

ARTEFATOS URBANOS COMO MÍDIA VIVA E ATIVISMO MIDIÁTICO¹

Desenvolvimento de um veículo de coleta como agente de transformação social pela metodologia Design Science Research (DSR) em diálogo com a Teoria Ator-Rede

Thomas Vinícius da Motta Galvão²
Rosinei Batista Ribeiro³
Adilson da Silva Melo⁴

RESUMO

O design deve ser compreendido como agente estratégico de mudança social, ambiental e econômica. Este estudo desenvolveu um veículo de coleta de materiais recicláveis pela metodologia “Design Science Research”, analisando materiais, processos de fabricação e funcionalidade em relação ao usuário. A partir da Teoria Ator-Rede (TAR), compreendeu-o como artefato de comunicação popular e ativismo midiático expresso por cores, grafismos e adaptações ergonômicas, propondo um modelo mais leve e sustentável em Metalon e MDF, com manoplas de espuma e haste regulável.

PALAVRAS-CHAVE

Design Sustentável; Teoria Ator-Rede (TAR); Design Science Research (DSR); Artefato; Projeto de Produto.

INTRODUÇÃO

Segundo Sena (2025), o design deve ser compreendido como um princípio condutor para a transformação estrutural dos sistemas produtivos e culturais, ou sejam é uma atividade criativa, mas também um agente estratégico de mudança social, ambiental e econômica. Por isso, se faz mais do que necessário compreender os fatos que compõem a corrente social e que independente do objetivo do design, a tecnologia, a política e a economia, ditarão o que o design deverá produzir e projetar.

¹ Trabalho apresentado para o GT Beta: Comunicação Popular e Ativismos Midiáticos, integrante da programação da 22ª Conferência Brasileira de Folkcomunicação – Folkcom 2025, realizado de 29 a 31 de outubro de 2025.

² Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Bacharel pelo Centro Universitário Teresa D’Ávila (UNIFATEA). Contato: thomasmottaestudos@gmail.com

³ Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Pós-Doutor pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Contato: rosinei1971@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Doutor pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Contato: prof.adilsonmello@gmail.com

Com isso, especialmente sobre a questão ambiental, de acordo com Igrejas, Rafael et al. (2025) a produção global de resíduos sólidos pode atingir a 2,2 bilhões de toneladas métricas (Mt) por ano ainda neste tempo vigente (2025). No Brasil no que se diz a respeito de resíduos sólidos, segundo Igrejas, Rafael et al. (2025) apud Abrelpe (2022), no ano de 2022, 82 milhões de toneladas de resíduos foram gerados. Com isso, podemos perceber que há uma preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos. Visto os desafios para impedir em escala esta geração exacerbada, a reciclagem é, aos poucos, de acordo com Igrejas, Rafael et al. (2025) um recurso de solução para o campo de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Segundo Costa (2025) apud Brasil (2010), a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei n.º 12.305/2010) fez com que a própria lei priorizasse a não geração de resíduos, porém com destaque na redução, reutilização, reciclagem, tratamento, além da disposição correta e final dos resíduos por meio da coleta seletiva e do incentivo ao desenvolvimento da organização de catadores. De acordo com Machado, Oliveira e Pizzolato (2013) apud IBGE (2010), apenas um fragmento dos lixos produzidos no Brasil é coletado de maneira seletiva, a maioria da reciclagem é feita pelos catadores, autônomos ou parceiros de cooperativas, sendo esse um trabalho de remuneração baixa realizado por profissionais que ocupam a beira dos direitos trabalhistas e que se intensifica nos momentos de crise econômica e desemprego.

O presente trabalho vem da comprovação de que esses trabalhadores, historicamente marginalizados e invisibilizados, ocupam as ruas como agentes de comunicação de práticas ambientais, saberes populares e identidades do ambiente da cidade, tornando os seus instrumentos de trabalho em extensões materiais de suas próprias vozes. A investigação articula a Teoria Ator-Rede (TAR) de Latour (2012) como aporte teórico-metodológico para rastrear as interlocuções, fluxos de conexões entre atores humanos e não-humanos (catadores, carroças, materiais recicláveis, espaços urbanos, estéticas visuais e políticas públicas), na compreensão de que o design das carroças como processo criativo e comunicacional em rede. A teoria “Ator Rede” sob o acrônimo TAR, desenvolvida por Bruno Latour, John Law, Michel Callon, entre tantos; nasce, segundo Domingos (2015) apud Callon e Latour (1981), da necessidade de uma nova teoria social adequada aos estudos do campo da Ciência e Tecnologia, a qual se faz possível entender que a sociedade e suas relações sociais são cercadas por múltiplos elementos conectados por meio de mediações e conduzidos por atores, humanos e não- humanos, inseridos nesta

rede de relações. De acordo com Pereira, Magno (2017) apud Latour (2012), tal teoria se faz reflexiva sobre uma redefinição daquilo que se compreende por sociologia, porque para o filósofo contemporâneo, não existe mais relações específicas o suficiente para serem nomeadas de “sociais” e de serem unidas em um controle específico com o potencial de funcionar como uma sociedade.

Segundo Domingos (2015), a teoria TAR (Ator-Rede) de Bruno Latour nos conta que a sociedade é formada por vários agentes diferentes que se conectam, agentes esses que são nomeados como atores (que praticam uma ação), podendo ser humanos ou não-humanos, no sentido amplo da ideia mesmo.

Um ator, na acepção da Teoria do Ator-Rede, não é aquele que ‘representa’, ‘explica’ ou ‘impõe uma força’, mas aquele que faz outros fazerem coisas. Em outras palavras, qualquer coisa que modifique uma situação por sua ação é um ator. Isso significa que um ator pode ser um humano ou um não-humano, uma pessoa, um objeto, uma ideia, uma instituição, um texto, um animal, uma técnica. O importante é reconhecer que a ação não é um atributo dado, mas um resultado, um efeito gerado por uma série de conexões, de traduções, de mediações que transformam as entidades envolvidas. (Latour, 2012, p. 74)

Para Domingos (2015), Latour traça uma análise reflexiva dizendo que antes, tudo era explicado só pelas relações entre pessoas ou seja, o social resumia as relações do homem para com o homem e que além disso, com um caráter dicotômico, entendia o social como algo isolado capaz de explicar tudo por ele mesmo, sem levar em conta os elementos materiais e não-humanos que ajudam a compor o social, crítica essa designada por Latour (2012) como “sociologia do social”, uma tradição que acredita que há um domínio específico, separado dos outros, em que as forças fantásticas chamadas de “sociais” possuem o potencial de explicar tudo, e o que for definido como social ou sociedade pode explicar o que os atores estão fazendo. Com isso, percebe-se que o filósofo, com o seu olhar crítico, se atenta na comunicação dos objetos, tecnologias, leis, animais, entre outros agentes que, além do homem, atuam para construir a sociedade. Isso faz com que as identidades e as relações fiquem em constante mudança, e abandonem a premissa de que a sociedade é algo fixo e separado em caixas, ideia essa que de acordo com Domingos (2015) apud Latour (2000) é metaforizada como “caixa-preta”, ou seja, algumas realidades são recebidas como naturais em um procedimento de rigidez da vida,

rigidez em certezas, fazendo com que qualquer conhecimento se torne progressivamente um fato, e fato não são questionáveis.

Para Domingos (2015), essa construção depende justamente dos atores que a mantém em movimento, configurando a sociedade como uma espécie de caráter de “tecido sem costuras”, o qual neste tecido, os atores (humanos e não-humanos) agem na construção e descobrimento de fatos a cada momento. Segundo Azeredo (2023) apud Latour (2019), esses atores possuem a capacidade de transformar aquilo que transportam, podendo mudar, detalhar, explicar e/ou até mesmo distorcer o que está sendo repassado como mensagem, ou seja, isso significa de que eles não só carregam algo, mas podem sim modificar o que carregam durante o processo. Com isso, de acordo com Pereira, Magno (2017), isso tudo faz com que o cientista social mude a sua posição de enxergar os atores com um papel de somente como informantes em casos de caráter bem conhecidos. É necessário dar-lhes a competência de construir suas próprias teorias sobre a constituição do social

Com isso, visto a função social e ambiental exposta como necessidade, o presente trabalho tem por objetivo desenvolver um veículo de coleta de materiais recicláveis a partir da metodologia *Design Science Research* (DSR), compreendendo-o como um artefato de comunicação popular e ativismo midiático. A proposta busca desenvolver um único veículo, que, por meio de suas cores, grafismos e adaptações ergonômicas, se constitua como mídia viva ao circular pelas ruas, denunciando desigualdades, reivindicando direitos e ressignificando a presença dos catadores na cidade, além de analisar os elementos de construção do veículo na ótica dos mapas dos materiais e processos de fabricação, verificando o comportamento da funcionalidade do veículo em função do usuário para depois elencar as etapas de problematização diante da investigação dos similares e desenvolver o protótipo virtual com todos os parâmetros funcionais e interativos diante das questões do projeto de produto para que assim de modo prático e ativo, o presente ensaio adquira um caráter ativista, compreendendo a essência lógica do seu design ao ser um agente cooperador da sustentabilidade e da inovação social em seu local de atuação (Lorena-SP).

METODOLOGIA

De acordo com Filippo, Pimentel e Santos (2020), o *Design Science Research* é um estudo que visa criar um artefato a fim de resolver um problema de modo prático em um contexto específico. Desta forma, de caráter qualitativo-quantitativo, a presente pesquisa começa embasada com conjecturas comportamentais do usuário que busca entender como ele aprende, trabalha, pensa e se relaciona para que com base nessas informações, o artefato venha ser projetado e logo após propor uma solução do problema em contexto, e por fim ser avaliado de modo empírico para possibilitar uma avaliação do problema, se foi resolvido ou não. Por se tratar de uma pesquisa científica é necessário também, realizar uma revisão de literatura para servir como embasamento para ações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ausência de informação, baixa renda e necessidade de sobrevivência dos catadores de reciclagem do município de Lorena-SP, fez com eles se adaptassem e construíssem os seus veículos de coleta sem pensar nos riscos que podem correr ao não levarem em consideração a segurança, conforto, saúde e o valor sustentável e social do ofício. Com isso, a nossa problematização se deu no reconhecimento do problema: Desenvolver um veículo de coleta de materiais recicláveis a partir da metodologia do *Design Science Research*; Delimitação do problema: Dimensão do veículo; Aspectos ergonômicos; Materiais; Acessibilidade; Mecânica; Mobilidade; Formulação do problema: Quais aspectos ergonômicos utilizar para que o usuário tenha a melhor experiência sinta conforto e segurança ao utilizar o produto?; Que tipo de material usar para que tenhamos um produto mais resistente e sustentável?; Qual a postura do projeto para que ele seja acessível economicamente e ergonomicamente?; Quais recursos mecânicos utilizar para que ofereçamos um bom funcionamento do produto ao usuário? A Tabela 01 ilustra a Ficha dos Similares da base do nosso projeto:

Tabela 01: Ficha dos Similares.

Similares	Formais e Estruturais dos Similares	Sketchs dos Similares

1)			
2)			
3)			

Fonte: Thomas, 2025.

Por meio das observações da pesquisa de campo, foi possível perceber os seguintes pontos: Similar 01 - Sistemas de rodagem improvisada com garfos de bicicleta; Revestimento precário com ausência de segurança; Espaço pequeno para os resíduos; Estrutura torta; Acabamento inadequado; Falta de manutenção; Braço e pega com material inadequado; Similar 02 - Revestimento precário com ausência de segurança; Sistema de rodagem mais segura, porém improvisada; Cúpula improvisada; Acabamento inadequado; Braço e pega com material inadequado; Similar 03 - Boa estrutura, porém pequena; Revestimento precário feito de tela de arame; Revestimento com ausência de segurança; Espaço pequeno para os resíduos; Bom sistema de rodagem; Falta de manutenção. Pelo quadro teórico da pesquisa, concordamos que “a ocupação de catador de materiais recicláveis situa-se em uma economia marginal, caracterizada pelas condições precárias de trabalho. Atualmente, como forma de reação ao desemprego e à exclusão.” (Ribas, 2018, p. 4000). Para uma imersão no comportamento do usuário, foi realizada uma entrevista com um colaborador, profissional do meio, que trabalha como catador de materiais recicláveis, que por meio de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido - nos permitiu a sua participação na pesquisa. Foram realizadas algumas fotografias que mostram o veículo utilizado atualmente pelo participante.

Figura 02: Registro do veículo do colaborador da pesquisa



Fonte: Thomas Motta, 2025.

Como continuidade dessa imersão nos comportamentos e opiniões do usuário, também foi realizado, um questionário no “Modelo Kano” que nos mostrou que se o usuário pudesse fazer um uso de um veículo que fornecesse soluções adequadas à sua situação pessoal e se ele pudesse utilizar um veículo que exigisse menos força ao utilizá-lo, seria mais confortável para o mesmo. Por meio dessas observações, foi possível elencar algumas conjecturas comportamentais: Os usuários enxergam a importância da análise científica na concepção de um artefato pela colaboração; Os usuários gostam de objetos simples e de fácil concepção; Os usuários optam por ter objetos de fácil aquisição, que caiba em seu orçamento; Os usuários esperam que o artefato atenda às suas necessidades; Os usuários colocam um valor emocional em seus artefatos. Seguido disso, projetou-se um artefato com base nas conjecturas comportamentais do usuário, o mesmo é um veículo que foi projetado para ser um instrumento de coleta de materiais recicláveis:

Figura 03: Representação Final em 3D (Rendering)



Fonte: Thomas Motta, 2025.

O artefato seguiu todos os parâmetros ergonômicos e metológicos da pesquisa., assim foi possível propor melhorias por meio da construção de um novo veículo, começando pela escolha adequada dos materiais (leve, acessível e sustentável, tendo o Metalon como o material da estrutura e a Madeira MDF para o revestimento) e pelas dimensões do veículo baseados nos padrões de medidas antropométricas e necessidades do usuário, além do processo de fabricação simples. Seguindo as exigências ergonômicas, o presente trabalho, seguiu os padrões das medidas antropométricas desenvolvendo os percentis: Homem 99% e Mulher 1% com as seguintes medidas:

Quadro 02: Medidas do Veículo

Segmento do veículo	Medidas
Pega	Diâmetro de: 25 mm, medida escolhida de acordo com o padrão antropométrico.
Puxador do veículo	Máximo da trava: - Homem 99% (1214 mm ou \cong 1,20 m). Segunda trava: - Homem 50% (1050 mm ou \cong 1,05 m). Terceira trava: - Mulher 50% (1000mm ou \cong 1,0 m). Mínimo da trava:
Altura do veículo	Percentil da Mulher 50% para evitar problemas musculares dos demais possíveis usuários ao tentarem manusear um carrinho que porventura poderia ter o seu corpo em uma posição muito baixa ou muito alta.
Largura do veículo	A largura foi selecionada após uma análise dos similares.
Roda	A roda escolhida foi a roda comum de uma bicicleta, visto a necessidade socio-cultural do usuário em encontrar materiais não acessíveis.

Com isso, consideramos que o artefato seria aceitável se: apresentasse uma proposta fácil de produção do mesmo; trazendo a possibilidade de uma boa mecânica; baixo custo na produção sem requerer muito suporte técnico (condições facilitadoras); se o protótipo virtual apresentasse todos os parâmetros funcionais e interativos diante das questões do projeto de produto; promovesse a discussão ambiental do design sustentável e a sua relevância para reconhecer as identidades das minorias e cooperadores da coleta seletiva, além de se compreender como um artefato de comunicação popular e ativismo midiático que por meio de suas cores, grafismos e adaptações ergonômicas, se constitua

como mídia viva ao circular pelas ruas como um recúso de denúncia e de requerimento de direitos ao ressignificar a presença dos catadores no ambiente urbano.

Ao final, com a aplicação da sugestão de melhorias propostas por essa pesquisa, foi possível obter um veículo o qual o seu peso fosse mais leve, sua estrutura e revestimento mais sustentável, devido ao Metalon ser selecionado para compor a estrutura do artefato e o MDF para o revestimento do veículo, além de proporcionar mais conforto durante o uso pela haste adaptável em três níveis diferentes de altura, visto que o usuário do produto varia de homens e mulheres, não importando a idade. Além disso, o presente projeto conseguiu propor uma pega de 25mm de diâmetro revestida de manoplas de espumas que garantirá mais segurança e firmeza ao usuário, impedindo do mesmo de não adquirir machucados e dores ao manusearem o veículo. Além disso, ao interpretar o veículo como um ator que se comunica e ajuda a compor o social, na relação do projeto com o colaborador, percebeu-se que o mesmo é um fiel torcedor da equipe esportiva “São Paulo, Futebol Clube”, e gosta de colorir os seus artefatos com as cores do brasão desse time. Sendo assim, entendendo a relação usuário-produto, foi removido paletas de cores deste brasão, respeitando a maneira que o mesmo gosta de comunicar com o espaço e com o seu veículo (Figura 04):

Figura 04: Representação em 3D com a cores aplicadas.



Fonte: Thomas Motta, 2025.

É importante salientar que a presente pesquisa na desenvoltura do presente projeto, mostrou que tal desenvolvimento contribui diretamente para os ODS (Objetos de

Desenvolvimento Sustentáveis) 1, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 das Nações Unidas (ONU). Portanto, por meio dos dados produzidos no desenvolvimento do projeto e do estudo empírico, considera-se que o produto se mostrou aceitável, devido aos critérios científicos e técnicos utilizados na ideação do produto. Portanto, por meio dos dados produzidos no desenvolvimento do projeto e do estudo empírico, considera-se que o produto se mostrou aceitável, devido aos critérios científicos e técnicos utilizados na ideação do produto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa PIBITI (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação), que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, Marcel Costa. **Cultura, desenvolvimento e tecnologia: construção e design de tambores e suas redes**. 2023. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2023.

CAETANO, Ulisses Filemon Leite; ROLDO, Liane; GRANSOTTO, Larissa Rodrigues; KURBAN, Clarissa. **Design para o bem-estar: uma abordagem orientada para o pensamento sustentável e para sustentabilidade**. Estudos em Design, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 150-166, nov. 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/267085?show=full>. Acesso em: 09 jun. 2025.

CARVALHO, Natalha Gabrieli Moreira. **Dispositivo de acesso a aeronaves comerciais, destinado a passageiros com mobilidade reduzida: a integração homem-sistema e a mitigação no constrangimento dos usuários**. 2016. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) – Centro Universitário Teresa D'Ávila, Lorena, 2016.

COSTA, João Paulo de Lima. **Potencialidades para a implantação da coleta seletiva com inclusão socioproductiva de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis em Parnamirim/RN**. 2025. 137 f. Dissertação (Mestrado em Uso Sustentável de Recursos Naturais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

DOMINGOS, Bianca Siqueira Martins. **Tecnologias sociais e interdisciplinaridade na produção artesã: afetações e artefatos em estudos sociotécnicos, design e engenharia de materiais**. 2015. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Tecnologias e Sociedade) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015.

FILIPPO, Denise; PIMENTEL, Mariano; SANTOS, Thiago Marcondes dos. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. **Re@D – Revista de Educação a Distância e Elearning**, S.L., v. 3, n. 1, p. 1-25, 2020.

IGREJAS, Rafael et al. **O impacto de consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos no Brasil**: estimativas de investimentos e potenciais impactos socioeconômicos. Brasília, DF: Ipea, jan. 2025. 53 p. (Texto para Discussão, n. 3077)

LATOURE, B. **Reagregando o social**: uma introdução à Teoria do AtorRede. Salvador: EDUFBA, 2012.

MACHADO, Lucas Cavalcante; OLIVEIRA, Elyézer Rosa de; PIZZOLATO, Anandra dos Santos. **Lixo e saúde**: qualidade de vida dos catadores de materiais recicláveis. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9., 2013, S.L. Anais [...]. S.L.: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2013. p. 1-32. Disponível em: https://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13_0610_3122.pdf. Acesso em: 01 abr. 2021.

PEREIRA, Carlos Magno. **Teoria ator-rede, design de ambientes e feira de artesanato**: ambientes da feira de artesanato da associação artes da terra em Itajubá/MG. 2017. 206 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento Tecnologias e Sociedade, Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Itajubá, 2017.

RIBAS, Kerli Solano. **Autogestão de cooperativas de catadores**: sua importância e aplicabilidade. 2018.

SANTOS, Matheus Fernandes Souza et al. **Modelo de Kano**: um estudo para identificação de atributos importantes para a satisfação dos clientes de bares na cidade de Aracaju. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 38., 2018, Maceió. Anais [...]. Maceió: Enegep, 2018. v. 1, p. 1-20. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_258_486_36532.pdf. Acesso em: 04 jun. 2020.

SENA, Paulo Sérgio de. **Design sustentável**: recriar – repensar – regenerar. Lorena: Grafist, 2025. 108 p.

TILLEY, Alvin R.; ASSOCIATES, Henry Dreyfuss. **As medidas do homem e da mulher**: fatores humanos em design. Porto Alegre: Bookman, 2005. 104 p.

VIDAL, Mario Cesar. **Introdução à ergonomia**. [s.d.]. 35 f. Monografia (Especialização) – Universidade do Brasil, Curso de Especialização em Ergonomia Contemporânea do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, [s.d.]. Disponível em: <http://www.ergonomia.ufpr.br/Introducao%20a%20Ergonomia%20Vidal%20CESERG.pdf>. Acesso em: 01 maio 2021.