soluções adotadas sejam adaptadas a cada condição ambiental e climática e que as próprias comunidades se apropriem e promovam a sustentabilidade dessas tecnologias, ampliando de forma mais eficaz e efetiva o direito de acesso à água com custos relativamente reduzidos de implantação e de manutenção, incluindo captação, reservação e distribuição, garantindo, conseqüentemente, os ganhos sociais e econômicos que estão associados (Brasil, 2019a).

Nesse contexto, no período de 2003 a 2018 já são 1.352 municípios atendidos, dos quais 1.113 integram a região delimitada como semiárido, conforme ilustrado na Mapa X.1 (Brasil, 2019b).

Mapa X.1
Distribuição territorial das tecnologias apoiadas no âmbito do Programa Cisternas



Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ministério da Cidadania do Brasil.

A importância da caracterização da cisterna como tecnologia social de acesso à água se reflete na definição legal do conceito a partir do Decreto nº 8.038/2013 (substituído pelo Decreto nº 9.606/2018). A partir desse normativo, e com base no acúmulo prático e teórico sobre o processo, definiu-se que a implementação desse tipo de tecnologia deve necessariamente envolver um conjunto de técnicas e métodos aplicados para captação, uso e gestão da água, desenvolvidos a partir da interação entre conhecimento local e técnico, apropriados e implementados com a participação da comunidade.

Ao se caracterizar a cisterna como tecnologia social, e não como obra de engenharia civil, atribui-se protagonismo aos processos participativos e aos atores sociais. Essa caracterização foi crucial para que o Programa Cisternas alcançasse escala, com eficácia, efetividade e eficiência, e com resultados positivos comprovados junto um público isolado e com pouco acesso a recursos de maneira geral, especialmente às políticas públicas. Os resultados mensurados impactam diretamente na qualidade de vida, com melhoria de indicadores socioeconômicos e na capacidade adaptativa às mudanças do clima dos beneficiários e comunidade atendidas.

A partir da oferta de uma água de melhor qualidade para consumo, existem evidências que atestam que as tecnologias reduzem a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e de mortalidade infantil decorrente destas. Alguns estudos demonstram que a ocorrência de diarreia, incluindo episódios e duração da doença, foram consistentemente menores entre os residentes de domicílios com cisternas, sendo fator de proteção ainda maior para crianças, mais vulneráveis para esse tipo de ocorrência (Joventino e outros, 2010; Luna, 2011; Fonseca, 2012). Ainda em relação aos benefícios para a saúde, Silva (2015) demonstrou a redução no médio prazo de até 69% na taxa de mortalidade infantil em decorrência de diarreia em municípios atendidos por cisternas.

Outros trabalhos verificaram ainda o impacto positivo da cisterna sobre a autonomia do beneficiário, que estaria menos sujeito ao clientelismo político (Bobonis e outros, 2019), a partir de uma troca direta do voto por água, como historicamente foi marcada a política na região do semiárido brasileiro. O processo de educação e implantação participativa das tecnologias promove também o empoderamento dos beneficiários, com maior envolvimento e engajamento na busca por novas conquistas (Pontes, 2012), além do questionamento e reivindicação por novas oportunidades (Nascimento, 2016). Com isso, promove-se a cidadania no sentido de reforçar direitos civis e sociais que muitas vezes não são de conhecimento de populações mais vulneráveis.

Há evidências que apontam, ainda, para a redução no tempo gasto para buscar água em até 90% (Gertler e Navarro, 2015; Gomes e Heller, 2016), aumentando consequentemente o tempo para lazer e educação de mulheres e crianças, a quem a tarefa de buscar água é tradicionalmente atribuída no semiárido rural (Pontes, 2012). De acordo com estudo da Federação Brasileira de Bancos (Febraban, 2007), observa-se o aumento de 7,5% da frequência escolar de crianças apenas com a implantação da cisterna no domicílio, o que implica ainda em uma taxa de retorno econômico do investimento estimado em pelo menos 4,8% ao ano.

No caso do atendimento de escolas, a partir da oferta de uma água de melhor qualidade para consumo de alunos e professores, essas tecnologias contribuem para o adequado funcionamento das unidades, permitindo o preparo da merenda e oferta de alimentação durante o ano letivo, também com potencial incidência positiva na frequência escolar.

A água armazenada nas cisternas permite ainda o desenvolvimento de subsistemas produtivos até então limitados pela escassez hídrica, proporcionando condições objetivas para ampliação da produção agroalimentar. O volume de água captado e armazenado potencializa o quintal produtivo dos beneficiários, com maior diversificação dos alimentos produzidos, proporcionando, assim, o acesso regular e permanente a alimentos saudáveis, a geração de renda adicional (monetária e não monetária) e a melhoria na qualidade de vida (Borges Filho, 2015; Souza e outros, 2016), inclusive com potencial redução na migração das famílias do campo para as cidades. Análise econômica realizada pelo Instituto

Nacional do Semiárido (INSA) em 2016 apontou para uma ampliação da renda de 82% quando comparadas famílias com cisternas com aquelas que não haviam sido atendidas (INSA, 2016).

A valiações realizadas pelo Tribunal de Contas da União (órgão de controle externo no Brasil), em 2006 e 2007 (TCU, 2006 e 2007), e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária —Embrapa, em 2009 (Embrapa, 2009), corroboram parte desses resultados e a importância que as tecnologias assumem, que se reflete no alto grau de satisfação das famílias com o programa.

Na dimensão econômica, um aspecto importante da implementação do Programa é que todo recurso repassado pelo governo federal é aplicado no município atendido, gerando demanda crescente por produtos e serviços em nível local. Com isso, resultado indireto decorre da própria execução, que está orientada a causar efeitos de otimização das potencialidades locais, seja na compra dos materiais, que representa 70% do valor total, ou na contratação da mão-de-obra para a construção. Além disso, parte dos recursos aplicados são direcionados para a contratação de técnicos de campo para a execução das atividades de mobilização, capacitações ou acompanhamento das famílias.

Esse resultado se torna evidente quando se constata que a maioria dos municípios atendidos são de pequeno porte (menos de 20 mil habitantes), dependentes quase que exclusivamente do repasse de recursos da União, por meio do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), com baixo dinamismo econômico, que se reflete na alta participação da administração pública no Produto Interno Bruto —PIB local, e nos menores índices de desenvolvimento humano do país (Atlas Brasil, 2013). Além disso, mesmo sendo localidades predominantemente rurais, observa-se uma pequena participação da agricultura no PIB, sobressaindo uma agricultura familiar de baixo rendimento.

Tabela X.2
Comparativo entre médias de indicadores populacionais e socioeconômicos

Dados	Municípios atendidos pelo Programa Cisternas	Municípios brasileiros
Número de municípios	1 352	5 570
População	24 471	34 191
% População rural	47,1	37,5
% População em situação de pobreza ou extrema pobreza	65,7	44,1
IDH	0,594	0,659
Renda per capita	281,56	491,46
PIB (R\$ 1.000)	R\$ 252 633,83	R\$ 1 125 171,45
% Participação da administração pública no PIB	50,5	33,1
% Participação da agricultura no PIB	11,5	20,8

Fonte: Atlas Brasil, "Atlas dos Municípios Brasileiros" [online], <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/> [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2013.

Importante destacar que o investimento do Programa por família chega a R\$ 276,50, o que representa aproximadamente a renda per capita média mensal nos municípios atendidos pelo Programa, conforme informação apresentada na tabela X.2. Em alguns municípios, o investimento realizado ao longo dos últimos anos alcança mais de cinco vezes a renda per capita média mensal em um ano, o que oferece uma dimensão do potencial efeito multiplicador dos recursos do Programa sobre o produto interno bruto dessas localidades.

Além disso, os cursos de formação da mão-de-obra para a construção das cisternas, promovidos também com recursos do Programa, têm gerado uma nova força de trabalho nessas localidades. São agricultores familiares das próprias comunidades que passam por um processo de treinamento teórico e prático. Ao longo de todo o período de implementação do Programa, foram pelo menos 20 mil pessoas capacitadas para a construção dos equipamentos (Brasil, 2019b). Boa parte deles continua construindo cisternas e outra parte importante é incorporada a outros projetos públicos ou privados de construção civil, ampliando suas perspectivas de trabalho e complementando a renda da família.

Destaca-se que a ampliação gradual das ações do Programa, fruto de uma interação dinâmica entre o poder público e a sociedade civil, tem resultado ainda na construção de capacidades tecnológicas e inovadoras, que se reflete no aperfeiçoamento contínuo e no desenho de novas soluções a serem disponibilizadas. Trata-se de um processo *bottom-up* na essência, visto que as melhorias tecnológicas resultam em sua maior parte da prática das organizações locais ou de pesquisas desenvolvidas em institutos ou universidades no território. Para se ter uma ideia dessa interação, levantamento recente apontava para a existência de pelo menos 60 estudos de avaliação qualitativa ou quantitativa do Programa.

Por fim, diversas pesquisas têm buscado associar sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, tais como as cisternas e outras tecnologias sociais, aos processos de adaptação climática (Kahinda e outros, 2010; Ventura e outros, 2013; Gnadlinger, 2014; Angelotti, Fernandes Jr e Bezerra de Sá, 2015; Lindoso e outros, 2018). Nesse contexto, Andrade e outros (2015) apresentam as cisternas, tecnologias adaptadas à realidade local, como um elemento de gestão de risco da escassez hídrica e de crise de abastecimento, contribuindo de forma inquestionável para a redução da vulnerabilidade social e como medida de adaptação às mudanças climáticas.

Do ponto de vista ambiental, ressalta-se ainda a potencial redução na pressão sobre recursos naturais, uma vez que o armazenamento e uso de água de chuva limita a necessidade de captação de outras fontes para o abastecimento emergencial. Aqui, mais uma vez, a contraposição da cisterna com o carro pipa é importante, uma vez que em tempos de estiagem prolongada, o volume possível de ser armazenado no reservatório da cisterna (16 mil litros) reduz a demanda imediata de uso intensivo desse tipo de solução (Brasil, 2019a). Ao otimizar o uso da água com a captação da água da chuva, promove-se a redução da demanda de água de mananciais superficiais e subterrâneos, fontes a partir das quais o carro pipa distribui água, ampliando o capital natural de territórios em estágio avançado de degradação ambiental.

Ademais, avalia-se que as trocas de experiências entre os beneficiários e seu aprendizado nos cursos de capacitação também possuem importante papel para a melhoria da eficiência no uso de insumos e recursos naturais no território. Esses cursos são parte do processo de implementação das tecnologias, e representam um momento no qual as famílias atendidas refletem sobre estratégias e técnicas de manuseio e gestão da água, além de serem orientadas sobre técnicas de produção agroecológica (incluindo adubos orgânicos, compostagem e uso de defensivos naturais) e de conservação do solo, sobre planejamento integrado da produção e uso das tabelas de consumo de água pelas diferentes atividades desenvolvidas, o uso e montagem de tecnologias sociais de produção (canteiros econômicos, canteiros elevados, cobertura seca, sombreamento), além da prática de irrigação simplificada, sobretudo a partir do uso de gotejamento.

Não por acaso, em 2017 o Programa foi eleito uma das melhores políticas de combate à desertificação do mundo, prêmio concedido pelo Comitê de Combate à Desertificação da ONU, em parceria com o World Future Council, no âmbito do Future Policy Award.

Tabela X.3
Impactos do Programa Cisternas nas dimensões econômica, social e ambiental

Dimensão	Impactos
Econômica	<p>Potencial efeito multiplicador sobre o PIB, possível de ser captado na relação entre o investimento e a renda per capita média</p> <p>Criação de novos empregos (ampliação no número de pedreiros, sendo 20 mil treinados até o momento, técnicos de campo e instrutores de cursos) e ampliação da capacidade de produção de alimentos, especialmente por meio da introdução de práticas agroecológicas</p> <p>Inovações tecnológicas que são resultado da interação com a sociedade civil, institutos de pesquisas e universidades no território</p>
Social	<p>Geração de renda (monetária e não monetária) para os beneficiários, com ampliação de 82% após o atendimento com as tecnologias.</p> <p>Maior quantidade e diversificação de alimentos produzidos e consumidos</p> <p>Melhoria nas condições de saúde, com redução na incidência de doenças, principalmente as de veiculação hídrica, sendo de até 69% no caso de mortalidade infantil</p> <p>Ampliação da cidadania e da autonomia dos indivíduos, resultado da redução na troca clientelista (água por voto)</p> <p>Redução no tempo para buscar água em até 90%, especialmente por parte das mulheres, que é redirecionado para maior lazer, educação e/ou trabalho.</p>
Ambiental	<p>Melhoria da disponibilidade e qualidade da água, com impacto positivo para adaptação climática</p> <p>Melhoria da eficiência no uso da água, com redução de pressão decorrente da captação de outras fontes (sobretudo por caminhões pipa)</p> <p>Recuperação e melhor gestão da vegetação nativa, de solos e pastagens a partir da limitação do uso de defensivos agrícolas e práticas de manejo adequadas decorrentes de técnicas agroecológicas de produção</p>

Fonte: Elaboração própria com base em Paul Gertler e Marco Gonzales Navarro, *Avaliação de impacto de sistemas pluviais residenciais no semiárido brasileiro*, Agência Espanhola de Cooperación Internacional para el Desarrollo – AECID, 2015; Uende Aparecida Figueiredo Gomes e Léo Heller, "Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?", *Engenharia Sanitária Ambiental*, vol. 21, Nº 3, 2016; Instituto Nacional do Semiárido (INSA), *Sistemas agrícolas familiares resilientes a eventos ambientais extremos no contexto do Semiárido brasileiro: alternativas para enfrentamento aos processos de desertificação e mudanças climáticas*, Campina Grande, 2016; Jacqueline Evangelista Fonseca, "Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: um estudo de coorte em Berilo e Chapada do Norte", dissertação de mestrado, Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012; Emanuella Silva Joventino e outros, "Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semiárido Brasileiro", *Texto Contexto Enfermagem*, vol. 19, Nº 4, Florianópolis, 2010; Gustavo Bobonis e outros, "Vulnerability and clientelism", *NBER Working Paper*, Nº 23589, National Bureau of Economic Research, 2019; Brasil, "Sistema de Informações Gerenciais do Programa Cisternas" [online], Ministério da Cidadania aplicacoes.mds.gov.br/programaicsternas [data de consulta: 21 de maio de 2019], 2019; Lucas Emanuel Silva, "O impacto de sistemas rurais sobre a saúde infantil: uma avaliação do Programa 1 Milhão de Cisternas, 2000-2010", dissertação de mestrado, Recife, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Pernambuco, 2015; Carlos Feitosa Luna, "Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarreia no Agreste Central de Pernambuco", tese de doutorado, Recife, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, 2011.

Destaca-se que, além das evidências e dos impactos mensurados, o Programa também obteve reconhecimento institucional em outras esferas. Em 2005, a iniciativa recebeu o Prêmio ODM, organizado pelo governo federal, pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) e pelo Movimento Nacional pela Cidadania e Solidariedade. Em 2006, o Programa foi reconhecido em Prêmio da Agência Nacional de Águas, na categoria Uso Racional de Recursos Hídricos. Em 2008, também foi concedido o Prêmio Josué de Castro de Boas Práticas em Gestão de Projetos de Segurança Alimentar e Nutricional para a Associação Programa Um Milhão de Cisternas, principal parceira do governo federal na execução do Programa. No âmbito internacional, o Programa ganhou o Prêmio Sementes 2009, da Organização das Nações Unidas (ONU), concedido a projetos de países em desenvolvimento feitos em parceria entre organizações não-governamentais, comunidades e governos. Em 2011 o Programa Cisternas recebeu o Prêmio Água e Saneamento, patrocinado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e pela entidade Fomento Econômico Mexicano (Femsa).

Em 2015 o Programa Cisternas integrou a lista de vencedores do 20º Concurso Inovação na Gestão Pública, realizado pela Escola de Administração Pública do Brasil, pela inovação nas regras e nos processos para implementação das tecnologias e atendimento de populações em nível extremo de vulnerabilidade. Importante destacar também que, para além dessas premiações, o Programa Cisternas também foi recentemente mencionado pela FAO/ONU entre os programas sociais de maior importância para superação da fome e da pobreza no Brasil, conforme destacado no relatório "O Estado da Alimentação e Agricultura 2015" (FAO, 2015).

Tendo em vista essas múltiplas dimensões do processo de implementação das cisternas, observa-se uma relação direta dos impactos observados com o *Big Push* para a Sustentabilidade. Conforme discutido acima e resumido na tabela X.3, os investimentos no Programa resultam direta e indiretamente em um ciclo virtuoso de desenvolvimento social e econômico em escala territorial, associado ainda à redução na pressão sobre os recursos naturais e à redução de impactos ambientais decorrentes da má utilização da água e do solo, principalmente.

As ações desenvolvidas no âmbito do Programa Cisternas representam hoje um importante exemplo de como é possível promover o acesso à água, incidindo direta ou indiretamente sobre outros objetivos de desenvolvimento sustentável, sendo estratégia para reduzir a pobreza, alcançar a segurança alimentar, promover o bem-estar da população e reforçar a resiliência e capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e combater a desertificação. Além disso, busca-se um diálogo próximo com a promoção da recuperação, conservação e preservação do meio ambiente e com a garantia de outros direitos difusos e coletivos, em especial a proteção e inclusão de pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Conforme demonstram os resultados apresentados, existe uma interação direta com a Agenda 2030 (ONU, 2015) e boa parte de seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), uma vez que o Programa Cisternas tem contribuído diretamente para o alcance do ODS 6, que aborda a disponibilidade e gestão sustentável da água para todos, mas possui incidência também sobre o enfrentamento da pobreza em uma perspectiva multidimensional (ODS 1) e das desigualdades (ODS 10), sobre o enfrentamento da fome, na perspectiva de alcançar a segurança alimentar e a melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável (ODS 2), além de combater as mudanças climáticas (ODS 13), reforçando a resiliência e a capacidade de adaptação de populações em situação de risco climático.

C. Relação do caso estudo com o *Big Push* para a Sustentabilidade

O caso estudado no presente capítulo pode ser analisado à luz da abordagem cepalina do *Big Push* para a Sustentabilidade (CEPAL/FES, 2019). Em termos simples, o *Big Push* para a Sustentabilidade representa um arcabouço conceitual para analisar a articulação e coordenação de políticas (públicas, corporativas e comunitárias, nacionais, regionais e locais, setoriais, tributárias, regulatórias, fiscais, de financiamento, de planejamento, de inovação, de capacitação, etc.) que alavanquem investimentos (nacionais e estrangeiros) para produzir um ciclo virtuoso de crescimento econômico, gerador de emprego e renda, redutor de desigualdades e de brechas estruturais e promotor da sustentabilidade ambiental, social e econômica. No presente estudo, fica nítido que os recursos alocados ao Programa Cisternas foram efetivos em difundir essa tecnologia social, gerando um ciclo virtuoso de resultados socioeconômicos e ambientais positivos na região do semiárido brasileiro.

A abordagem do *Big Push* se orienta por três eficiências. A primeira é a eficiência schumpeteriana, segundo a qual uma matriz produtiva mais integrada, complexa e intensiva em conhecimento gera externalidades positivas de aprendizagem e inovação que se irradiam para toda a cadeia de valor. O caso estudado demonstra uma clara articulação com a eficiência schumpeteriana ao se basear em

uma inovação desenvolvida a partir de tecnologias sociais, as cisternas. Todo ou a maior parte do capital gerado decorre de aprendizados ou inovações desenvolvidas em nível comunitário ou pela sociedade civil, em interação constante com o setor público. O Programa se baseia fortemente na construção de capacidades tecnológicas, inovativas, produtivas e humanas, o que simboliza sua contribuição para um estilo de desenvolvimento intensivo em aprendizado e conhecimentos.

A segunda é a eficiência keynesiana, que destaca que há ganhos crescentes de escala e de escopo da especialização produtiva em bens cuja demanda cresce relativamente mais, gerando efeitos multiplicadores e impactos significativos na economia e nos empregos. O Programa Cisternas é um exemplo típico de eficiência keynesiana, na medida em que a população e o Estado identificaram um investimento sustentável com grande potencial de benefício público a um custo relativamente baixo e, assim, o Estado criou políticas que gerassem demanda por esses investimentos, particularmente investimentos diretamente financiados e aplicados à escala com financiamento público. Ou seja, o Estado teve o papel fundamental de criar a demanda através do Programa Cisternas, de forma que os investimentos associados à implementação das tecnologias viabilizaram a expansão de um conjunto de serviços, com impacto direto e indireto no desenvolvimento econômico local, o que não teria ocorrido na sua ausência. Esse caso destaca a centralidade do papel do Estado com respeito à eficiência keynesiana, particularmente no contexto de investimentos sustentáveis cuja demanda não ocorre espontaneamente no mercado.

Por fim, a terceira e última eficiência é a da sustentabilidade, que diz respeito à eficiência no marco do clássico tripé do desenvolvimento sustentável (social, econômico e ambiental). A tabela X.3 resume os impactos do Programa Cisternas nessas três dimensões.

A análise do caso estudo permite concluir que o Programa Cisternas é um exemplo de um *Big Push* para a Sustentabilidade no seminário brasileiro, pois os investimentos sustentáveis promovidos pelo Programa efetivamente contribuíram para transformar o estilo de desenvolvimento local rumo à sustentabilidade.

D. Considerações finais

O Programa Cisternas se consolidou ao longo dos últimos anos como uma das principais políticas públicas para o desenvolvimento rural sustentável no Brasil, com impactos sociais, econômicos e ambientais que vão muito além de seu objetivo central de garantir o acesso à água para população rural de baixa renda. O entendimento de seu alcance proporciona lições importantes para casos de aplicação da abordagem do *Big Push* para a Sustentabilidade, uma vez que essa intervenção tem sido capaz de articular um conjunto de políticas voltadas a populações vulneráveis no Brasil, mobilizando investimentos significativos para promover mobilização e aprendizado sociais, além de impulsos significativos para o desenvolvimento socioeconômico e para a capacidade de adaptação climática em nível local.

Apesar de estar inserida no âmbito da estratégia brasileira para superação da pobreza e da extrema pobreza no meio rural, o Programa Cisternas tem sido o fio condutor de um processo de inclusão social e produtiva rural, que passa por políticas de transferência de renda, a exemplo do Bolsa Família, e envolve ainda crédito subsidiado e recursos não reembolsáveis para o fomento produtivo, assistência técnica, além de mecanismos para compra de produtos da agricultura familiar, potencializados a partir do Programa de Aquisição de Alimentos.

Em regiões com elevado estresse hídrico, como é o caso do semiárido brasileiro, a articulação dessas políticas em torno do Programa Cisternas se torna ainda mais relevante, tendo em vista que a inclusão produtiva no meio rural, em geral, exige o acesso adequado à água em quantidade e qualidade suficientes para o desenvolvimento de atividades econômicas. Essa integração de políticas públicas para a superação da pobreza foi conduzida inicialmente no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, e de certa forma permanece como eixo condutor das políticas sociais para o campo no Brasil nos últimos anos.

Ao mesmo tempo em que o semiárido tem se deparado ano após ano com os efeitos da crise climática, a disponibilidade de água viabilizada a partir do Programa tem sido capaz de manter a resiliência das populações rurais beneficiadas, ou mesmo desenvolver novas práticas agrícolas adequadas ao semiárido e à realidade das próprias famílias, sendo fundamental para aliviar a pobreza e garantir a segurança alimentar.

A disseminação das tecnologias sociais apoiadas no âmbito do Programa Cisternas gerou oportunidades de se pensar em um modelo mais inclusivo de desenvolvimento social, ao envolver os beneficiários em praticamente todas as etapas de implementação e gerar resultados significativos em diversos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Além disso, a atuação governamental tem se dado em um contexto de ampla parceria com a sociedade civil, parceria essa institucionalizada no modelo de execução da política, o que constitui um dos elementos de maior importância para os resultados alcançados. Assim, o Programa Cisternas busca romper com assimetrias tecnológicas e brechas socioeconômicas estruturais, desde a redução da desigualdade de renda (monetária e não monetária) e de acesso à infraestrutura hídrica entre o campo e a cidade e entre regiões até a diminuição da vulnerabilidade à crescente escassez de água devido ao aquecimento global e a uma gestão mais eficiente e equitativa dos recursos hídricos. Com isso, a atuação do Estado brasileiro no enfrentamento da pobreza e das desigualdades, na garantia da saúde e da segurança alimentar, na promoção da cidadania e nos processos de adaptação climática, em especial no meio rural, encontra no Programa Cisternas um dos mecanismos mais efetivos.

No entanto, o contexto de restrição fiscal do Estado brasileiro tem colocado barreiras para a continuidade do processo de expansão da ação tanto no semiárido como em outras regiões vulneráveis. A enorme demanda potencial ainda existente, sendo apenas no semiárido estimada atualmente em 600 mil famílias (Brasil, 2019a), e os impactos e resultados já mensurados, constituem elementos importantes para viabilizar uma coordenação mais ampla de atores públicos e privados, em um esforço para ampliar os investimentos e consolidar essa política como parte de um processo de mudança estrutural rumo a um estilo de desenvolvimento sustentável no meio rural brasileiro.

Bibliografia

- Andrade, Anna Jéssica Pinto de, Neusiene Medeiros da Silva e Cimone Rozendo de Souza (2014), "As percepções sobre as variações e mudanças climáticas e as estratégias de adaptação dos agricultores familiares do Seridó potiguar", *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, vol. 31, Paraná.
- Andrade, Tafnes da Silva e outros (2015), "Estratégias de adaptação e gestão do risco: o caso das cisternas no Semiárido brasileiro" [online] <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/?p=1819> [data de consulta: 21 de maio de 2019].
- Angelotti, Francislene, Paulo Ivan Fernandes Junior e Iêdo Bezerra de Sá, (2011), "Mudanças climáticas no semiárido brasileiro: medidas de mitigação e adaptação", *Revista Brasileira de Geografia Física*, vol. 06, Pernambuco.
- Atlas Brasil (2013), "Atlas dos Municípios Brasileiros" [online] <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/> [data de consulta: 21 de maio de 2019].
- Bobonis, Gustavo e outros (2017), "Vulnerability and clientelism", *NBER Working Paper*, N° 23589, National Bureau of Economic Research.
- Bordalo, Carlos Alexandre (2017), "O paradoxo da água na região das águas: o caso da Amazônia brasileira", *Geosp – Espaço e Tempo*, vol. 21, N° 1, Pará.
- Borges Filho, Emanuel Fernando de Andrade e outros (2015), "O recurso natural água no contexto da escassez: o uso de tecnologias sociais no Alto Trecho da Bacia do Rio Pajeú, Pernambuco", *REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA*, vol. 8, N° 2.
- Brasil (2019a), "Portal do Desenvolvimento Social" [base de dados online], Ministério da Cidadania <http://www.desenvolvimentosocial.gov.br> [data de consulta: 21 de maio de 2019].

- ____ (2019b), "Sistema de Informações Gerenciais do Programa Cisternas" [online], aplicacoes.mds.gov.br/programaicsternas [data de consulta: 21 de maio de 2019].
- CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe) (2016), *Horizontes 2030: la igualdad en el centro del desarrollo sostenible* (LC/G.2660/Rev.1), Santiago, Chile, Publicação das Nações Unidas, Nº de venda: S.16-00753.
- CEPAL/FES (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe)/(Fundação Friedrich Ebert Stiftung) (2019), "Big Push Ambiental: Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável", *Perspectivas*, Nº 20 (LC/BRS/TS.2019/1 e LC/TS.2019/14), São Paulo.
- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) (2009), *Avaliação da sustentabilidade do Programa Cisternas do MDS em parceria com a ASA (Água-Vida): relatório técnico final*, Petrolina, FUNDER/FAO-Embrapa Semiárido-SAGI/DAM/MDS.
- FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations) (2015), *The State of Food and Agriculture 2015: Social Protection and Agriculture: Breaking the Cycle of Rural Poverty*, Roma.
- FEBRABAN (Federação Brasileira de Bancos) (2007), "É possível avaliar projetos sociais? Case: Projeto Cisternas", *11º Café com Sustentabilidade*.
- Fonseca, Jacqueline Evangelista (2012), "Implantação de cisternas para armazenamento de água de chuva e seus impactos na saúde infantil: um estudo de coorte em Berilo e Chapada do Norte", dissertação de mestrado, Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Gertler, Paul e Marco Gonzales Navarro (2015), *Avaliação de impacto de cisternas pluviais residenciais no semiárido brasileiro*, Agencia Espanhola de Cooperación Internacional para el Desarrollo – AECID.
- Giatti, Leandro Luiz (2007), "Reflexões sobre água de abastecimento e saúde pública: um estudo de caso na Amazônia brasileira", *Saúde e Sociedade*, vol. 16, Nº 1, São Paulo.
- Gnadlinger, Johann (2014), "How can rainwater harvesting contribute to living with droughts and climate change in semi-arid Brazil?", *Waterlines*, vol. 33, Nº 2.
- Gomes, Uende Aparecida Figueiredo e Léo Heller (2016), "Acesso à água proporcionado pelo Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais: combate à seca ou ruptura da vulnerabilidade?", *Engenharia Sanitária Ambiental*, vol. 21, Nº 3.
- Hall, Steve (2003), "Rainwater answer to some water needs", *The Daily Yomiuri*, Tóquio, março.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2016), "Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios – PNAD" [base de dados online] www.ibge.gov.br [data de consulta: 25 de março de 2019].
- INSA (Instituto Nacional do Semiárido) (2016), *Sistemas agrícolas familiares resilientes a eventos ambientais extremos no contexto do Semiárido brasileiro: alternativas para enfrentamento aos processos de desertificação e mudanças climáticas*, Campina Grande.
- Joventino, Emanuella Silva e outros (2010), "Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial em município do semiárido Brasileiro", *Texto Contexto Enfermagem*, vol. 19, Nº 4, Florianópolis.
- Kahinda, Jean-Marc, Akpofure Taigbenu e Ruhiza Jean Boroto (2010), "Domestic rainwater harvesting as an adaptation measure to climate change in South Africa", *Physics and Chemistry of the Earth*, vol. 35, Nº 13.
- Lindoso, Diego Pereira e outros (2018), "Harvesting water for living with drought: Insights from the Brazilian human coexistence with semi-aridity approach towards achieving the Sustainable Development Goals", *Sustainability*, vol. 10.
- Luna, Carlos Feitosa (2011), "Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarreia no Agreste Central de Pernambuco", tese de doutorado em saúde pública, Recife, Fundação Oswaldo Cruz.
- Moura Raid, Marielle Aparecida (2017), "Soluções técnicas de abastecimento de água e modelos de gestão: um estudo em quinze localidades rurais brasileiras", dissertação de mestrado, Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais.
- Nascimento, Maria Pereira (2016), "Programa um milhão de cisternas rurais (P1MC): mudanças no acesso à água no município de Porteirinha/MG", dissertação de mestrado, Lavras, Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Administração Pública, Universidade Federal de Lavras.

- ONU (Organização das Nações Unidas) (2015), *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* (A/ RES/70/1), Nova Iorque, Publicação das Nações Unidas.
- Pontes, Elvis (2012), "A estreita relação entre mulher e água no semiárido: o Caso do Programa um Milhão de Cisternas Rurais", *Revista Latino-Americana de Geografia e Gênero*, vol. 4, Nº 1.
- Silva, Lucas Emanuel (2015), "O impacto de cisternas rurais sobre a saúde infantil: uma avaliação do Programa 1 Milhão de Cisternas, 2000-2010", dissertação de mestrado, Recife, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Pernambuco.
- Souza, Nadja Gláucia de Melo e outros (2016), "Tecnologias sociais voltadas para o desenvolvimento do semiárido brasileiro", *Revista de Biologia & Farmácia e Manejo Agrícola*, vol. 12, Nº 3.
- TCU (Tribunal de Contas da União) (2007), *Relatório de monitoramento da ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água*, Brasília.
- _____ (2006), *Relatório de avaliação de programa: Ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água*, Brasília.
- Ventura, Andrea Cardoso, Luz Fernández e José Célio Silveira Andrade (2013), "Tecnologias sociais para enfrentamento às mudanças climáticas no semiárido: caracterização e contribuições", *Revista Econômica do Nordeste*, vol. 44, Suplemento Especial.
- WaterAid (2017), "Wild water the state of the world's water" [online] <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WildWater-Low.pdf> [data de consulta: 25 de março de 2019].

