

TECNOLOGIAS SOCIOAMBIENTAIS APLICÁVEIS EM ÁREAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.15.24.XI-002>

Jardel Lopes Fernandes (*), Evandro André Konopatzki, Ilton José Baraldi, Renata Mello Giona, Elias Liras dos Santos Junior

* Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR. E-mail: Jardellopesfernandes50@gmail.com.

RESUMO

Os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) são apelos da Organização das Nações Unidas para acabar com a desigualdade social e promover o bem-estar social. A tecnologia social inclui o uso de ferramentas tecnológicas para desenvolvimento das técnicas e métodos voltados principalmente para soluções dos problemas das comunidades carentes. A condução do estudo eficiente que engloba as duas abordagens, torna-se um importante instrumento para aferir o cumprimento dos ODS. Esse trabalho teve como objetivo principal identificar tecnologias sócio ambientais alinhadas aos ODS voltadas a áreas de vulnerabilidade social. Para tanto, realizou-se análise das patentes selecionadas no estudo prospectivo realizado nos bancos de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e Organização Mundial da Propriedade Intelectual “WIPO-PATENSCOP”. Foram 26 patentes analisadas, resultando na identificação dos seguintes ODS com suas porcentagens de patentes: o ODS 6 contendo 54% de patentes, ODS 7 e 9 representados 15%, ODS 11 com 8% e ODS 8 e 12 representando 4% respectivamente. Concluiu-se que o ODS com maior índice de produção patentária foi o 6, visando garantir a potabilidade de água e saneamento resíduos sólidos e líquidos de forma sustentável corroborando para saúde e bem-estar social e, por conseguinte, melhoria da qualidade de vida da população.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Desigualdade social, Inovação, Desenvolvimento tecnológico.

INTRODUÇÃO

A humanidade está vivendo em um nível de desenvolvimento não vista na história. Isso foi devido às técnicas e métodos desenvolvidos nos séculos passados, para usufruir dos recursos naturais para sobrevivência e bem-estar humano. A industrialização impulsionou a criação das tecnologias e aumentou o processo exploratório dos recursos naturais, a serviço da humanidade. Embora as tecnologias desenvolvidas sejam benéficas para uso da sociedade, mas tem algumas que já estão defasadas e que precisam de aperfeiçoamento. Principalmente os sistemas revolucionários e industrial iniciado no meado do século XVII, estes precisam de uma nova abordagem (LOBO et al., 2013).

Sendo assim, surgiu o termo tecnologia social (TS) que é um conceito amplo voltado para diferentes camadas da sociedade, visando desenvolvimento de produtos, de técnicas e de metodologias replicáveis em sociedade (RTS, 2011). A Tecnologia social possibilita a interação com a comunidade, criando efetivas soluções para transformação social. Esse conceito é voltado principalmente para comunidades carentes e os países em desenvolvimento. E, serviu-se também como uma espécie de crítica ao modelo convencional de desenvolvimento tecnológico que era restrito a um certo grupo social. Essa nova abordagem busca propor uma lógica mais sustentável e solidária para com as camadas sociais mais vulneráveis (COSTA, 2013).

É importante ressaltar que a nova abordagem é orientada pelo o viés de futuro rumo à sustentabilidade, e ao fortalecimento da capacidade do país em aproveitar as oportunidades futuras em uma economia globalizada e proporcionalmente igualitário, incluindo toda classe social (AMPARO et al, 2012). Tendo em vista a desigualdade social no mundo e o desequilíbrio ambiental, a Organização das Nações Unidas ONU em 2015, estabeleceu as metas que incentiva a nova abordagem de desenvolvimento denominada de objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), com prazo de até 2030. Esses objetivos visam com urgência estabelecer o equilíbrio sobre a desigualdade e criar um efeito positivo sobre o meio ambiente.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade (ONU, 2022). O cumprimento dessa ação depende muito do envolvimento de todos os países do mundo, em adotar nas suas políticas públicas como prioridade.

A ausência de um estudo que acompanha evolução da aplicabilidade dos ODS em todos os seus âmbitos, dificultará o processo de reavaliação do que foi cumprido nos objetivos quando chegar ao prazo estipulado. A esse respeito, o presente trabalho teve como objetivo principal identificar a relação de tecnologias sociais com os objetivos do

desenvolvimento sustentável (ODS). Os estudos prospectivos, ou seja, o termo prospecção possui dos sentidos gerais: o primeiro é o sentido de busca de algo, no momento presente, baseado na busca de conhecimentos, de indícios, de oportunidades ou de ameaças e o segundo sentido é o da antevisão, isto é, procurar ver antecipadamente aquilo que poderá acontecer no futuro (FIGUEIREDO, 2012).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo principal identificar tecnologias socio ambientais alinhadas aos ODS voltadas a áreas de vulnerabilidade social.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo prospectivo em bancos de patentes. A pesquisa científica desta natureza é considerada de abordagem quantitativa, com método que emprega medidas padronizadas e sistemáticas, reunindo respostas pré-determinadas, facilitando a comparação e a análise de medidas estatísticas de dados (NASCIMENTO, 2016).

Com o objetivo de identificar a observância dos ODS nas tecnologias sociais depositadas em bancos de patentes dividiu-se o capítulo de metodologia em subseções, a fim de apresentar os processos metodológicos executados para chegar ao resultado de documentos que foram analisados.

Prospecção em Base de Patentes

Para a obtenção das tecnologias sociais foi realizado o levantamento patentário na base de patente nacional e Internacional, investigando assuntos correlatos a área de sustentabilidade e da vulnerabilidade social. Foram selecionadas as seguintes bases para prospecção: a) INPI, a base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil, de autarquia federal vinculada ao Ministério da Economia; b) WIPO-PATENSCOPE, a base da Organização Mundial da Propriedade Intelectual. As referidas bases foram acessadas por meio da internet, pesquisando pelas suas siglas.

As palavras-chave utilizadas para busca na base de dado nacional INPI foram: “tecnologia social”, “tecnologia ambiental”, “vulnerabilidade social”, “sustentabilidade social”, “sustentabilidade ambiental”. No caso, as palavras foram registradas para recuperar documentos no campo resumo. Não foram indicados limitadores temporais para a pesquisa.

Com relação a base internacional “WIPO-PATENSCOP” foram utilizadas quatro palavras-chave em língua inglesa. As palavras-chave foram escritas da seguinte maneira: “*Social technology*”, “*Environmental technology*”, “*Social vulnerability*”, “*Social Sustainability*”. Essas estratégias foram empregadas a fim recuperar o maior volume possível de patentes, tudo isto aplicado no campo de registro de busca do resumo.

Para ambas as bases foram consideradas as interações com o ODS 6 “água potável e saneamento” sendo aplicados os termos adicionais “água”; “saneamento” e “esgoto”, na base do INPI e “*water*”, “*sanitation*” e “*sewer*”, na base da WIPO. As tecnologias identificadas foram hierarquizadas segundo níveis de sustentabilidade socioambiental, ou seja, o grau de sociabilidade de cada tecnologia investigada.

Critérios de Sociabilidade Tecnológica

O grau de sociabilidade foi definido por um critério pré-estabelecido, através do qual foi possível ranquear as tecnologias investigadas. Para esse efeito foi criado um quadro de questionário que as tecnologias selecionadas devem responder para serem pontuadas. Os critérios foram divididos em três níveis de dimensões tecnológicas com suas respectivas perguntas a responder. Para isso, foram codificadas as respostas considerando resposta verdadeiro com o código (+1), o falso de (-1) e o talvez ou dúvida de (0).

Para saber se o documento é verdadeiro (+1), considera-se quando o documento apresenta mais características sociais. E o falso (-1) quando apresenta menos características sociais. Talvez (0) quando tem possibilidade de ser menos ou mais social. Esse critério foi usado para classificar cada patente.

A Tabela 1 apresenta critérios utilizados para avaliação do grau de sociabilidade das tecnologias prospectadas, assim como as dimensões sociais avaliadas e as respectivas codificações.

Tabela 1 – Critério de sociabilidade tecnológicas. Fonte: Adaptado do Instituto de tecnologia social (2004).

Item	Aspectos ou Dimensões da Tecnologia (Questões)	Sim (+1)	Não (-1)	Talvez (0)
------	--	----------	----------	------------

I CONHECIMENTO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA	
I.1	A TS tem como ponto de partida os problemas sociais?
I.2	A TS é feita com organização e sistematização?
I.3	A TS introduz ou gera inovação nas comunidades?
II PARTICIPAÇÃO, CIDADANIA E DEMOCRACIA	
II.1	A TS enfatiza a cidadania e a participação democrática?
II.2	A TS adota a metodologia participativa nos processos de trabalho?
II.3	A TS impulsiona sua disseminação e reaplicação?
III RELEVÂNCIA SOCIAL	
III.1	A TS é eficaz na solução de problemas sociais?
III.2	A TS tem sustentabilidade ambiental?
III.3	A TS provoca a transformação social?
III.4	A TS é apropriada pelas comunidades, que ganham autonomia?

Nota: As pontuações foram atribuídas com base na soma algébrica das respostas.

3.3 Identificação das Tecnologias Sociais e Interrelação aos ODS

A tecnologia social busca resolver problemas pontuais da sociedade principalmente nas comunidades mais carentes, produzidos métodos e técnicas para esse efeito. Enquanto que os ODS busca erradicar a desigualdade nas suas diversas formas e preservar o bem-estar social e ambiental, entre outros. Nesse sentido, denota-se há uma interrelação com ODS, ou seja, a tecnologia social apresenta-se como aliado para conseguir atingir os ODS (IBERDROLA, 2022).

Diversas tecnologias foram encontradas durante o processo prospectivos e caracterizados quanto ao seu grau de sociabilidade, adotando perguntas que orientam a identificação dos princípios que definem uma tecnologia como social ou não. Para descobrir em quais ODS a tecnologia está atendendo, foi feita uma leitura das patentes e correlacionando-as com diretrizes de cada um dos ODS.

RESULTADOS

Após aplicação das estratégias definidas na metodologia para as duas bases, os resultados obtidos foram tratados com o objetivo de confirmar aderência à área de vulnerabilidade e sustentabilidade socioambiental. O Quadro 1 apresenta os resultados da pesquisa e patentes selecionadas nos bancos patentários.

Quadro 1- Síntese dos resultados obtidos. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Base	Termo 1	Identificadas	Termo 2	Identificadas	Selecionadas
INPI	"tecnologia social"	36	"água", "saneamento", "esgoto"	0	6
	"tecnologia ambiental"	86		0	4
	"vulnerabilidade social"	0		0	0
	"Sustentabilidade social"	11		0	2
	"Sustentabilidade ambiental"	56		0	0
WIPO	"Social technology"	25	Water	0	0
			Sanitation	0	0
			sewer	0	0
	"Environmental technology"	51.170	Water	20.693	0
			Sanitation	169	7
			sewer	121	6
	"Social vulnerability"	4	Water	0	1
			Sanitation	0	0
			sewer	0	0
"Social sustainability"	9	Water	0	0	

		Sanitation	0	0
		sewer	0	0
	TOTAL	TOTAL	20.983	26

Do total das 51.397 tecnologias identificadas foram selecionadas, de acordo com a metodologia supracitada, apenas 26 documentos, representando 0,051% do total identificado inicialmente e, 0,124% do total resgatado após a associação aos termos água, saneamento e esgoto.

Posteriormente, essas tecnologias foram hierarquizadas em grau de sociabilidade e que são apresentadas no Quadro 2, trazendo a identificação da patente, ou seja, código de depósito, título da patente e respectivo grau da socialidade de cada tecnologia, sendo consideradas, neste documento, as cinco principais no ranking.

Quadro 2- Portfólio tecnológico de Tecnologias Sociais. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Nº	Nº de patente	Título	Rankings de Grau de sociabilidade
1	201922246175.1	VEÍCULO DE SANEAMENTO INTELIGENTE COM BASE EM PLATAFORMA DE FLUTUAÇÃO DE SANEAMENTO INTELIGENTE	9
2	201811501774.7	SISTEMA INTELIGENTE DE LATA DE LIXO E SUA UTILIZAÇÃO	9
3	(21) BR 202020005839-3 U2	DISPOSIÇÃO APLICADA ESTAÇÃO AMBIENTAL INTELIGENTE PARA COLETA SELETIVA E INTEGRAÇÃO SOCIAL	8
4	201920884544.7	DISPOSITIVO DE MONITORIZAÇÃO DE SEGURANÇA DE TRABALHADORES SANITÁRIOS	8
5	(21) BR 102018074039-3 A2	SISTEMA, MÉTODO E DISPOSITIVOS INTELIGENTES PARA DETERMINAÇÃO DE UM ROTEIRO COM MÚLTIPLOS PONTOS DE LAZER, CULTURA E SERVIÇOS, BASEADO NO PERFIL DO USUÁRIO, PARA MELHORIA DA MOBILIDADE E QUALIDADE DOS ESPAÇOS URBANOS	6
6	(21) BR 202017008608-4 U2	CHARGE MOVING - TECNOLOGIA APLICADA PARA O ARMAZENAMENTO DE ENERGIA PRODUZIDA PELO MOVIMENTO MECÂNICO	6
7	202010562905.3	LIXEIRA CONVENIENTE PARA RECUPERAÇÃO DE LIXO	6
8	201610010422.6	SISTEMA E MÉTODO PARA TRATAMENTO DE FILTRADO DE ESTAÇÃO DE SANEAMENTO AMBIENTAL ATRAVÉS DE TECNOLOGIA DE MEMBRANA INTEGRADA DE SEPARAÇÃO EXTERNA	6
9	PI 0603455-1 A	FOGÃO A LENHA GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA	5
10	PI9903945-1 A	TECNOLOGIA BIOLÓGICA PARA SOLUÇÃO DO LIXO ORGÂNICO E SANEAMENTO BÁSICO BIOLÓGICO	5
11	BR 10 2017 017896 0 A2	SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA LIMPA	5
12	201821104863.3	CAIXOTE DE LIXO DE DESODORIZAÇÃO DE TIPO PROTETOR DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE	5
13	PI0903598-2 A2	BOLA ECOLÓGICA SUSTENTÁVEL DE LAMINADO VEGETAL PARA A PRÁTICA DE ESPORTES CONFECCIONADA COM COSTURA, COLADA/MATRIZADA OU COSTURADA/MATRIZADA, E RESPECTIVO PROCESSO DE FABRICAÇÃO	4
14	202016000933784	INSTRUMENTO PARA DESCASCAR E DESCASCAR FRUTAS	4
15	201921530805.1	DISPOSITIVO INTELIGENTE DE TRIAGEM E COLETA DE LIXO	4
16	201910777233.5	MATERIAL DE TRATAMENTO DE ESGOTO E MÉTODO DE PREPARAÇÃO DO MESMO	4

17	PI 0801312-8 A2	SISTEMA MODULAR DE COLETA, TRANSPORTE E INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS	3
18	202020788233.3	RECIPIENTE DE BAIXA PRESSÃO PARA ÁGUA RICA EM HIDROGÊNIO COM FUNÇÃO DE DESINFECÇÃO	3
19	PI 0802259-3 A2	SISTEMA PARA OBTENÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL/BIO-ÓLEO, CARVÃO VEGETAL EM PÓ, EXTRATO ÁCIDO E GASES PIROLÍTICOS POR DEGRADAÇÃO TÉRMICA ACELERADA DE BIOMASSA	2
20	PI 0605223-1 A	PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE ASFALTO AMBIENTAL	2
21	BR 102018005798-7 A2	EQUIPAMENTO URBANO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA LIMPA POR MEIO DE DUAS FONTES DE GERAÇÃO CONJUGADAS: CINÉTICA E SOLAR	2
22	201821889125.4	BANHEIRO ECOLÓGICO ECOLOGICAMENTE CORRETO COM DESCARGA DE ÁGUA CIRCULANTE	2
23	202016001104455	PURIFICADOR COM VÁLVULA ELETROMAGNÉTICA DE ÁGUAS RESIDUAIS NORMALMENTE ABERTA	2
24	BR 102015030367-0 A2	CIDADES RESILIENTES ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO COMBATE AO EXODO RURAL INTEGRANDO MEIO AMBIENTE, ECONOMIA E SOCIEDADE COM ÁGUAS E ENERGIAS	1
25	2011007295	ESTUFA ARTESANAL	1
26	201821131199.1	FOSSA SÉPTICA DE URNA DUPLA ECOLOGICAMENTE CORRETA	1

Em relação ao grau de sociabilidade tecnológica foram atribuídas as notas, baseado na soma aritmética das perguntas que foram respondidas que identificam o grau de sociabilidade de uma tecnologia, serviço e/ou produto. Com isto, as patentes que obtiveram valores elevados são aquelas com a capacidade de serem aplicados e replicados na transformação social, assim como apropriadas para comunidades de maior carência político estrutural, bem como, para as de maiores desigualdades sociais.

No Quadro 3 são apresentadas as patentes identificadas e as relações do seu conteúdo com os ODS. As tecnologias pertencentes ao mesmo ODS foram agrupadas.

Quadro 3- Interrelação da TS e os ODS. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

ODS	TS	Relação
6	Sistema inteligente de lata de lixo e sua utilização	Garante a disponibilidade e manejo sustentável dos resíduos sólidos
	Veículo de saneamento inteligente com base em plataforma de flutuação de saneamento inteligente	Assegura a universalização dos serviços de saneamento básico
	Disposição aplicada estação ambiental inteligente para coleta seletiva e integração social	Promove a interação social no processo de manejo de resíduos sólidos de forma correta.
	Lixeira conveniente para recuperação de lixo	Promove a reduzir do volume de lixo nas próprias lixeiras pelo processo de compressão.
	Sistema e método para tratamento de filtrado de estação de saneamento ambiental através de tecnologia de membrana integrada de separação	Potencializa e reaproveita o filtrado de sistema de saneamento básico.
	Tecnologia biológica para solução do lixo orgânico e saneamento básico biológico	Valoriza os resíduos orgânicos, facilitando o saneamento básico.
	Caixote de lixo de desodorização de tipo protetor de energia e meio ambiente	Assegura o tratamento de resíduos sólidos de forma sustentável.
	Dispositivo inteligente de triagem e coleta de lixo	Mecanismo de identificação e separação de lixo.

	Material de tratamento de esgoto e método de preparação do mesmo	Garante a disponibilidade de material para tratamento de esgoto
	Sistema modular de coleta, transporte e industrialização de resíduos sólidos domésticos	Mecanismo de controle a poluição de resíduos sólidos
	Recipiente de baixa pressão para água rica em hidrogênio com função de desinfecção	Assegura a disponibilidade de água potável para todos.
	Banheiro ecológico ecologicamente correto com descarga de água circulante	Garante a universalização de serviço de saneamento básico.
	Purificador com válvula eletromagnética de águas residuais normalmente aberta	Sistema de purificação de água potável
	Fossa séptica de urna dupla ecologicamente correta	Assegura a integração das comunidades para acesso ao sistema de saneamento básico
7	Charge Moving - tecnologia aplicada para o armazenamento de energia produzida pelo movimento mecânico	Valoriza a produção de energia limpa
	Fogão a lenha gerador de energia elétrica	Garante a acesso a eletricidade nas comunidades rurais
	Sistema para obtenção de biocombustível/bio-óleo, carvão vegetal em pó, extrato ácido e gases pirolíticos por degradação térmica acelerada de biomassa	Assegura a produção sustentável de energia.
	Equipamento urbano para geração de energia limpa por meio de duas fontes de geração conjugadas: cinética e solar	Produção energia limpa nas cidades
8	Dispositivo de monitorização de segurança de trabalhadores sanitários	Assegura um trabalho decente sem risco.
9	sistema de desenvolvimento de tecnologia limpa	Incentiva a produção tecnológica e inovação.
	Instrumento para descascar e descascar frutas	Facilitação do trabalho doméstico
	Processo para a preparação de asfalto ambiental	Garante uma construção sustentável
	Estufa artesanal	Dissemina a tecnologia e inovação para comunidade rurais e periféricas.
11	Sistema, método e dispositivos inteligentes para determinação de um roteiro com múltiplos pontos de lazer, cultura e serviços, baseado no perfil do usuário, para melhoria da mobilidade e qualidade dos espaços urbanos	Assegura a mobilidade urbano e lugares turísticos.
	Cidades resilientes às mudanças climáticas no combate ao êxodo rural integrando meio ambiente, economia e sociedade com águas e energias	Garante a prevenção e sustentabilidade na cidade
12	Bola ecológica sustentável de laminado vegetal para a prática de esportes confeccionada com costura, colada/matrizada ou costurada/matrizada, e respectivo processo de fabricação	Produção consciente de materiais

Na Figura 1 é representada graficamente a quantidade percentual de cada um dos ODS que se relacionam com as tecnologias sociais identificadas nos bancos de patentes.

Considerando a base da pirâmide dos ODS, eixo da biosfera, tem-se o atingimento de 25% desses objetivos contemplados pelas tecnologias investigadas (ODS: 6, 13, 14 e 15), no caso o 6. Para o eixo social (ODS: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11 e 16) foram detectados 25%, ou seja, os ODS 7 e 11, prospectados pelos instrumentos investigativos. Ao avaliarmos o topo piramidal caracterizado pelo eixo econômico (ODS: 8, 9, 10 e 12) foram capturados 75% deles, especificamente, os ODS 8, 9 e 12. Isto tudo aponta que em suma as tecnologias produzidas, via de regra, não possuem em sua concepção as doutrinas sociais que permitam o atingimento dos ODS em sua plenitude.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMPARO, K. K. S. et al. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.17, n.4, p.195-209, out./dez. 2012.
2. COSTA, Adriano Borges, (Org.) *Tecnologia Social e Políticas Públicas*. -- São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013.
3. FIGUEIREDO FREITAS, J. E. et al. A importância da prospecção para a orientação da pesquisa científica visando a inovação. *Revista Espacios*. Vol. 34 (2) 2013.
4. IBERDROLA. *A tecnologia social e os ODS O impacto social e ambiental da tecnologia*, 2022. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/compromissosocial/tecnologias-sociais>. Acesso em 21 mar. 2024.
5. LINS, L. P., Padilha, J. C., Furtado, A. C., & Mito, J. Y. de L. (2022). O aproveitamento energético do biogás como ferramenta para os objetivos do desenvolvimento sustentável. *Interações (Campo Grande)*, 23(4), 1275–1286. Disponível em: <https://doi.org/10.20435/inter.v23i4.3704> acesso em: 21 mar. 2024.
6. LOBO M.A. et al. *Avaliação econômica de tecnologias sociais aplicadas à promoção de saúde: abastecimento de água por sistema Sodis em comunidades ribeirinhas da Amazônia*. Belém PA. 2013.
7. NASCIMENTO, F. P. *Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos*. Brasília: Thesaurus, 2016.
8. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU] Brasil. *Objetivos de desenvolvimento sustentável 2022*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 20 mar. 2024.
9. RTS, *Relatório de 6 anos da RTS abril de 2005 a maio de 2011*.