



## MUDALAB E *PRECIOUS PLASTIC*: CONSIDERAÇÕES SOBRE O MOVIMENTO MAKER SUSTENTABILIDADE E PERIFERIA COM O USO DO LIXO PLÁSTICO

*MUDALAB AND PRECIOUS PLASTIC: CONSIDERATIONS ON THE MAKER MOVEMENT SUSTAINABILITY AND THE PERIPHERY WITH THE USE OF PLASTIC WASTE*

**OLIVIA CHIAVARETO PEZZIN, Doutoranda em Design | UNISO E FAAC-UNESP**  
**OLYMPIO JOSÉ PINHEIRO, Doutor | FAAC-UNESP E FAU-USP**  
**TOMAS QUEIROZ FERREIRA BARATA, Doutor | FAAC-UNESP E FAU-USP**

### RESUMO

O movimento *maker* aos poucos procura incluir a temática da sustentabilidade em seus projetos. Em se tratando de periferias, temos grandes potencialidades nesses espaços, usando tanto alta como baixa tecnologia para criar oportunidades de inovação social e ambiental. Nessa linha, no Brasil observa-se o projeto EcoLab, do MudaLab, baseado no projeto *Precious Plastic*, dos Países Baixos. Nesse projeto o plástico é ressignificado, questionado como lixo, e é visto como material potente, criativo e acessível. Como metodologia para esse trabalho descritivo, usou-se revisão bibliográfica recente sobre FabLabs, análise detalhada de relatório feito sobre as dificuldades e motivações dos projetos *Precious Plastic* no mundo, além de entrevista com informante-chave (sócia da empresa MudaLab). Os resultados sugerem desafios em transformar o projeto em uma solução rentável para as periferias a partir do lixo plástico (objetivo inicial do projeto neerlandês). Desse modo, toda a filosofia e maquinário, além do desenvolvimento de oficinas com uso do *design thinking* é direcionado para aspectos de sensibilização da temática da sustentabilidade nas periferias, sem que se visse um real tratamento do lixo plástico por meio do projeto.

### PALAVRAS-CHAVE

Lixo plástico; Movimento *maker*; Sustentabilidade; Periferia.

### ABSTRACT

*The maker movement is gradually trying to include the theme of sustainability in its projects. When it comes to suburbs, we have great potential in these spaces, using both high and low technology to create opportunities for social and environmental innovation. In this line, in Brazil, one can observe the EcoLab project, by MudaLab, based on the Precious Plastic project, in the Netherlands. In this project, plastic is reinterpreted, questioned as garbage, and is seen as a powerful, creative and accessible material. As a methodology for this descriptive work, a recent bibliographic review on FabLabs was used, a detailed analysis of a report made about the difficulties and motivations of Precious Plastic projects in the world, as well as an interview with a key informant (partner of the MudaLab company). The results suggest challenges in transforming the project into a profitable solution for the suburbs from plastic waste (the initial objective of the Dutch project). In this way, the entire philosophy and machinery, in addition to the development of workshops using design thinking, is directed towards awareness-raising aspects of the theme of sustainability in the suburbs, not aiming at a real treatment of plastic waste through the project.*

### KEY WORDS

*Plastic waste; Maker movement; Sustainability; City suburbs.*

## 1. INTRODUÇÃO

O movimento *maker* já é considerado decisivo dentro de implantações de tecnologias sociais ou educacionais que possam gerar alternativas de inovação nas comunidades. Nas grandes cidades, redes de FabLabs se espalham em regiões centrais e em algumas periféricas, sendo ou não patrocinadas por empresas ou instituições de ensino ou subsidiadas por ações governamentais. Dentro do movimento *maker* a ideia de criatividade e trabalho com restrições (de insumos, tempo) convivem com a ideia de uso de tecnologias computacionais para a prototipagem. Geralmente encontram-se nesses espaços impressoras 3D, laptop, fresadoras, cortadoras a laser, entre outros. Existem também, no entanto, espaços *makers* que se cercam de “*low tech*” como prego e martelo como forma de ressignificar objetos do cotidiano e resolver problemas a partir de gambiarras (PINA, 2015).

O que torna interessante o movimento *maker* para o espectro da sustentabilidade são duas abordagens: o reuso de materiais subutilizados ou recicláveis e a busca por alternativas econômicas, no modelo faça-você-mesmo. Nesse sentido, o design é usado como meio e como fim, pois muitas vezes designers são formadores em oficinas e por outro lado utiliza-se a ideia de modelagem ou moldagem para construção de objetos personalizados para as necessidades da comunidade.

Dado o exposto, o presente trabalho busca debater, sob o aspecto econômico, ambiental e social, ações do movimento *maker* em periferias; para tanto irá apresentar e comparar a oficina Ecolab dos oficineiros do Mudalab, que procura focar a temática da sustentabilidade atrelada à tecnologia social e à educação, com os conceitos e resultados do projeto *Precious Plastic* (HAKKENS, 2019). As ações do primeiro se dão em espaços de periferia e também de grande visibilidade, como o SESC (Serviço Social do Comércio). Eles já foram patrocinados pela Braskem (maior fabricante de resinas termoplásticas da América) e pela Bonafont (marca de garrafas de água da Danone). O trabalho, portanto, busca apresentar e discutir os discursos e ações promovidas para a educação na periferia sobre a problemática do plástico, a partir de um representante do movimento *maker*, o Mudalab.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Espaços *makers* na periferia

Os espaços *makers* podem ser vistos como espaços de empreendedorismo e também de inovação social, como apontado por Smith (2017), já que dão subsídios para a criatividade produtiva e autônoma de comunidades. São locais de experimentação, aprendizagem, modelagem 3D e discussão de alternativas à produção capitalista convencional. Como discutido por Moon (2020), tais espaços e o movimento *maker* representam uma nova cultura quando apresenta uma possibilidade de contrapor o status quo da produção seriada feita por outros, retomando assim o sentido de corpo físico e de coletividade em espaços urbanos.

De forma geral, é preciso que se tenha um espaço com equipamentos e pessoas capacitadas para organizar e transferir conhecimentos. Esses espaços muitas vezes abrigam oficineiros e oferecem dinâmicas patrocinadas por agentes externos, públicos e/ou privados. No presente artigo entende-se que não é necessário que o espaço seja de última tecnologia ou um FabLab credenciado, mas apenas que se tenha a infraestrutura física e humana: o espaço, as ferramentas, os materiais e as pessoas já configuram um espaço *maker*, no sentido de criar novos objetos, serviços ou projetos que façam sentido para aquelas pessoas envolvidas.

Nas periferias, existem FabLabs geridos por prefeituras, como a rede FabLab Livre da cidade de São Paulo, que conta com 12 unidades, sendo 9 nas periferias, como em Heliópolis. Porém existem iniciativas de espaços comunitários autônomos, cuja falta de apoio financeiro e governamental reduz sua potência como espaço *maker*, especialmente pela falta de capacitação necessária para manter os projetos e criar novos. Desse modo, espaços como o Bela Labe (espaço *maker low tech* da Favela da Maré no Rio de Janeiro), tornam-se episódios isolados, intermitentes. Já o atual arranjo

com FAB LABs preponderantemente em faculdades e centros urbanos faz com que até mesmo o conceito de *smart cities* mantenha um viés elitizado, de cidades cuja super tecnologia é inacessível às periferias.

Por fim, conforme afirmam Cruzeiro, Matos e Teixeira (2020): “o ‘fazer pode ser associado à definição de poder ao ponto que representa capacidade de gerar mudança. Sobre essa ótica, o ‘empoderamento *maker*’ pode ser compreendido como o conjunto de habilidades resultantes de experiências *maker*”. Desse modo, o corpo retoma sua centralidade no ambiente urbano pois é preciso estar presente para entender os mecanismos de ação e as lógicas produtivas daquele espaço.

## 2.2. Sustentabilidade, tecnologia e periferias

Dada a potencialidade desses espaços como discutido, cabe observar as iniciativas relativas à temática da sustentabilidade, que são pouco exploradas pela mídia quando se fala dos problemas das zonas periféricas das cidades. Nesse contexto delimitado existem algumas experiências como o LAB Periferia Sustentável que faz oficinas baseadas em tecnologia *open source* para captação de água de chuva, construção de poste de luz com energia solar, construção de biodigestores e desenvolvimento de hortas urbanas automatizadas com arduíno (Figura 1). São diversas abordagens à temática da sustentabilidade, passando principalmente pela ideia de autonomia e anti-consumismo. Seu objetivo é formar multiplicadores de tecnologias sustentáveis e acessíveis para comunidades periféricas urbanas e ribeirinhas (MATOS, 2019).



**Figura 1:** Espaço maker Periferia Sustentável do Instituto Favela da Paz (Jardim Nakamura - São Paulo/SP)  
FONTE: Miranda, F. (DOROTTO, 2019).

Nesse sentido, é interessante a atuação do MudaLab que entre outros projetos e oficinas de tecnologia social, desenvolve o projeto Ecolab, baseado no *Precious Plastic*, criado pelo holandês Dave Hakkens, em 2013. O projeto holandês trata-se de um conjunto de quatro máquinas (trituradora, extrusora, injetora e compressora) capazes de reciclar plásticos com baixo custo e com tecnologia *open source*. Existe uma rede mapeada ao redor do mundo e em 2020 foi realizada uma pesquisa sobre as várias características e peculiaridades dos projetos (SPEKKINK; RÖDL; CHARTER, 2020). O Ecolab do MudaLab não está listado pois apesar de usar duas das quatro máquinas do *Precious Plastic* não se configura como tal, já que é um modelo itinerante. Segundo seu site, o Ecolab é um “projeto de reciclagem de plástico criado para incentivar a reciclagem em pequena escala, com baixo custo e de forma replicável” (MUDALAB, 2021).

O principal objetivo de ambos os projetos é mostrar o potencial de reutilização do plástico cotidiano com redes de coleta, processamento e criação coletiva, de modo relativamente acessível. A ideia é mudar a concepção do lixo plástico e de como seria possível fazer a reciclagem em pequenos centros comunitários e em escolas. No Ecolab desenvolvem-se objetos criados em conjunto com a comunidade, intermediados por um designer e uma antropóloga. Os objetos são

desenhados no computador e são feitos moldes de alumínio ou madeira esculpido por uma máquina CNC. Já o site do *Precious Plastic* apresenta diversos moldes que podem se tornar peças de domos ou até mesmo tijolos de plástico encaixáveis.

Desse modo, é possível dizer que o projeto *Precious Plastic*, e por extensão o Ecolab do MudaLab, estão envolvidos com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, os ODS da ONU (2018):

- a) ODS 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima ou combater a mudança climática e seus impactos;
- b) ODS 11: cidades e Comunidades Sustentáveis ou Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; e
- c) ODS 12: assegurar/promover padrões de produção e de consumo sustentáveis.

Esse alinhamento com os ODS da ONU e à agenda da emergência climática faz com que os projetos ganhem certo destaque e até mesmo sejam investidos como ferramentas de transformação socioambiental, especialmente no caso do *Precious Plastic* que ganhou um prêmio de 300 mil euros da Fundação FAMAE em 2018.

### 2.3. Plástico e visão educacional: discurso x mão na massa

O Brasil é o quarto maior produtor de plástico do mundo, reciclando apenas 1,3% dessa produção (GORZIZA; CEARÁ; BUONO, 2021). A estimativa é de 11 milhões de lixo plástico anuais (COELHO, 2019). Assim, o principal desafio é a durabilidade do material: ao mesmo tempo sua maior fraqueza (pela dificuldade de reinserção da matéria-prima na natureza) e sua maior força (facilidade em ser reutilizado).

Nesse sentido, durante as oficinas de sustentabilidade, as discussões iniciais nas comunidades partem da grande quantidade de lixo plástico que contaminam solos e águas, além de causarem danos terríveis à vida marinha. A problemática do recolhimento do lixo, da vida útil descartável e do tratamento pouco eficiente culminam na possibilidade de resolução do problema pelo reuso desse material de forma acessível.

Muitas ações de sustentabilidade focam em produzir serviços e produtos sem plástico, como forma de diminuir a demanda pelo material e seu desconhecido destino. Nas periferias não, o discurso da reinvenção, reutilização e do material disponível em abundância parece fazer mais sentido até mesmo como uma possível forma de geração de renda. Assim, compara-se com projetos como o *Precious Plastic*, com sua plataforma de negócio social, o que parece uma boa alternativa, apesar de que “de todos os espaços [*precious plastic*] ao redor do globo, 10% são rentáveis enquanto 21% são financeiramente sustentáveis. Isso acontece por meio de venda direta de produtos, máquinas e serviços” (GLOBAL, 2021, tradução nossa).

Ou seja, o projeto *Precious Plastic* tem a intenção de ser uma rede colaborativa e pulverizada, bem capilarizada, de pequenos hubs *makers* produtivos e rentáveis. Já a realidade ao redor do mundo, como será discutido a seguir, impõe restrições que cabem a cada realidade, inclusive ao Brasil. Desse modo, o projeto torna-se mais educacional do que empreendedor (SILVEIRA; PINHEIRO; ROSSI, 2009).

## 3. MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa tem abordagem qualitativa. Foi realizada revisão bibliográfica sobre tecnologia social, cultura *maker* em projetos desenvolvidos em FabLabs periféricos, em especial com o trabalho de Moon (2020), e como abordam a questão da sustentabilidade. Para esse último tópico, utilizou-se o caso do projeto Periferia Sustentável, que atua na cidade de São Paulo e tem registros próprios e de jornalistas sobre sua atuação. Além disso, foram consultados documentos temáticos sobre as ODS-ONU.

Também foi aplicada uma entrevista semiestruturada em profundidade com uma informante-chave do MudaLab para conhecer posicionamentos e discursos da empresa sobre a questão da cultura *maker* com sustentabilidade e plástico nas periferias. A coleta foi realizada em 3 oportunidades por meio de troca de áudios pelo *app mobile whatsapp*. As perguntas foram construídas de forma dialógica, com base na vivência da informante-chave com as oficinas nas periferias e sua reflexão sobre as possibilidades de inovação social e educação utilizando o material plástico.

Posteriormente os autores fizeram análise por comparação sobre infraestruturas, motivações, expectativas e resultados a partir do relatório de pesquisa sobre vários projetos *Precious Plastic* ao redor do mundo lançado recentemente (SPEKKINK; RÖDL; CHARTER, 2020).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo entrevista realizada com a informante-chave do MudaLab sobre o Ecolab, realizada em abril de 2021, as oficinas são realizadas usando o processo iterativo do *Design Thinking* como exposto por Brown (2010): empatizar → definir o objeto a ser criado → idear (gerar alternativas formais) → prototipar (em softwares compatíveis com, por exemplo, máquinas de CNC) → testar com os interessados e implementar (no caso pode ser traduzido como aprender/gerar conhecimento).

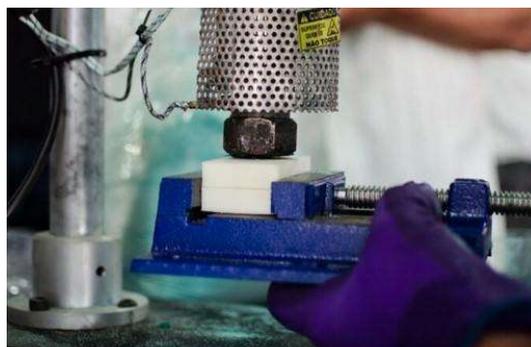
O principal objetivo das oficinas é tentar produzir objetos que tenham significado e façam sentido para as pessoas daquela comunidade. Para isso, antes de fazer a oficina prática, há uma discussão sobre o problema do plástico, quais podem ser reciclados e quais os piores nesse quesito.

O maquinário à disposição, além de notebook, são: um triturador de plástico, uma injetora e uma máquina CNC para fazer moldes de alumínio ou madeira. São tecnologias *open source*, com máquinas de pequeno porte que podem ser transportadas até os locais das oficinas (Figura 2, 3 e 4).



**Figura 2:** Oficina Ecolab do MudaLab - Cooperativa Associação Nova Glicério.

FONTE: MudaLab (2021). Disponível em: <https://mudalab.com.br/tecnologia-sustentabilidade/>. Acesso em: 22 abr. 2021.



**Figura 3:** Injetora de plástico de pequeno porte (Oficina Ecolab/Mudalab).

FONTE: Mudalab (2021). Disponível em: <https://mudalab.com.br/tecnologia-sustentabilidade/>. Acesso em: 22 abr. 2021.



**Figura 4:** Moldes feitos na fresadora CNC (Oficina Ecolab/Mudalab).

FONTE: Mudalab (2021). Disponível em: <https://mudalab.com.br/tecnologia-sustentabilidade/>. Acesso em: 22 abr. 2021.

Segundo a informante-chave, é positiva a reação de espanto das pessoas ao ver sacolas plásticas e outros plásticos do cotidiano vistos como sem valor se transformando em novos objetos. Há grande importância nos objetos a serem criados pela comunidade: “não é a tecnologia pela tecnologia. Tem que ter relevância e não chegar com objetos prontos que talvez não fizessem sentido para aquelas pessoas”.

As oficinas são realizadas em diversas unidades do SESC-SP, em cooperativas de reciclagem de lixo e em comunidades. Há também o projeto Skate Infinito a partir de co-criação com skatistas profissionais, quando foi realizado o desenvolvimento do design de um shape de skate, com plástico reciclado, totalmente funcional (ele não quebraria e se quebrasse poderia ser refeito).

Durante a etapa mão na massa as pessoas se sensibilizam e se impressionam: “como é possível o plástico que eu uso no meu cotidiano se transformar em outro objeto?!” Os objetos são criados para “propósitos artísticos” e não para a comercialização, assim como acontece na maioria dos outros projetos *Precious Plastic* ao redor do mundo (SPEKKINK; RÖDL; CHARTER, 2020).

Por fim, segundo a informante-chave, a ideia focaliza “muito mais trabalhar a conscientização, a sensibilização, fazer as discussões a respeito do plástico (...) falando do desafio do plástico hoje no planeta, mostramos os tipos de plástico (...), quais são os piores plásticos pra gente consumir e os melhores pra gente poder trabalhar com esses objetos”. Esse viés educativo também é recorrente nos projetos *Precious Plastic* ao redor do mundo, como apontam Spekkink, Rödl e Charter (2020). Os pesquisadores também indicaram a tendência do projeto em não ser exclusivo dentro dos espaços *makers*, como propõe o ecossistema *Precious Plastic*. Assim como no caso brasileiro, o *Precious Plastic* acaba sendo mais um projeto dentro de uma gama que envolve tecnologias sociais e sustentabilidade. O próprio MudaLab, juntamente com Periferia Sustentável apresenta projetos relacionados à purificação de água com uso de arduino, por exemplo.

Na pesquisa de Spekkink, Rödl e Charter (2020), os respondentes que identificaram o projeto *Precious Plastic* como comercial apontaram ter, em sua maioria, algum lucro, porém não o suficiente para viver do programa. Alguns não conseguem nem cobrir os custos do projeto. Da mesma forma, o projeto Ecolab como atualmente se apresenta não é viável como fonte renda nem para os oficinairos nem para os participantes. As oficinas buscam ser patrocinadas e nesse ponto contam com patrocinadores que poderiam influenciar no viés sobre a questão do plástico. O projeto está dentro da linha de pensamento das grandes produtoras e do *Precious Plastic*, de que o plástico é bom se o destino for correto. Já os projetos que envolvem co-criação não são pensados como forma de negócio e sim como projeto pedagógico.

Uma das maiores dificuldades para desenvolver o projeto como fonte geradora de renda para as comunidades está na obtenção ou fabricação das máquinas no Brasil. Esse também é um ponto sensível indicado por Spekkink, Rödl e Charter (2020) na pesquisa internacional: as principais dificuldades apontadas foram investimento suficiente de tempo e

dinheiro, além de encontrar as partes das máquinas. Já as maiores facilidades foram coletar plástico para a reciclagem e fazer o design das novas peças.

Também chama a atenção na pesquisa internacional de Spekkink, Rödl e Charter (2020) as principais motivações para rodar o projeto. Para encorajar os outros a viver de forma mais sustentável (82%), para aumentar a consciência sobre os problemas ao redor do lixo plástico (80%), para prevenir que o lixo plástico acabe no meio ambiente (66%), para ser parte do movimento que luta contra o lixo plástico (61%). Com menos ênfase (em posições inferiores), são mencionados: para encorajar outras pessoas a reciclar plástico (59%), para fazer algo com/para minha comunidade local (57%), para prevenir que o plástico acabe em aterros sanitários (50%), para começar um pequeno negócio (48%), para democratizar os meios de produção (30%) e para melhorar minha/nossa empregabilidade (18%).

Portanto, de acordo com a pesquisa de Spekkink, Rödl e Charter (2020), é possível notar uma forte tendência dos projetos *Precious Plastic* terem o foco na conscientização da problemática do lixo plástico e não em uma real oportunidade de usar essa tecnologia, de realmente reciclar esse material e usá-lo como fonte de renda para a comunidade. Nas periferias, segundo a entrevista com a informante-chave do MudaLab, essa situação é ainda mais dificultada pois não há tecnologia (máquinas) e pessoas capacitadas disponíveis de fato na comunidade.

Outro gargalo é o preço da matéria-prima plástico. Segundo a informante-chave, não é interessante para as cooperativas o preço desse material reciclado. O plástico virgem é muito barato, acessível e abundante, o que torna extremamente desmotivador economicamente a ideia do *Precious Plastic* no Brasil, por exemplo.

Nas oficinas o design é usado como meio (*design thinking*, por exemplo) e como fim (projetação de peças customizadas). Mas no âmbito da sensibilização (oficinas com poucos dias) não se consegue desenvolver rodadas com processo completo de *design thinking*, ou seja, com vários momentos de retroalimentação.

## 5. CONCLUSÃO

O presente trabalho traz algumas reflexões envolvendo tecnologia social, sustentabilidade e espaço *maker* em periferias. Comparando a adaptação do projeto *Precious Plastic* em periferias, por meio das oficinas Ecolab do MudaLab, nota-se a dificuldade em viabilizar o objetivo principal do projeto holandês: criar um ecossistema produtivo de reutilização de plásticos. Essa é uma situação que, conforme apontado no artigo, apresenta-se em diversos lugares do mundo onde o projeto foi implementado.

No Brasil, a cultura *maker* está tentando se alinhar com projetos de sustentabilidade, mesmo que timidamente. No caso de projetos em periferia que usam como base o *Precious Plastic*, os principais entraves para que a cultura da reciclagem produza mais renda - do que a produção de sacos de lixo "de fundo de quintal" - são, de acordo com os dados coletados e discutidos: dificuldade em obter o maquinário (mesmo com tecnologia *open source*, é preciso mandar construir as máquinas), além do valor acessível da matéria-prima plástico virgem.

Ou seja, apesar de poder ser encontrada gratuitamente para a reciclagem, o plástico reciclado tem seu valor de mercado muito baixo comparado ao plástico convencional, tornando-se desinteressante financeiramente para os envolvidos. Já como projeto de sensibilização, são oficinas muito interessantes e marcantes para a comunidade, especialmente devido ao quesito "mão na massa", conforme relatado.

Por fim, uma possibilidade para tornar esse projeto rentável e atrativo à população de periferia poderia ser o aumento do valor de uso e troca nos objetos, a partir do design e das demandas da própria comunidade. Uma sugestão são as demandas da construção civil, pensando no design e produção de peças modulares, por exemplo. Dessa forma o projeto poderia contemplar as três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica.

## AGRADECIMENTOS

Lara Nacht, sócia do MudaLab

## REFERÊNCIAS

- BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- BRASKEM. **Site Braskem no Mundo**. 2021. Disponível em: <[www.braskem.com.br/braskem-no-mundo](http://www.braskem.com.br/braskem-no-mundo)> . Acesso em 1 de mai. 2021.
- BROWNCRUZEIRO, A.; MATOS, G.; TEIXEIRA, C. Atuação de espaços maker em bibliotecas: tendências de ampliação para o empreendedorismo e inovação. **Via Revista UFSC**. Florianópolis. Ano 5, no.8. p. 44- 49. Março, 2020.
- DORETTO, C. **Projeto cria tecnologias sustentáveis na periferia de São Paulo**. **Ciclo Vivo**, 2019. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/permacultura/projeto-cria-tecnologias-sustentaveis-na-periferia-sp/>. Acesso em: 22 mai. 2021.
- GORZIZA, A.; CEARÁ, L.; BUONO, R. **Apenas 1,3% do lixo plástico gerado no Brasil é reciclado**. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/apenas-13-do-lixo-plastico-gerado-no-brasil-e-reciclado/>. Acesso em: 18 mai. 2021.
- GLOBAL impact report. 2021. Disponível em: <https://preciousplastic.com/impact>. Acesso em: 5 mai. 2021.
- HAKKENS, D. **Precious Plastic**. 2021. Disponível em: <https://preciousplastic.com>. Acesso em: 1 abr. 2021.
- MOON, Rodrigo. **O movimento maker como enfrentamento à despotencialização neoliberal na sociedade pós-industrial**: um estudo acerca dos impactos sociais da rede FAB LAB LIVRE da cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado em Mídia e Tecnologia. Bauru: UNESP, 2020.
- ONU. **Documentos temáticos** – objetivos do desenvolvimento sustentável 6, 7, 11, 12, 15 Brasil. 2018. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/ods/documentos-tematicos---ods-6--ods-7--ods-11--ods-12-e-ods-15.html>. Acesso em: 31 de mar. 2021.
- MUDALAB. **Tecnologia e Sustentabilidade**. 2021. Disponível em: <https://mudalab.com.br/tecnologia-sustentabilidade/>. Acesso em: 15 mai. 2021.
- SILVEIRA, Cristiane G.; PINHEIRO, Olympio J.; ROSSI, Dorival. Design sustentável e desenvolvimento social. *In: Anais do 9º Congresso Brasileiro de Pesquisa em Design (P&D Design)*. São Paulo: 2009. Disponível em: <https://silo.tips/download/design-sustentavel-e-desenvolvimento-social>. Acesso em: 24 jun. 2021.
- SMITH, Adrian. Innovación social, democracia y makerspaces. **Revista Española del Tercer Sector**, n. 36, p. 49-74, 2017.
- SPEKKINK; RÖDL; CHARTER. **Global Survey of Precious Plastic Projects: A Summary of Findings**. 2020. Disponível em: [https://cfsd.org.uk/wp-content/uploads/2020/07/PP\\_Report\\_Final\\_2020-07-04.pdf](https://cfsd.org.uk/wp-content/uploads/2020/07/PP_Report_Final_2020-07-04.pdf). Acesso em: 2 abr. 2021.
- PINA, R. **Cultura da gambiarra vira hipster**. 2015. Disponível em: <https://infograficos.estadao.com.br/focas/movimento-maker/laboratorio-forma-gambilogos-na-favela.php>. Acesso em: 31 mar. 2021.