

## Tecnologia social: contribuições à política nacional de resíduos sólidos

### RESUMO

**Andrea Rafaela Royer Cavalheiro**  
[andrea.cavalheiro87@gmail.com](mailto:andrea.cavalheiro87@gmail.com)  
Mestra em Desenvolvimento Regional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR), Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Marcio Gazolla**  
[marciogazolla1@gmail.com](mailto:marciogazolla1@gmail.com)  
Doutor em Desenvolvimento Rural. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR), Pato Branco, Paraná, Brasil.

**Marcos Junior Marini**  
[marini@utfpr.edu.br](mailto:marini@utfpr.edu.br)  
Doutor em Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR), Pato Branco, Paraná, Brasil.

O presente artigo abordou a temática Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Tecnologia Social (TS). Como objetivo propôs analisar os papéis do Estado, das Cooperativas e da TS na perspectiva da construção de instrumentos viáveis à PNRS. A metodologia utilizada foi revisão bibliográfica e análise documental de 50 experiências de TS cadastradas no Banco de Tecnologias Sociais da Fundação Banco do Brasil. Como categorias analíticas consideraram-se: problemas identificados, soluções desenvolvidas, investimentos, organizações desenvolvedoras e alcance regional. Os resultados indicaram a TS como um instrumento adequado a contribuir à implementação da PNRS. As soluções representaram: melhoria na renda de catadores; organização de cooperativas; destinação adequada de resíduos a baixo custo e adequação de municípios à legislação. Dos desenvolvedores de TS, a maioria são organizações privadas. E em números de implantação das experiências, destaque para as regiões Sudeste e Nordeste.

**PALAVRAS-CHAVE:** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Tecnologias Sociais. Cooperativas. Desenvolvimento Sustentável.

## INTRODUÇÃO

A crescente geração de resíduos exige atenção no Brasil. O último Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, realizado antes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12305/2010), registrou a geração de 52,9 milhões de toneladas/dias de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Desses, apenas 54,8% receberam destinação correta e 45,2% foram depositados em aterros controlados e lixões. Lixões que apresentavam precariedades para a destinação dos resíduos, bem como para os trabalhadores que exerciam a catação (ABRELPE, 2009).

Com o objetivo de mitigar esses problemas, a PNRS apresentou-se nesse cenário como uma política pública com proposta de grande impacto visto sua potencialidade de integração nas diversas dimensões do desenvolvimento sustentável. Desta forma, os objetivos da PNRS estão relacionados com questões como saúde pública, qualidade ambiental, gestão integrada, inclusão socioprodutiva e responsabilidade compartilhada.

Entretanto, passados nove anos de sua promulgação, a proporção de municípios que atendem a PNRS ainda é pequena. De acordo com a Pesquisa Ciclossoft (2016), apenas 18% dos municípios realizam a atividade da coleta seletiva (CEMPRE, 2016). O Panorama indica uma geração de 78,3 milhões de toneladas/dia de RSU no Brasil, com apenas 60% de destinação correta (ABRELPE, 2016). Embora o ano de 2016 tenha apresentado uma queda de 2% de geração de RSU em relação a 2015, os valores ainda são elevados frente às expectativas de redução, destinação e gestão com a PNRS.

Desta forma, visto que a maioria dos municípios brasileiros ainda não realizou a implantação e o cumprimento de prazos da PNRS, a análise desta política pública apresenta-se relevante, especialmente no que tange a análise dos papéis e das ações esperadas de diferentes atores envolvidos em sua implementação. E do mesmo modo, na contribuição que as tecnologias sociais podem fornecer como instrumento facilitador da operacionalização da política em questão.

A Tecnologia Social (TS), conceitualmente, “compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (FBB, 2018; RTS, 2010) e emerge como um instrumento que pode ser potencializado pela PNRS. Caracterizada por soluções de baixo custo e construídas com a participação coletiva, as TSs podem ser reaplicadas e contextualizadas, representando uma importante solução tecnológica e sustentável à implantação da PNRS.

Diante disso, o presente artigo objetivou analisar os papéis dos atores Estado e cooperativas, bem como, a TS na perspectiva da construção de instrumentos viáveis e sustentáveis à PNRS. O artigo inicia com uma aproximação conceitual, posteriormente, discutem-se as possíveis articulações dos atores, no que tange o sucesso da PNRS e sua possível instrumentalização por meio da TS em cooperativas de recicláveis, por meio da análise das experiências do Banco de Tecnologias Sociais.

## METODOLOGIA

Contextualizado ao objetivo proposto, o presente artigo apresenta-se como uma abordagem descritiva e caracteriza-se como uma pesquisa quali-quantitativa. Neste sentido, conforme Gil (2009), o estudo caracteriza-se pela descrição de um determinado fenômeno social, o qual contribuirá na busca da compreensão dos papéis e possíveis articulações de atores selecionados da PNRS na perspectiva prática da Tecnologia Social.

Na abordagem qualitativa, o estudo intencionou a compreensão dos significados e características situacionais, analisadas por meio dos papéis atribuídos ao Estado e a Cooperativa. Enquanto característica quantitativa tratou das informações passíveis de mensuração relacionadas ao objetivo proposto (GIL, 2009) por meio das experiências selecionadas de TS. Assim, no tocante aos procedimentos técnicos, inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica para o aporte teórico dos conceitos envolvidos ao tema e na sequência uma pesquisa em fontes secundárias.

Para tanto, utilizou-se a Lei 12.305/2010 na análise das atribuições dos atores Estado e Cooperativa e a base de dados do Banco de Tecnologias Sociais (BTS) para análise de experiências que integram estes atores e os objetivos da PNRS. O BTS, disponível para acesso *on-line* no site <http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/principal.htm>, dispunha em 2017, 1.011 TSs certificadas e segmentadas entre as categorias: Geração de renda, Meio ambiente, Energia, Educação, Saúde, Alimentação, Recursos hídricos e Habitação. Para a seleção das TSs, o estudo seguiu as etapas: a) Busca por palavras-chave; b) Leitura do título; c) Leitura do resumo e d) Leitura integral. As palavras-chave utilizadas foram: Lixo, Catador, PNRS, Cooperativa, Recicláveis, Verde, Reciclagem e Coleta Seletiva. A partir destas etapas, os dados coletados foram analisados na seção de resultados do trabalho.

## A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E AS TECNOLOGIAS SOCIAIS

De acordo com Souza (2006), enquanto área de conhecimento, a ciência política surge como disciplina nos Estados Unidos, aplicando-se a estudar a agência dos governos, considerando fatores sujeitos a formulação, análise e metodologias científicas. Souza afirma que, dentre as contribuições referentes ao tema, pode-se destacar Harold Lasswell, o qual: “introduz a expressão *policy analysis* (análise de política pública), ainda nos anos 30, como forma de conciliar conhecimentos científicos/acadêmicos com a produção empírica dos governos” e propõe algumas variáveis a serem consideradas na análise das políticas públicas (pensar quem, o que, quando e como) (SOUZA, 2006).

Associando essas variáveis foi possível observar a correlação entre a construção do campo política pública e a sua perspectiva atual voltada ao desenvolvimento. De igual modo, pensar as políticas públicas frente à PNRS, constitui-se como um marco importante no histórico legal do Brasil. Nesse sentido, para Silva e Bienarski (2017), a PNRS é uma política pública que equaliza o Brasil a demais países desenvolvidos, justamente por ser uma política inovadora orientada para o desenvolvimento sustentável e que incorpora as cooperativas, a logística reversa e a reciclagem.

Assim, em relação à PNRS apresentam-se, na sequência, a análise dos principais papéis atribuídos ao Estado e as cooperativas por meio da PNRS Lei nº 12305/2010. Estes papéis devem ser desempenhados visando os 15 objetivos da Lei nº 13.205/2010, a destacar: proteção à saúde pública e qualidade ambiental; incentivo à indústria da reciclagem; gestão integrada de RSU; articulação entre as diferentes esferas públicas do poder público e destas com o setor empresarial; capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos e integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações de responsabilidade compartilhada. Assim, o Título III (artigos 10 e 11) estabelece a responsabilidade de assegurar estes objetivos através do modelo de gestão integrada:

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Por definição, a Lei nº 12.305/2010, estabeleceu a gestão integrada como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”. Porém, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), em 2013, apenas 1.864 dos 5.570 municípios do Brasil, declararam possuir um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2014b), mesmo sendo esta a principal condição para acesso de recursos destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos. Logo, a não realização dos planos pode acarretar a falta de recursos financeiros para os municípios implementarem a PNRS.

Nesse cenário de baixa implementação, o próprio Plano Nacional de Resíduos Sólidos, passa por uma revisão (BRASIL, 2017). Dentre as prioridades, o secretário de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental do MMA, Jair Tannús destacou a necessidade de “definir o papel da União, estados e municípios na gestão da política de resíduos sólidos”, evidenciando a importância do debate sobre os papéis e dos impactos que a não execução deles tem gerado sobre a (baixa) execução da PNRS.

Como estratégia à gestão integrada, o Estado também pode realizar a instituição de medidas indutoras e de fomento para iniciativas de prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo. Neste sentido, é possível conceder incentivos fiscais, financeiros ou de crédito para reutilização e/ou tratamento de RSU; bem como apoiar projetos em parceria com as cooperativas (BRASIL, 2010).

Já o Artigo 11, atribuiu o papel de controlar e fiscalizar as atividades dos geradores, e complementarmente no Art. 12, a responsabilidade por organizar e fornecer as informações aos órgãos responsáveis. Entretanto, para Freitas, Besen e Jacobi (2017), na prática, ainda há uma baixa prioridade da PNRS na agenda pública, isso pode ser confirmado pela própria ausência do assunto no PPA 2016-2019, dificultando a tarefa de controlar/fiscalizar. E no Capítulo III, destacar-se-á a corresponsabilidade em assegurar a observância da PNRS e a solução em caso

de eventos lesivos ao meio ambiente ou a saúde pública, conforme o Artigo 29. Assim, o Quadro 1 ilustra os principais papéis atribuídos ao ator Estado.

Quadro 1 – Quadro-resumo de papéis atribuídos ao ator Estado pela PNRS

Referência Lei nº 12305/2010	Atribuições ao Estado e órgãos representativos
<b>Título II: Da Política Nacional de Resíduos Sólidos</b>	
I – Disposições Gerais	Estabelece o Estado como um dos atores.
II – Dos Princípios e Objetivos	Cooperador na integração das esferas pública, privada e da sociedade; Corresponsável na PNRS; Assegurador de direitos; Incentivador a reciclagem e às cooperativas; Combatente do desperdício.
III – Dos Instrumentos	Principal responsável pelos planos de resíduos sólidos; Incentivador fiscal, financeiro e de crédito.
<b>Título III: Das Diretrizes Aplicáveis aos Resíduos Sólidos</b>	
I – Disposições Preliminares	Promotor da Gestão Integrada; Fiscalizador; Informante aos órgãos responsáveis.
II – Dos Planos de Resíduos Sólidos	Elaborador do plano (Nacional/Estadual/Municipal).
III – Das Responsabilidades dos Geradores e do Poder Público	Corresponsável em assegurar a observância da PNRS e na operacionalização para implementação. Solucionador em eventos lesivos. Incentivador econômico.
IV – Dos Resíduos Perigosos	Coordenador do Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos; Licenciador ambiental; Descontaminador de áreas órfãs.
V – Dos Instrumentos Econômicos	Fomentador às iniciativas com as finalidades articuladoras à PNRS.
IV – Das Proibições	Deliberador para queima de resíduos, quando decretada emergência sanitária.

Fonte: Lei Federal nº 12305/2010. Elaborado pelos autores.

Ressalta-se que, muitos são os desafios para se desempenhar cada uma destas funções e parte explica-se pela própria característica da *Policy arena*, que envolve a complexidade de atores que se articulam e desarticulam no dinamismo da construção e implementação de uma política pública (HEIDEMANN, 2014).

A PNRS é caracterizada pela sua transversalidade, perpassando as dimensões do desenvolvimento sustentável e a sociedade em diferentes níveis de atuação. Entretanto, em sua dimensão social, vale destacar um ator protagonista: os catadores (aqui representados pela cooperativa). Para Wirth e Oliveira (2016), a PNRS reflete a força social deste ator, principalmente na sua representação por meio do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). A inclusão da atividade representa um diferencial na política brasileira, quando comparada a outros países.

Para o MMA, os catadores têm papel fundamental, porém em muitos casos esta atividade ainda se desenvolve de forma individualizada e em condições precárias (BRASIL, 2014a). Entretanto a PNRS, partindo dos princípios que estabelece o “reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” e a “responsabilidade compartilhada”, incentiva o desenvolvimento e

a participação das cooperativas de maneira a articular ações de características social, econômica e ambiental e oportunizando melhores condições de trabalho.

Embora em menor quantidade que as diretrizes para o ator Estado, as determinações estabelecidas às cooperativas abrangem conceitos, obrigações e funções de extrema importância para o desenvolvimento da atividade (ver Quadro 2). A este respeito Wirth e Oliveira (2016) alertam para a conquista do reconhecimento do ator catador, como resultados de anos de mobilização da categoria, bem como a importância da forma de como se dará a implementação, no sentido da valorização deste papel, até então tratado de forma marginal.

Quadro 2 – Quadro resumo de papéis atribuídos pela PNRS ao ator Cooperativa

Referência Legal (Lei nº 12305/2010)	Atribuições às cooperativas
<b>Dos objetivos da Lei, destaque para:</b>	
II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos	Corresponsável no tratamento e disposição visto que ela atua na atividade de coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e reciclagem.
IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais	Participante nas tomadas de decisões. Com interesses distintos das empresas privadas do setor, deve priorizar as tecnologias limpas e que incluam os catadores.
IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos	Cabe a cooperativa a busca por capacitação.
<b>Das demais disposições da Lei, destaque para:</b>	
Art. 6º, item VIII, “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”	Corresponsável por assumir esta reconfiguração do lixo como insumo de valor e do catador marginalizado como atividade reconhecida e necessária na implantação da PNRS.
Art. 18, Seção IV, estabelece critérios aos municípios para garantir a prioridade nos acessos aos recursos da União	É papel das cooperativas a organização dos catadores para, conjuntamente com o município, atender a gestão dos resíduos e assegurar o acesso a estes recursos.
Art. 19, Seção IV, item XI, “programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”	Neste aspecto a atuação da cooperativa é prevista na participação e aproveitamento para capacitação dos catadores cooperados.

Fonte: Lei Federal nº 12305/2010. Elaborado pelos autores.

Anterior à instituição da PNRS, o Decreto nº 5.940/2006 já indicava espaços à atuação das cooperativas, visto que “institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública [...] e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis” (PLANALTO, 2006). Correlato a este, a Lei nº 11.445/2007 (PLANALTO, 2007), tornou dispensável a licitação na contratação da coleta, facilitando a articulação Estado-Cooperativa:

Art. 24. É dispensável a licitação: XXVII - na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos

---

recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis [...].

Assim, a Lei nº 12.305/2010 oportunizou o desenvolvimento das cooperativas e a atuação da mesma como protagonista para sua implementação. Contudo, desvela os desafios contemporâneos da organização coletiva, da autogestão, da inclusão socioprodutiva e da educação ambiental.

Na perspectiva das TSs analisou-se a PNRS para além de um ou outro ator agindo isoladamente ou com um objetivo restrito. Desta maneira, vislumbra-se a ampliação do potencial de agência quando há ação conjunta dos atores. Assim, a Lei nº 12.305/2010, na inclusão das cooperativas, aponta para sua relevância socioeconômica e de planejamento urbano, para além da importância sanitária e ambiental. Neste sentido, verifica-se em Dagnino (2011, p. 1) um conceito de TS ainda mais amplo:

[...] é o resultado da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico que engendra a propriedade coletiva dos meios de produção, e de um acordo social que legitima o associativismo, o qual enseja no ambiente produtivo um controle auto gestor e uma cooperação de tipo voluntário e participativo [...].

Tal conceito harmoniza-se na discussão dos ambientes produtivos das cooperativas de recicláveis e a inclusão social. Corroborando, a Fundação Banco do Brasil (FBB), expressa essas características ao comparar as TSs e as políticas públicas, inferindo que, inclusão e participação social, sustentabilidade e interação de diferentes atores, são princípios e dinâmicas enredadas em ambas às construções atualmente.

A TS tem como premissa a construção por meio dos diversos saberes, assim, a participação e o protagonismo social são de grande importância. No caso da interação com as políticas públicas, compreende-se também a articulação com o Estado para um intercâmbio de informações, interesses e demandas propostas a *policy community*. Exemplo disso é a participação do MNCR no Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, por meio do Decreto nº 7.405/2010.

Neste sentido, Jesus e Bagattolli (2013, p. 209) explicitam que, embora a PNRS não possa ser considerada uma TS, participações realizadas através das políticas públicas em ações como as caracterizadas acima, fortalecem a aceção de tecnologia como “tecnologia para inclusão social”. As autoras relatam experiências de integração de diferentes TSs, que empenhadas na ampliação de impactos, tem aumentando a articulação de instituições e atores nas ações práticas, possibilitando o fortalecimento e reaplicações das cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Em Costa (2013) corrobora-se a este despeito, destacando que os modelos de política pública, que dialogam com as características das TSs, reestruturam positivamente os papéis dos atores.

Contudo, há uma preocupação que está relacionada com o processo de construção sociotécnica. Afinal, como consta em Costa (2013, p. 235): “não é o artefato que gera a inclusão, mas a forma como é construído, com o

envolvimento da comunidade. É daí que se depreende o sucesso de uma experiência dessa natureza”. Assim, verificou-se que não são suficientes as soluções técnicas replicadas, mas sim, a reflexão sobre a construção para reaplicação contextualizada e não uma difusão padronizada entre municípios. Desta forma, pode-se dizer que a TS está para com a PNRS como um mecanismo articulador dos diversos atores envolvidos, enquanto a PNRS está para a TS como uma oportunidade que fortalece a compreensão das concepções acerca da tecnologia para e com a sociedade.

### **BANCO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS: EXPERIÊNCIAS QUE CONTRIBUEM COM AS COOPERATIVAS E À IMPLEMENTAÇÃO DA PNRS**

O Banco de Tecnologias Sociais mantido pela FBB é uma das mais importantes ferramentas documentais relacionadas ao tema de experiências em TS do Brasil. O BTS foi criado em 2001 e através do Prêmio FBB de Tecnologia Social (realizado a cada 2 anos) é (re)alimentado com experiências implementadas e que podem ser reaplicáveis. Frente a isso e a carência de instrumentos para concretização da PNRS nos municípios (SILVA et al., 2017), é possível olhar a relevância das experiências do BTS como possíveis instrumentos para superação dessa lacuna, bem como sua justificativa como fonte de dados para o presente estudo.

Desse modo, a pesquisa ao BTS verificou que, dentre as 1011 tecnologias certificadas em nove edições do Prêmio, 50 soluções em TS convergem à implementação da PNRS com a ação do Estado e de Cooperativas, direta ou indiretamente. Essas experiências selecionadas certificaram-se nas seguintes categorias: Meio Ambiente 56% (28 TSs), Geração de Renda 38% (19 TSs), Educação 4% (2 TSs) e Energia 2% (1 TS) e estiveram ausentes nas categorias Saúde, Alimentação, Recursos hídricos e Habitação.

Em conformidade às categorias certificadoras, os principais problemas identificados pelas TSs foram: a baixa renda e vulnerabilidade socioeconômica, presentes em 36% das experiências; a poluição gerada pelo descarte inadequado de resíduos sólidos e a precária ou inexistente coleta seletiva e gestão de resíduos, que representaram 24% das TSs, respectivamente; o desemprego em 18% das TSs e as precárias condições de trabalho e a dificuldade na organização coletiva em 14% das experiências cada (Quadro 3).

Quadro 3 – Categorização dos problemas apontados e soluções adotadas através das TS

<b>Problemas Identificados</b>	<b>Apontamento nas TS (N°/%)</b>		<b>Soluções desenvolvidas/adotadas</b>
Baixa Renda/ vulnerabilidade socioeconômica	18	36,0	Organização em associações ou cooperativas; Fabricação de produtos, a partir de recicláveis, para comercialização (vassouras, ecobolsas); Oficinas socioeducativas; Trocas solidárias (materiais recicláveis por alimentos/crédito na energia elétrica); Alfabetização;
Poluição (descarte inadequado)	12	24,0	Campanhas de conscientização; articulação com lideranças locais, diagnóstico e mapeamento de pontos críticos;



Problemas Identificados	Apontamento nas TS (N°/%)		Soluções desenvolvidas/adotadas
Coleta seletiva/gestão de resíduos (inexistente ou inadequada)	12	24,0	Kits para coleta de recicláveis (residências), coletores/contêineres em locais estratégicos; Coleta seletiva;
Desemprego	09	18,0	Organização em associações ou cooperativas; Formação e Capacitação;
Insalubridade/condições de trabalho (lixões ou catação na rua)	07	14,0	Desenvolvimento de uma bicicleta adaptada à atividade; Obras de adequação dos aterros e centros de triagem; Desenvolvimento de um veículo elétrico para catadores (VEC);
Falta/dificuldade de organização (catadores)	07	14,0	Apoio técnico e gerencial; Capacitação; Constituição legal das cooperativas e associações e direitos trabalhistas (INSS); Parcerias Públicas e Privadas; Incubação;
Lixo eletrônico/outros (nem reciclável, nem orgânico)	05	10,0	Laboratórios de reciclagem específicos para estes materiais; Doações por meio de comodato; Capacitação;
Adequação legal (políticas voltadas aos resíduos)	04	8,0	Adequações dos aterros sanitários, fechamento de lixões; investimento em infraestrutura;
Prática de preços diferenciados para os materiais recicláveis	04	8,0	Organização em rede das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis;
Necessidade de conscientização por ação pedagógica	03	6,0	Campanhas; Educação ambiental; Coleta seletiva nas instituições de ensino; Palestras; Debates; Gincanas;
Lixo rural	02	4,0	Campanhas; Agenda para Coleta; Mutirões; Construção de pontos de coleta.
<b>Total</b>			<b>83 apontamentos (166,0%*)</b>

\* O totalizador ultrapassa 100%, visto que grande parte das experiências aponta mais de um problema a ser mitigado por meio da solução desenvolvida. Fonte: BTS (FBB, 2018). Elaborado pelos autores.

Frente a tais resultados foi possível verificar que, a abrangência das categorias em que as TSs selecionadas são certificadas, reflete a expressão das demandas a serem superadas. Assim, TSs orientadas ao Meio Ambiente e Geração de renda, oferecem soluções de combate à poluição e a vulnerabilidade socioeconômica.

Essas demandas apontadas com maior frequência nas experiências do BTS corroboram com a Fundação Irmão José Otão (2010, p. 19) que se refere à TS como uma “atividade voltada à geração de renda e à preservação do meio ambiente, que alia saber popular e técnico e que é multiplicável”. Assim, a maioria das TSs selecionadas foi desenvolvida objetivando solucionar ou minimizar, principalmente as questões de baixa renda e vulnerabilidade social, seguido dos problemas de descarte e de coleta praticado de forma inadequada.

As demais categorias (lixo eletrônico, adequação legal, prática de preços, conscientização e lixo rural) embora apresentem uma menor representação nos problemas apontados, sua relevância não deve ser desconsiderada. Como

exemplo tem-se a questão da adequação legal às políticas, que é uma demanda importante, mas apresentou uma frequência de apenas 8%.

Tal representação pode estar relacionada com o fato das experiências partirem, principalmente, de instituições como Organizações Não Governamentais (ONGs) – categoria abordada mais à frente no texto – as quais demonstraram uma preocupação prioritariamente relacionada com a melhoria da renda das pessoas atendidas e com a condição do ambiente em que vivem. Desse modo, a adequação legal do município à política de resíduos sólidos demonstrou-se marginal no momento de desenvolvimento da experiência.

Quanto ao período de implementação das experiências certificadas (Quadro 4), 6% ocorreram no ano 2000 e/ou anteriormente; entre 2001-2003 foram 8% e entre 2004-2006, 6% novamente. Os períodos de 2007-2009 e 2010-2012 apresentaram maior representação quanto à implementação, respectivamente 18 e 13 experiências implementadas, somando um percentual de 62% das TSs selecionadas nesses seis anos – período este que envolve a finalização das negociações acerca da PNRS e a sua promulgação no formato da Lei 12.305/2010. Entretanto, entre 2013-2015, houve uma diminuição de implementações certificadas nessa temática junto ao BTS, sendo neste período apenas 9 (18%).

Ademais o Quadro 4 apresenta a categoria investimento. Nessa, destacaram-se 29 TSs, representando 58%, com um valor de investimento inferior a R\$ 100.000,00, e as 10 TSs (20%) com investimentos entre R\$ 100.001,00 e R\$ 300.000,00. Uma TS apresentou valor entre R\$ 601.000 e R\$ 900.000 e 03 experiências investiram mais que R\$ 900.000 para sua implantação.

Quadro 4 – Categorias das certificações das TS selecionadas

Implementação (Período/Nº/%)			Valor do Investimento (R\$/Nº/%)			Organização Desenvolvedora (Fonte/Nº/%)		
Até 2000	3	6%	Não informado	3	6%	Pública	17	34%
2001 – 2003	4	8%	0 – 100.000	29	58%	Privada*	33	66%
2004 – 2006	3	6%	100.001 – 300.000	10	20%	Parcerias Efetuadas** (Fonte/Nº/%)		
2007 – 2009	18	36%	300.001 – 600.000	4	8%	Pública	13	26%
2010 – 2012	13	26%	601.000 – 900.000	1	2%	Privada*	7	14%
2013 – 2015	9	18%	Acima de 900.000	3	6%	Mista	30	60%
Total	50	100%	Total	50	100%	Total	50	100%

\*Considerou-se como “privada” organizações que não são de caráter público, incluindo assim, OSC (associações/cooperativas), ONGs e privadas. \*\*TS que não dispunham desta informação foram desconsideradas nesta contagem. Fonte: BTS (FBB, 2018). Elaborado pelos autores.

Sob a ótica dos investimentos, as TSs apresentaram-se como uma potencial economia à PNRS e às prefeituras, considerando que os serviços envolvidos com a limpeza pública correspondem cerca de 6% do orçamento das prefeituras (SILVA et al., 2017). Por outro lado, esse cenário de soluções de baixo custo pode

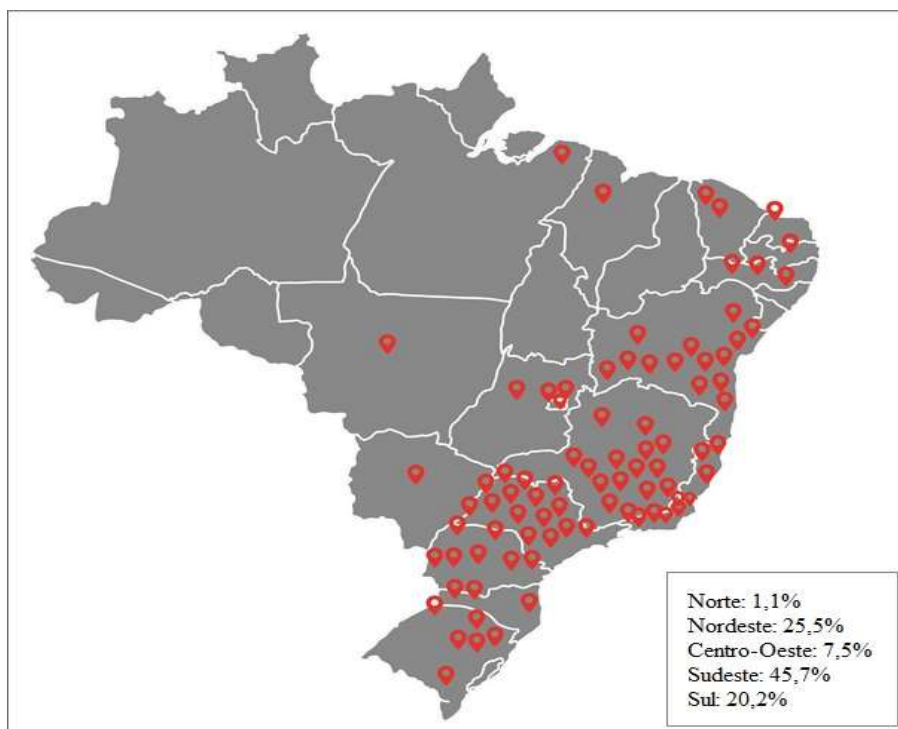
atuar na contramão, como um fator de invisibilidade diante das políticas públicas, enfraquecendo a percepção desta em escala (LASSANCE JR; PEDREIRA, 2004).

Sobre o desenvolvimento das TSs, verificou-se que a maioria das iniciativas, 66% (33 TSs), ocorre no contexto de instituições privadas, sendo essas: Organizações Não Governamentais e Organizações da Sociedade Civil. As demais TSs (34%) apresentam a instituição pública, representada pelas prefeituras, como proponente. Diferentemente, a categoria instituições parceiras, tem que 60% integram recursos de fonte privada e pública; 26% são apoiadas exclusivamente por organizações públicas e 14% exclusivamente pela iniciativa privada.

Doravante, ressalta-se a necessidade e importância da integração estratégica dos atores (organizações privadas, públicas e a comunidade) para viabilidade da experiência proposta. Bem como, evidencia-se o desafio na dependência da maioria das associações e cooperativas de recicláveis às prefeituras, consonante aos resultados de Silva, Fugii e Marini (2015) e Freitas, Besen e Jacobi (2017).

Por fim, apresentam-se os dados de localização geográfica das 50 TSs selecionadas, os quais indicaram um resultado de 94 cidades beneficiadas pela implementação das soluções desenvolvidas. Na Figura 1 verifica-se a distribuição destas experiências nas regiões do país. A distribuição permite observar um maior alcance na região Sudeste, Nordeste e Sul, respectivamente com 45,7%, 25,5% e 20,2% das experiências certificadas. E a baixa representatividade no Centro-Oeste e no Norte, com apenas, 7,5% e 1,1% das experiências respectivamente.

Figura 1 – Brasil: Distribuição espacial das experiências implementadas por meio das TS selecionadas



Fonte: BTS (FBB, 2018). Elaborado pelos autores.

A distribuição das experiências reforçou a concentração dos catadores no Brasil, em que o Sudeste possui 41,71%, o Nordeste 29,96%, o Sul 15,12%, o Centro-Oeste 7,61% e o Norte 5,6% dos catadores (IBGE, 2010; USP 2016). Sua implantação, sinalizou um campo profícuo para a reaplicação aos não-contemplados, contribuindo para o desenvolvimento dessas regiões e para ampliação da PNRS nos municípios.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A implementação da PNRS exige uma gestão integrada, permitindo a incorporação de diversos atores para as diferentes dimensões do desenvolvimento sustentável. Desse modo, as discussões apresentadas nesse estudo confirmaram a relevância da PNRS no que se refere ao estabelecimento dos papéis dos atores sociais. Embora os apontamentos fornecidos pela Lei 12.305/2010 estejam mais evidentes ao que tange o ator Estado, a inserção do ator Cooperativa nas responsabilidades apresentou papel fundamental na inclusão socioproductiva da categoria.

Ao analisar as práticas da TS como instrumento adequado à implementação da PNRS, verificou-se a importante articulação destes atores em busca do cumprimento da mesma, da geração de renda para os catadores e da adequada destinação dos RSU. Por meio da pesquisa, verificaram-se soluções tecnológicas acessíveis e válidas para: organização dos catadores; melhoria na renda; possibilidades de apoio financeiro e técnico; melhorias ambientais e articulação nas parcerias público-privada.

Como desafios a serem superados estão: a dependência financeira das cooperativas e a reaplicação destas práticas para todas as regiões do país. Nesse sentido, sugerem-se novas modalidades de parcerias e articulações e a difusão dessas experiências como soluções tecnológicas baratas, viáveis e eficientes frente aos problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos e a implementação da PNRS pelos municípios.

Ante ao exposto, sugere-se como possível tema de trabalhos futuros a análise dos demais atores envolvidos, como a iniciativa privada, a sociedade civil, e as ONGs. Adicionalmente, recomenda-se a análise da rede de cooperativas, suas formas de articulação e viabilidade, ampliação e fortalecimento.

## ***Social Technology: contributions to the Solid Waste National Policy***

### **ABSTRACT**

*This article approaches the Solid Waste National Policy (SWNP) thematic and Social Technology (ST). As a purpose, it was proposed to analyze the State, the cooperatives and the ST's roles in the construction perspective of viable instruments to the SWNP. The methodology used was a bibliographical review and documentary analysis of 50 ST' experiences registered in the Social Technologies Bank's Data from the Banco do Brasil Foundation. As analytical categories are considered: identified problems, developed solutions, investments, organizations developers and regional scope. The results indicated the STs as an appropriate instrument to contribute to the implementation of SWNP. The solutions represented the collectors' income improvement; cooperatives organization; waste adequate destination at low costs and municipalities adequacy to legislation. From the STs developers, the most part are private organizations. And in numbers of implementation of the experiences, it is highlighted the Southeast and Northeast regions.*

**KEYWORDS:** *Solid Waste National Policy. Social Technologies. Cooperatives. Sustainable Development.*

---

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela Bolsa de Demanda Social oferecida aos estudos do primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2008**. São Paulo: ABRELPE, 2009. 196 p.

\_\_\_\_\_. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. São Paulo: ABRELPE, 2017. 64 p.

BRASIL. **Lei Federal nº 12305, de 2 de agosto de 2010**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Catadores de Materiais Recicláveis**, [2014?a]. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis>>. Acesso em: 16/12/2017.

\_\_\_\_\_. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**, [2014?b]. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 13/12/2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Começa a revisão do Plano de Resíduos Sólidos**, 2017. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=2117>>. Acesso em: 15/12/2017.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a reciclagem. **Pesquisa Ciclosoft 2016**. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclosoft/id/8>>. Acesso em: 10/12/2017.

COSTA, A. B. (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013.

DAGNINO, R. Tecnologia Social: base conceitual. **Revista do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina**. v.1. n.1. Julho de 2011.

FREITAS, L.; BESEN, G. R.; JACOBI, P. R. Panorama da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Resíduos Urbanos. In: BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI P. R (Org.). **Política Nacional de Resíduos Sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP: OPNRS, p. 11-33, 2017.

FBB – Fundação Banco Do Brasil. **Banco de Tecnologias Sociais**. Disponível em:  
<<http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/principal.htm>>. Acesso em: 5/01/2017.

FIJO – Fundação Irmão José Otão. **Tecnologias sociais: experiências e contribuições para o desenvolvimento social e sustentável**. Rosa Maria Castilhos Fernandes, Ana Lúcia Sáez Maciel (Org.). Porto Alegre: FIJO, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HEIDEMANN, F. G.; SALM, J. F. (Org.). **Políticas Públicas e desenvolvimento: bases epistemológicas e modelos de análise**. 3. ed. Brasília: Editora da UNB, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: resultados preliminares do universo – conceitos e definições – tabelas adicionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

JESUS, V. M. B. de; BAGATTOLLI, C. Integração de tecnologias sociais: reflexões sobre práticas iniciais. In: COSTA, A. B. (Org.) **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013.

LASSANCE JR, A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias Sociais e Políticas Públicas. In: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FBB, 2004, p. 65-82.

PLANALTO, Presidência da República. **Decreto nº 5940 de outubro de 2006**. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm)>. Acesso em: 13/12/2017.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11445 de janeiro de 2007**. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 13/12/2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 7405 de dezembro de 2010**. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7405.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7405.htm)>. Acesso em: 13/12/2017.

RTS. Rede de Tecnologia Social. In: PORTAL BRASIL. Governo. **Rede de Tecnologia Social completa 5 anos com investimentos de mais de R\$ 300 milhões**. 2010. Disponível em

<<http://www.brasil.gov.br/governo/2010/05/rede-de-tecnologia-social-completa-5-anos-com-investimentos-de-mais-de-r-300-milhoes>>. Acesso em: 1/05/2017.

SILVA, C. L. da; FUGII, G. M.; MARINI, M. Jr. Gestão da cadeia de reciclagem em rede: um estudo do projeto Ecocidadão no município de Curitiba. **Desenvolvimento Regional em debate**. V. 5, n. 1, p. 20-37, jan./jun. 2015.

SILVA, C. L. da; BIERNASKY, I. Avaliação das políticas públicas brasileiras de resíduos sólidos urbanos em três metrópoles brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**. Vol. 11, n. 1, pp. 38-61, 2017.

SILVA, C. L. da et al. Indicadores multidimensionais da Política Municipal da Gestão Integrada de resíduos sólidos urbanos das capitais brasileiras: um panorama de 2008 a 2014. In: BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI P. R. (Org.). **Política Nacional de Resíduos Sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE USP: OPNRS, p. 37-56, 2017.

SOUZA, C. Políticas Públicas: Uma Revisão da Literatura. **Sociologias** (UFRGS), Porto Alegre, v. 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

USP – Universidade de São Paulo. Centro de Estudos da Metrópole. **Censo 2010: bases de dados do projeto Censo**. São Paulo: CEM/USP, 2016.



WIRTH, I. G.; OLIVEIRA, C. B. A política nacional de resíduos sólidos e os modelos de gestão. In: PEREIRA, C. J.; GOES, F. L. (Orgs.) **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional**. Rio de Janeiro: IPEA, pp. 217-246, 2016.

**Recebido:** 20 jun 2018.

**Aprovado:** 22 jan 2019.

**DOI:** 10.3895/rts.v15n38.8458

**Como citar:** CAVALHEIRO, A.R.R.; GAZOLLA, M.; MARINI, M.J. Tecnologia Social: contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista Tecnologia e Sociedade**. Curitiba, v. 15, n. 38, p. 58-74, out/dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/8458>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

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

