



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

O papel da gambiarra na sustentabilidade: a relação entre a forma de se realizar reparos no Brasil e a economia circular

**Maria Beatriz Lemos Grossi, Universidade Federal de Minas Gerais,
mbeatrizgrossi@gmail.com**

**Marcos Batista Souza Oliveira, Universidade Federal de Minas Gerais,
bso.marcos@gmail.com**

**Eduardo Romeiro Filho, Universidade Federal de Minas Gerais,
romeiro@dep.ufmg.br**

ARTIGO TÉCNICO-CIENTÍFICO

EIXO TEMÁTICO: TECNOLOGIA SOCIAL E INOVAÇÃO SOCIAL

RESUMO

Parece claro que o modelo de produção e consumo adotado pelos países ricos do ocidente desde a Revolução Industrial está levando o planeta ao colapso ambiental, ao mesmo tempo que não garante sustentabilidade econômica e social à população. Visando minorar o problema, a Economia Circular defende, entre outros pontos, a redução do descarte e o aumento da vida útil de produtos por meio de sistemas eficientes de manutenção e reparo. Este artigo traz uma reflexão sobre o princípio brasileiro de “Gambiarra” como uma forma de reparo baseado no conhecimento e experiência tácitos dos usuários de produtos, notadamente aqueles situados na base da pirâmide econômica do país. Por meio de uma abordagem exploratória e qualitativa, são apresentados quatro exemplos de reparos em objetos do cotidiano, coerentes aos critérios de “gambiarra de reparo” apresentados no referencial teórico, demonstrando que a gambiarra pode ser efetivamente uma prática voltada à sustentabilidade e circularidade.

PALAVRAS-CHAVE: Gambiarra. Reparo. Economia circular. Design para sustentabilidade.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

INTRODUÇÃO

“Todas as famílias felizes se parecem, cada família infeliz é infeliz à sua maneira”

(Liev Tolstói)

Assim como Tolstói inicia *Anna Karenina* (1878), Jackson (2014, p. 228) indaga que “todas as tecnologias que funcionam se parecem, cada tecnologia quebrada é quebrada à maneira”, evidenciando, com essa alusão à obra russa, a complexidade do reparo por estar sujeito ao contexto geográfico e cultural em que está inserido o objeto quebrado. No Brasil, formas improvisadas de reparo são normalmente chamadas de “gambiarra”, o que pode ser considerada uma manifestação dessa diversidade de soluções técnicas para objetos que não funcionam perfeitamente, quando tratadas no contexto sociocultural brasileiro.

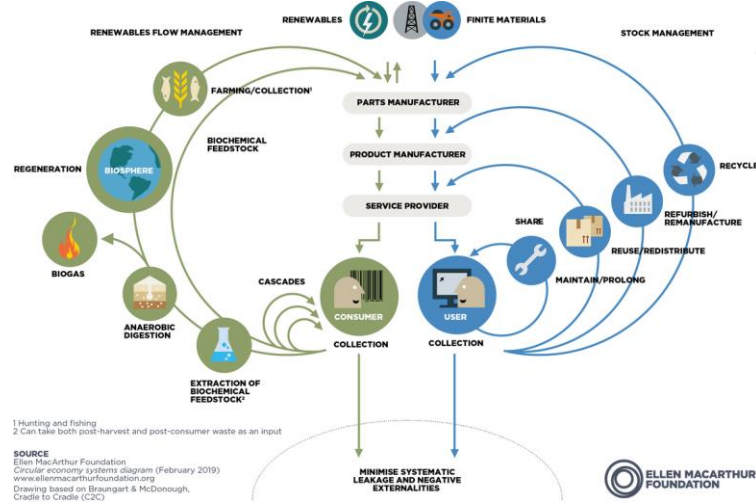
Bouffleur (2006) estuda diversas motivações para a gambiarra, mas a este estudo interessa principalmente um: consertos improvisados. Com uma relação explícita - ainda que ideia de conserto improvisado não seja a de pensamento a longo prazo - esses tipos de gambiarra são tentativas de estender a vida útil de um produto utilizando peças e elementos que fogem da sua configuração original. Podendo ser por meio de grandes alterações (a ponto de modificar o design) ou imperceptíveis para o usuário, as gambiarras de reparo, como iremos se referir a esse modelo de gambiarra nesse artigo, não possuem como fim uma alteração da função original do produto, mas sim a restauração ou adaptação do seu funcionamento.

O reparo é um conceito importante na discussão de design para sustentabilidade e está presente no diagrama de borboleta (Figura 1) proposto pela Fundação Ellen MacArthur para visualização da abordagem da economia circular. O reparo se encaixa, portanto, como uma possibilidade de estender a vida útil de bens de consumo, que é reduzida em função, entre outros aspectos, da obsolescência planejada (Van der Velden, 2021).



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Figura 1: Diagrama da Borboleta



Fonte: Ellen MacArthur Foundation, 2024.

Assim, o objetivo principal deste artigo é correlacionar os conceitos de gambiarra, reparo e economia circular, visando compreender se a gambiarra pode ser tida como uma prática que promove a sustentabilidade. A estrutura do artigo é formada por esta introdução, uma revisão de literatura sobre os temas abordados, seguida pela apresentação de casos práticos de gambiarras de reparo. Ao fim, a conclusão traz uma reflexão que tenta responder a pergunta título deste documento.

METODOLOGIA

A proposta central deste trabalho é investigar se a gambiarra pode ser considerada uma prática que promove a sustentabilidade por meio do conceito de economia circular, a partir de uma abordagem exploratória e qualitativa (Alves-Mazzotti, Gewandsznajder, 1998). Para isso, em um primeiro momento, foi realizada uma revisão teórica acerca dos principais conceitos. O estudo foi feito de forma sistemática pelas seguintes etapas: separação do material científico indicado pelas palavras-chaves descritas, seleção e análise do material e, por fim, construção da argumentação do artigo.

Em relação ao conceito de economia circular, a pesquisa foi direcionada para a relação entre circularidade e reparo, utilizando termos como “economia circular” e



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

“circularidade”, articulados com “reparo” e “conserto”. Aprofundou-se também no conceito de “reparo”, com buscas para as relações acadêmicas já existentes com diferentes abordagens do design para sustentabilidade. Por fim, para o conceito de gambiarra, pesquisou-se os termos “gambiarra” e “bricolagem”, uma vez que esse conceito não possui muitos sinônimos ou termos correspondentes.

Para compreender a articulação dos conceitos na prática, foram levantados quatro exemplos de reparos realizados em objetos do dia a dia, considerados pertinentes ao estudo e que tenderam aos critérios de gambiarra de reparo apresentados no referencial teórico. A partir disso, foi feita uma análise crítica dos quatro objetos, a fim de verificar a tradução dos conceitos expostos na literatura para a prática. O levantamento de objetos se deu por meio de busca em publicações científicas sobre o assunto, redes sociais, sites de buscas e buscas exploratórias no cotidiano.

REVISÃO DE LITERATURA

Economia Circular

O Ellen MacArthur Foundation (EMF) em parceria com grandes empresas e a consultoria McKinsey produziu em 2013 três publicações que abordaram o conceito de economia circular e a primeira das quais continha o famoso diagrama 'borboleta' (Figura 1)(Ekins et al.,2020). Sendo uma das principais referências nesse tema desde então, o EMF (2024) define a economia circular como “uma estrutura de soluções sistêmicas que enfrenta desafios globais como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, resíduos e poluição”. Eles afirmam que a economia circular é baseada em três princípios: eliminar resíduos e poluição, circular produtos e materiais e regenerar a natureza. O conceito de economia circular pode ser explicado e definido de diversas formas. Kirchherr et al. (2017), após mapear 114 definições, conceitua a economia circular como:

um sistema econômico baseado em modelos de negócios que substituem o conceito de 'fim de vida' por redução, reutilização, reciclagem e recuperação de materiais nos processos de produção, distribuição e consumo, operando assim no



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

nível micro (produtos, empresas, consumidores), no nível meso (parques eco industriais) e no nível macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável, o que implica na criação de qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social, em benefício das gerações atuais e futuras. (Kirchherr et al, 2017, p. 224)

A definição menciona modelos de negócios e consumidores responsáveis, mas não destaca a política pública, ponto abordado como essencial por outros autores sobre o conceito. Nota-se então que o conceito de economia circular é sempre utilizado para evocar a ideia de fluxos contínuos e regenerativos, isto é, os *loopings* fechados.

Na prática, os discursos de políticas de economia circular frequentemente focam em três atividades: reutilização no nível do produto, reutilização no nível do componente e reutilização no nível do material. Atividades que são referidas como "produção secundária". No entanto, o foco nessa etapa pode aumentar a produção e consumo em vez de reduzi-los, um fenômeno chamado de "rebote da economia circular", ou seja, a produção secundária realmente previne a produção primária gerando benefício ambiental, porém se a produção primária é reduzida, recursos escassos são preservados para uso futuro e os aterros sanitários enchem-se mais lentamente. Se não houver esforços para soluções também de início de funil, o aterramento de materiais é apenas adiado, em vez de reduzido, e a extração de recursos permanece inalterada ou até aumentada (Zink; Geyer, 2017). Esse questionamento coloca em foco a importância de soluções capazes de estender o ciclo de vida dos produtos para que a economia circular seja, de fato, sustentável.

Assim, a atenção para o reparo (presente no diagrama de borboleta) vem crescendo, embora sem nenhuma política pública desenvolvida com foco específico nesta etapa (Van der Velden, 2021). Pelo contrário, algumas empresas têm dificultado ou até tornado impossível a modificação de seus produtos, como nos celulares que permitiam que peças como a bateria fossem facilmente trocadas pelo próprio usuário, mas que agora exigem trabalho técnico especializado ou são impossíveis de reparar (Parchomenko et al. 2023). Vale ressaltar que existe uma preocupação popular



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

crecente em relação a isso, movimentos como o *“right-to-repair”* ou direito pelo reparo, em tradução livre, e a comunidade iFixit (responsável pelo “Manifesto pelo Reparo”) vem crescendo com seus adeptos defendendo os direitos dos consumidores em prol de consertos feitos por indivíduos ou pequenos negócios (Ozturkcan, 2023).

Reparo

O usuário é responsável por definir quando acaba a vida útil de um produto, portanto cabe a ele determinar quando se encerra parte do ciclo dentro da lógica da circularidade. Se um dos objetivos da economia circular é expandir os *loops* de forma a prolongar o uso dos materiais, a discussão sobre manutenção e reparo é essencial uma vez que são meios de se preservar energia e incorporar valor a um produto. Dessa forma, alternativas, como a reciclagem e a remanufatura, podem ser uma fonte de criação de valor quando o objeto não puder mais ser considerado útil ou válido (Terzioglu, 2020).

Silva (2023) apresenta o estímulo à manutenção e reparo como uma das possibilidades a serem exploradas para se obter um design sustentável, visto que existe uma quantidade significativa de produtos que apesar de estarem em bom estado, são descartados por conta de um ou vários componentes danificados, caso o conserto seja difícil ou dispendioso. Deste modo, um âmbito importante também para compreender design e o reparo é entender as barreiras e motivações do usuário para fazê-lo. Terzioglu (2020) demonstrou que tanto as motivações quanto as barreiras para um usuário realizar um conserto se resumem em três aspectos: emocional, técnico e valor atribuído. Com isso, ele criou o modelo RMB (Repair Motivation Barrers) que descreve a relação dinâmica entre usuários, produtos e a atividade de reparo. Este modelo pode ser utilizado por designers que almejam projetar considerando economia circular e sustentabilidade, sob a ótica do reparo, uma vez que ele fornece insights sobre o comportamento do usuário.

Silva (2023) também pontua que o ato de projetar pensando no reparo é uma etapa pouco considerada em projetos por diferentes motivações, como ferramentas



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

especiais ou longos períodos de análise. Terzioglu e Wever (2021) complementam abordando que a educação em design de produto é planejada em função de um sistema linear e, por isso, contribui para perpetuá-lo. De forma paralela às críticas feitas por Zink e Geyer (2017) quanto aos estudos sobre economia circular, os autores abordam que existe uma grande energia gasta desenvolver novos produtos que sejam sustentáveis e focados na mitigação de problemas ambientais, mas pouco se pensa sobre como melhorar o que já existe, focado em não gerar novos problemas ambientais e aumentar a vida-útil do produto final. Isso se reflete não apenas nos objetos, mas também na formação dos designers, havendo um volume muito pequeno de cursos e temas focados no reparo (Terzioglu; Wever, 2021).

Gambiarra

Uma ideia central presente em todas as definições de gambiarra é o imprevisto. Seja vista de forma negativa, como algo ilícito ou precário, ou com uma conotação positiva, exaltando a criatividade, inteligência e capacidade inventiva, a gambiarra define o procedimento necessário para desenvolver uma solução funcional (Bouffleur, 2006):

A prática da gambiarra envolve sempre uma intervenção alternativa, o que também poderíamos definir como uma “técnica” de re-apropriação material: uma maneira de usar ou constituir artefatos, através de uma atitude de diferenciação, improvisação, adaptação, ajuste, transformação ou adequação necessária sobre um recurso material disponível, muitas vezes com o objetivo de solucionar uma necessidade específica.” (Bouffleur, 2006, p.25)

Bouffleur (2013) aborda esse fenômeno por meio de três perspectivas conceituais distintas. Primeiramente, a gambiarra é analisada como uma atitude de improvisação, onde o indivíduo utiliza recursos disponíveis dentro de uma estrutura pré-existente para resolver problemas imediatos. Em seguida, é vista como um procedimento de reajuste utilitário, destacando a importância da configuração do ambiente de interação e a interferência que as gambiarras exercem nesse contexto.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

Por fim, a gambiarra é apresentada como uma subversão dos aspectos de design dos artefatos.

Neste contexto, as práticas de gambiarra transformam padrões estabelecidos pelo modo de produção capitalista e suas relações de consumo. Os objetos, originalmente concebidos com determinados atributos de forma e função, são subvertidos em seus significados e utilidades. Essa subversão, ao contrariar padrões institucionais e socialmente compartilhados, revela o caráter inovador e resistente das gambiarras, posicionando-as como uma forma de resposta criativa e adaptativa às limitações impostas pelo design convencional. Obici (2015) complementa essa visão ao abordar que, ao contrário do design (que por meio de um método desenvolve um objeto), a gambiarra “não cria ou inventa novos objetos ou artefatos existentes, improvisando soluções ao de modo de um reajuste utilitário” (Obici, 2015, p.18).

Nota-se que o conceito de gambiarra e de reparo se assemelham por serem práticas que promovem a preservação e ajuste de artefatos e que podem subverter designs existentes de diferentes formas por estarem inseridas em contextos sociais. Porém, vale ressaltar que o conceito de gambiarra transpassa o de reparo, havendo, assim, gambiarras não definidas como consertos, foco deste artigo. Assim, seguindo a categorização proposta por Bouffleur (2006) este artigo aborda apenas gambiarras que se enquadram por:

Inclusão/exclusão de peças ou componentes, mantendo a mesma função – Este é o exemplo de gambiarra mais tradicional. São intervenções que muitas vezes proporcionam sobrevida a um artefato. Algumas vezes, o efeito estético é considerado desagradável, mas, em outras, pode atingir-se um resultado curioso, e também tornar aquele artefato (em geral, originalmente fabricado em série) em algo único. (Bouffleur, 2006)

Dessa forma, compreende-se que as gambiarras estudadas por este artigo são denominadas como gambiarras de reparo, abordagem que dialoga com o conceito de “*bricoleur*”, uma vez que sua prática que tende a ser mais comum onde há escassez de recursos de forma que a saída é a busca pela criatividade com materiais e objetos que estão à disposição para realizar o conserto. Sendo assim, o conceito de gambiarra



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

pode ser compreendido como uma prática cultural que combina técnicas de improviso com a racionalidade de um *bricoleur* (Chiesa; Foletto, 2019).

Rosas (2008) reforça que o conceito de gambiarra deve ser compreendido como uma prática de criação popular e destaca que mecanismo da gambiarra só é possível por meio da inteligência coletiva. Complementando essa visão, Hernandez et al. (2018) retratam que a gambiarra representa “uma resistência delineada através da descoberta, tentativas, inventividade e experimentação de indivíduos que constantemente reelaboram suas possibilidades, linguagens e resultados”. Essas interpretações se assimilam ao que Jackson (2014) aborda sobre o reparo como uma das principais fontes de diferença sociotécnica por moldar a tecnologia dentro de um contexto cultural específico. Assim, a gambiarra de reparo demonstra como o conserto é uma prática cotidiana moldada por fatores socioeconômicos e que revela a capacidade humana de inovar e adaptar tecnologias de maneiras que corresponda às necessidades e recursos disponíveis em diferentes ambientes (Nemer, 2021).

DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

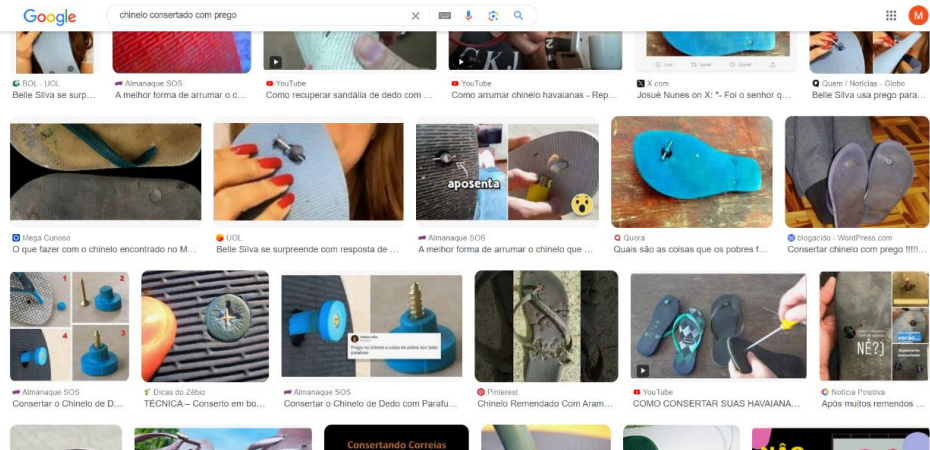
Por meio da revisão de literatura, pode-se compreender como a gambiarra, em especial a gambiarra de reparo, se relaciona com a proposta de circularidade. Ao prolongar a vida útil de um produto, a gambiarra se mostra como uma alternativa que se enquadra no Diagrama da Borboleta (Figura 1), representando uma abordagem prática e culturalmente enraizada para o reparo e reutilização.

De forma a compreender como ocorre esse fenômeno, buscou-se produtos que tiveram seu tempo de uso prolongado após um mau funcionamento por meio de soluções que pudessem ser consideradas gambiarras. Primeiramente, temos um exemplo que é um reparo comum no cotidiano brasileiro e que é citado também em “A Questão da Gambiarra” (Bouffleur, 2006): o conserto da tira de chinelos de borracha. Feita com um prego na sua forma mais “clássica”, esse reparo se tornou comum a ponto de uma rápida pesquisa em um mecanismo de busca na internet proporcionar diferentes imagens (Figura 2), como também alternativas diferentes, como com um parafuso ou com uso de cola quente.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Figura 2 - Captura de tela da página de busca Google para a pesquisa "chinelo consertado com prego"



Fonte: Google, disponível em: <https://www.google.com>. Acesso em: 04 de junho 2024.

Outro exemplo que é fácil de ser encontrado no dia a dia dos brasileiros são os consertos em óculos. Objetos de relativa fragilidade e preço pouco acessível, eles também possuem diferentes gambiarras para consertar, geralmente, a haste ou sua articulação. No exemplo analisado, temos a articulação da haste quebrada e consertada com fita crepe (Figura 3).

Figura 3 - Óculos com gambiarra de reparo na lateral.



Fonte: Foto cedida de Marcos Batista

Esses reparos são frequentemente realizados por indivíduos que requerem soluções rápidas e acessíveis para problemas cotidianos, conforme a definição inicial de gambiarra feita por Boufleur (2006). Essa prática de reapropriação de materiais



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

disponíveis para resolver necessidades específicas também reflete a ideia de resistência delineada através da descoberta e experimentação, conforme descrito por Hernandez et al. (2018). Além disso, a inteligência coletiva, mencionada por Rosas (2008) é abordada no exemplo do chinelo como parte importante da criação dessa gambiarra. A troca de conhecimentos e habilidades entre indivíduos permite que essas práticas se perpetuem e evoluam, demonstrando uma forma de adaptação cultural às limitações impostas pelo contexto socioeconômico, dialogando com o conceito de reparo como uma fonte de diferença sociotécnica, ao mostrar como a tecnologia é moldada por práticas culturais específicas (Jackson, 2014).

Outros exemplos menos comuns também foram encontrados, seja em buscas exploratórias, seja na literatura. Primeiramente, um circuito elétrico que não estava mais funcionando foi consertado (na ausência de uma solda) com um adesivo termoplástico, popularmente conhecido como cola quente (Figura 4). O objeto que consistia em uma decoração de valor aquisitivo baixo dificilmente seria enviado para um técnico para conserto, voltou a funcionar perfeitamente após a gambiarra. Cabe ressaltar também nesse caso, por se tratar de um reparo feito dentro da estrutura elétrica, ela não ficará exposta e será imperceptível para o usuário.

Figura 4 - Circuito elétrico consertado com cola quente



Fonte: Arquivo dos autores



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

Este exemplo demonstra como a gambiarra pode ser uma solução rápida e eficaz para pequenos problemas técnicos, não apenas restaurando a funcionalidade do objeto, mas também evitando que um item funcionalmente recuperável seja descartado. Além disso, o reparo sendo imperceptível para o usuário final ilustra como a gambiarra pode manter a estética do produto enquanto estende sua vida útil, alinhando-se com os princípios da economia circular.

Por fim, o último exemplo foi retirado do site que hospeda a exposição “Gambiarras” do artista plástico Cao Guimarães. Nesse caso, um sutiã teve sua alça consertada com um clipe de papel criando assim uma gambiarra, como mostra a imagem abaixo (Figura 5)

Figura 5- Sutiã consertado com cliques de papel.



Fonte: Exposição “Gambiarra” de Cao Guimarães. Disponível em <https://www.caoguimaraes.com/foto/gambiarras/>. Acesso em: 4 de junho de 2024

A gambiarra na alça do sutiã foi capaz de reparar de forma funcional e imediata um item que teria tornado o item inutilizável. A inclusão de um clipe de papel não altera significativamente a funcionalidade do sutiã, demonstrando mais um caso de solução simples que pode ser eficaz para estender a vida útil do produto.

Sendo assim, as gambiarras analisadas ilustram práticas de prolongamento da vida útil de produtos. Em vez de descartar produtos que ainda podem ser funcionais e úteis com pequenos ajustes, essas soluções prolongam o ciclo de vida e evitam o desperdício imediato sem necessitar uma peça ou um conserto que seria o planejado



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

inicialmente para ele. Essas intervenções, portanto, exemplificam como a gambiarra por ser uma prática cultural permite a aplicação do conceito de economia circular no nível do produto, onde o reparo e a reutilização desempenham papéis cruciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propõe compreender a gambiarra, particularmente no contexto de reparo, enquanto uma prática que promove a sustentabilidade e está em consonância com os princípios da economia circular. Analisando os conceitos na literatura, é possível delinear a conexão entre gambiarra e reparo e entre reparo e sustentabilidade. Assim, ainda que não tenha nenhuma pesquisa anterior que faça essa conexão direta, é possível visualizar a similaridade entre os conceitos. A análise de casos práticos reforça que essas soluções, embora frequentemente vistas como temporárias, podem ser eficazes e sustentáveis.

Conclui-se nesse estudo que ao estender a vida útil dos produtos por meio de soluções improvisadas a gambiarra evita o descarte prematuro de objetos ainda funcionais. Exemplos como os apresentados demonstram que essas intervenções - frequentemente subestimadas - podem ter um impacto significativo na redução de resíduos e na preservação de recursos. Sendo assim, em acordo com o que Nemer (2021) apresenta, a gambiarra de reparo enfatiza a instabilidade sistêmica e a criatividade individual e coletiva que constituem sistemas tecnológicos viáveis para populações marginalizadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colegas da disciplina “Inovação para Sustentabilidade” pelas calorosas sugestões e críticas durante as discussões sobre esta pesquisa. Agradecem também à CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio ao projeto - Código Financeiro 88887.569081/2020-00

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL
Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade
12 a 14 de novembro de 2024
Salvador - BA, Brasil

- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira, 1998.
- BOUFLER, R. *A Questão da Gambiarra: formas alternativas de desenvolver artefatos e suas relações com o design de produtos*. 2006a. Dissertação – FAU - USP, 2006.
- BOUFLER, R. *Fundamentos da Gambiarra: A Improvisação Utilitária Contemporânea e seu Contexto Socioeconômico*. 2013. Tese – FAU-USP, 2013.
- CHIESA, C.; FOLETTTO, L. *On Gambiarras Technical Improvisations à la Brazil*. [S.l.: s.n.], 2022. Disponível em: <<http://www.leofoletto.info/wp-content/uploads/2022/05/Global-DDH-Chapter-21.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2022.
- EKINS, P. *et al. The Circular Economy: What, Why, How and Where*. Disponível em: <<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10093965/>>. Acesso em: 8 maio 2024.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Economia circular*. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/visao-geral>>. Acesso em: 1 maio 2024.
- GUIMARÃES, C. *Gambiarras | Cao Guimarães*. Disponível em: <<https://www.caoguimaraes.com/foto/gambiarras/>>. Acesso em: 9 jun. 2024.
- HERNÁNDEZ, E. B. R. *et al.* Autonomia política como experiência comunicativa de bricolagem e práticas de resistência na gambiarra. *Comunicação Mídia e Consumo*, v. 15, n. 43, p. 41, 27 ago. 2018. Acesso em: 4 jun. 2022.
- HERNANDEZ, R. J.; MIRANDA, C.; GOÑI, J. Empowering Sustainable Consumption by Giving Back to Consumers the “Right to Repair”. *Sustainability*, v. 12, n. 3, p. 850, 23 jan. 2020.
- JACKSON, S. J. Rethinking Repair. *direct.mit.edu*, 17 jan. 2014. Disponível em: <<https://direct.mit.edu/books/edited-volume/3021/chapter-abstract/82557/Rethinking-Repair?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em: 20 jan. 2024.
- KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 127, p. 221–232, dez. 2017.
- NEMER, D. *Tecnologia do Oprimido*. [S.l.]: Editora Milfontes, 2021.
- OBICI, G. *Gambiarra e experimentalismo sonoro*. 2015. Doctoral Thesis – USP, 2015. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27157/tde-30102014-153449/en.php>>. Acesso em: 1 jun. 2024.



XIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Futuros reinventados: Construindo o amanhã com a linha da ancestralidade

12 a 14 de novembro de 2024

Salvador - BA, Brasil

OZTURKCAN, S. The right-to-repair movement: Sustainability and consumer rights. *Sage Journals*, p. 204388692311780-204388692311780, 19 maio 2023.

PARCHOMENKO, Alexej et al. The circular economy potential of reversible bonding in smartphones. *Sustainable Production and Consumption*, v. 41, p. 362-378, 2023.

ROSAS, R. Gambiarra: alguns pontos para se pensar uma tecnologia recombinante. *Revsita Gambiarra*, v. 01, n. 01, p. 19, 2008.

SILVA, Júlio Cezar Augusto da. 2023. *Design Para Sustentabilidade: um Guia Para Projetar Soluções de Baixo Impacto Ambiental*. São Paulo: Editora Blücher

STAHEL, W. R. The Circular Economy. *Nature*, v. 531, n. 7595, p. 435–438, 23 mar. 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/531435a>>.

TERZIOĞLU, N. Repair motivation and barriers model: Investigating user perspectives related to product repair towards a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, v. 289, p. 125644, dez. 2020.

TERZIOĞLU, N.; WEVER, R. Integrating Repair into Product Design Education: Insights on Repair, Design and Sustainability. *Sustainability*, v. 13, n. 18, p. 10067, 8 set. 2021.

VAN DER VELDEN, M. “Fixing the World One Thing at a Time”: Community repair and a sustainable circular economy. *Journal of Cleaner Production*, v. 304, p. 127151, jul. 2021.

ZINK, T.; GEYER, R. Circular Economy Rebound. *Journal of Industrial Ecology*, v. 21, n. 3, p. 593–602, 5 fev. 2017. Acesso em: 20 maio 2024.