

**PROCESSOS CRIATIVOS DE REPETIÇÃO E COMBINAÇÕES CROMÁTICAS  
APLICADOS NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS SUSTENTÁVEIS**

***CREATIVE REPETITION PROCESSES AND CHROMATIC COMBINATIONS  
APPLIED IN THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE PRODUCTS***

**Ana Paula Palhano <sup>1</sup>**

**Amanda Melchiors <sup>2</sup>**

**Mariana Kuhl Cidade <sup>3</sup>**

**Resumo**

Um dos materiais descartáveis mais problemáticos da atualidade são os produtos de uso único, tais como os canudos poliméricos. Este artigo apresenta um estudo experimental sobre a reciclagem de canudos oriundos de descarte, por meio de projetos simplificados unindo diferentes técnicas criativas. Foi seguida a criação de um porta-copos modular, através de técnicas de *rapport* e encaixe, e de prendedores de roupas, utilizando-se de combinações cromáticas. Os resultados das peças finais obtidas demonstraram que é possível realizar um processo de reciclagem de materiais problemáticos com aplicações em produtos simples com apelos gráfico-visuais.

**Palavras-chave:** design de produto; design de superfície; sustentabilidade; modularidade; cor.

**Abstract**

One of the most problematic disposable materials currently is single-use products, such as polymeric straws. This article presents an experimental study on the recycling of disposed straws, through simplified projects combining different creative techniques. The creation of a modular drink coaster was followed, using *rapport* and mortise techniques, and clothespins, using chromatic combinations. The results of the final pieces obtained demonstrated that it is possible to realize a process of recycling problematic materials with applications in simple products with graphic-visual appeal.

**Keywords:** product design; surface design; sustainability; modularity; color.

---

<sup>1</sup> Graduanda, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, ana.palhano@acad.ufsm.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2822-5055>.

<sup>2</sup> Graduanda, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, amandamelchiors@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1318-8327>.

<sup>3</sup> Professora Doutora, UFSM/DI - Departamento de Desenho Industrial, Santa Maria, RS, Brasil, mariana.cidade@ufsm.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5893-383X>.

## 1. Introdução

Os processos criativos no design encontram-se ligados não apenas a soluções de projeto, tanto na seleção de materiais e processos, mas também a questões relacionadas à sustentabilidade. É notável que os projetos voltados tanto a produtos quanto a processos gráficos e visuais tendem a utilizar soluções que envolvam problemáticas ambientais, tais como análise de ciclo de vida dos produtos, materiais que não agridam a natureza, processos limpos, entre outros. Na atualidade, algumas indústrias estão aderindo a projetos sustentáveis, adicionando em suas produções materiais com possível reciclabilidade, como é o caso da Nike® e da Adidas® que, juntamente com a organização ambiental Parley For The Oceans, resultou no recolhimento de resíduos poliméricos dos oceanos. Todo o material coletado é limpo, processado e transformado em um fio para a utilização em calçados e roupas esportivas de alta performance e outros tipos de vestimentas. Desde a primeira geração de produtos Adidas x Parley em 2016, a produção é de 5 milhões de pares de tênis feitos de lixo plástico marinho, com planejamento de 11 milhões em 2019 (ADIDAS, 2021).

A sustentabilidade no que tange a escolha de materiais pode ser limitada por motivações econômicas, sociais ou ambientais (ASHBY, 2013). As motivações econômicas dizem respeito, por exemplo, a materiais que tenham uma fonte renovável ou que possam ser reprocessados (reciclados) maior número de vezes sem perda significativa em suas propriedades. No primeiro caso, encontra-se o exemplo do bambu, que é um material de fonte renovável, sendo de rápido crescimento e, portanto, de reposição (LEFTERI, 2014). No segundo caso, tem-se o alumínio que, embora sua extração como matéria-prima virgem seja cara, sua reciclagem requer bem menos energia e é fácil de ser realizada (ASHBY; JOHNSON, 2011). Já a parte social está ligada principalmente a comunidades que realizam a triagem e comercialização de resíduos sólidos urbanos, principalmente no que diz respeito ao interesse de empresas em adquirir estes resíduos (PALOMBINI; CIDADE; DE JACQUES, 2017). Para esta questão, torna-se importante tanto o uso de materiais que tenham maior possibilidade de serem comercializados após sua vida útil, ou a inclusão direta em projetos de materiais reciclados oriundos de centros de triagem, que não possuíam compradores quando resíduos. Já as questões ambientais correspondem a materiais que apresentem menor impacto na natureza durante a sua extração, processamento e descarte (WORRELL; REUTER, 2014). Entretanto, alguns materiais estão sendo utilizados abundantemente pelo mercado, causando consequências ambientais significativas, como por exemplo, os canudos poliméricos.

Segundo relatório da Eunomia (SHERRINGTON *et al.*, 2017), o uso de canudos na Europa, por exemplo, é de cerca de 36,5 bilhões por dia, tornando-o um dos produtos de uso único mais consumidos no mundo. Já no Brasil, segundo o IBGE, em 2018 foi produzido por volta de 190 mil toneladas de canudos poliméricos (ABIPLAST, 2020). Esse número, por sua vez, pode ser representado ao equivalente a cerca de 400 bilhões de unidades produzidas anualmente (BORENSTEIN, 2018). O excesso de fabricação de produtos poliméricos, contudo, não representa necessariamente o maior problema. Uma das questões mais graves do ciclo de vida encontra-se relacionada ao seu descarte. Principalmente, ao analisar ecossistemas marinhos, diversas famílias de animais estão sendo afetadas com a presença de resíduos poliméricos (PALOMBINI *et al.*, 2018). Considerando apenas os canudos poliméricos, é estimado que cerca de 8,3 bilhões de unidades encontrem-se localizadas somente nas áreas costeiras do mundo (BORENSTEIN, 2018), representando um importante tipo de resíduo que pode ser degradado em partículas menores e, assim, ser ingerido por animais.

O problema do excesso de canudos poliméricos tem levado a medidas resolutas de governos internacionais, levando à sua proibição em diversos países. No Brasil, atualmente, tais produtos já se encontram proibidos em 8 estados e no Distrito Federal e, além disso, apenas uma unidade da federação (Rondônia) não possui propostas sendo tramitadas sobre o tema (ZAREMBA, 2020). O município de Santa Maria, na região central do Rio Grande do Sul, por exemplo, foi pioneiro no estado ao aprovar a Lei 6.262/2018, conhecida como “Lei dos Canudinhos” (CASTRO; LEMOS, 2019). Nela, consta a proibição do uso de canudos poliméricos em bares, restaurantes e afins, sendo possível o fornecimento apenas de “canudos de papel biodegradável embalados com material semelhante”. No entanto, o que se percebeu em 2019, foi o descumprimento de boa parte dos estabelecimentos, e divergências de opiniões em relação à mesma. Devido às dificuldades encontradas pelos empresários em encontrar fornecedores e/ou ao valor exacerbado na compra dos mesmos, foi aprovada, em julho de 2019, uma flexibilização da lei, que liberou a distribuição de canudos produzidos com qualquer material biodegradável, não apenas de papel (CASTRO; LEMOS, 2019)

Apesar de iniciativas estarem sendo desenvolvidas para diminuir ou cessar a fabricação de canudos poliméricos, sua presença como um resíduo de grande impacto ambiental permanece. Neste contexto, o objetivo deste artigo é de exemplificar um novo caminho para produtos com fim de vida considerados problemáticos, aliando projetos de design com foco na sustentabilidade. Para tanto, foi efetuada a reciclagem de um material que tem causado danos ao meio ambiente, utilizando-se de técnicas gráficas criativas, como processos de repetição e, aproveitando-se da variedade de cores nas quais este tipo de resíduo é encontrado, foram seguidas combinações cromáticas nas seleções das amostras dos materiais para a reciclagem visando seu efeito no objeto final obtido. Apesar do tipo de resíduo em foco para este artigo estar começando a ser proibido em alguns estados, ele ainda se encontra como problemático em virtude da grande quantidade já existente no ambiente. Além disso, com a pandemia de COVID-19, a busca pelos chamados recicláveis, como canudos, copos, talheres e embalagens de uso único e descartáveis, apresentaram considerável sobrevida, tendo sua proibição inclusive sendo suspensa em alguns países da Europa (FONTES, 2020). Esta pesquisa é um exemplo experimental de uma possibilidade de reciclagem do mesmo, podendo ser reaplicada tanto com demais resíduos problemáticos, bem como na elaboração de outros projetos.

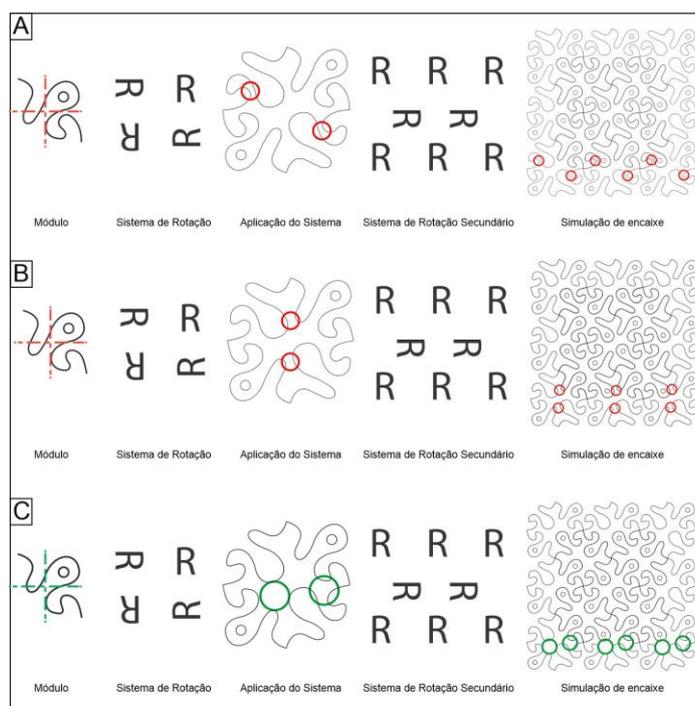
## **2. Desenvolvimento dos Projetos Experimentais**

Nesta pesquisa foram utilizados canudos poliméricos oriundos de lixos localizados na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Tais canudos recolhidos encontravam-se em bom estado de conservação, sendo efetuada a limpeza, com equipamentos de proteção individual, e a posterior separação dos mesmos. Para esta etapa, foi considerado o critério de cores. O intuito foi de não misturar canudos brancos com coloridos, nem uma cor com outra, a fim de permitir a obtenção de uma classificação cromática preliminar. Após a separação, inicialmente os canudos foram cortados de forma paralela ao comprimento e, em seguida, transversalmente, com cerca de 0,5 cm de tamanho. Com a preparação do material, partiu-se para a elaboração dos projetos de dois produtos. Para estes, foi utilizada a metodologia de Löbach (2001) de forma adaptada aos objetivos propostos. Conforme Löbach (2001), o design é um processo criativo e também de solução de problemas que diz respeito à relação entre o designer e o produto projetado por ele. O autor divide o processo criativo em quatro principais etapas, sendo elas as fases de preparação, geração, avaliação e realização (LÖBACH, 2001).

Primeiramente, delimitou-se o tema e definiu-se o conceito dos produtos sustentáveis a serem desenvolvidos. Para os dois projetos, definiu-se que um seria com a temática orgânica, através da técnica criativa de repetição e encaixe, e o outro geometrizado, com formas arredondadas, acrescido de combinações cromáticas. O propósito de temáticas diferentes foi o de verificar como o material reciclado se comportaria em ambos os formatos e técnicas. Para os produtos, os projetos necessitariam de moldes de silicone para posterior alojamento do resíduo do canudo polimérico, para se efetuar a reciclagem destes. Para isso, no projeto levou-se em consideração também estes fatores.

Para o processo criativo do primeiro projeto, utilizou-se a temática de algas marinhas, através da simplificação de formas para a geração de um módulo, para posterior repetição e encaixe. A técnica de repetição empregada nesta pesquisa foi a do *rapport*, utilizada no design de superfície, e descrita por Rüttschilling (2008) e Rubim (2010). Em termos da relação entre superfície-objeto, o design de superfície extrapola limites já vistos, não apenas como aplicações de desenhos, cores e texturas em um substrato, mas como algo além da parte visual de produtos e objetos, e até mesmo relacioná-los à repetição e combinação de módulos, possuindo assim, propriedades visuais, táteis, funcionais e simbólicas (RÜTHSCHILLING, 2008). Por módulo, entende-se como “a unidade da padronagem, isto é, a menor área que inclui todos os elementos visuais que constituem o desenho”, segundo Rüttschilling (2008). Tais módulos, se repetidos de forma contínua, harmônica e predeterminada pelo sistema de repetição, caracterizam-se como *rapport* (RUBIM, 2010; RÜTHSCHILLING, 2008). A repetição, no design de superfície, é a representação dos módulos nos sentidos comprimento e largura, que configuram o padrão. Após a criação, definição do módulo e do sistema de rotação construído, precisou-se adaptar algumas partes do desenho. Na Figura 1 observa-se o processo criativo do Projeto 1 e as modificações que foram realizadas até a aplicação do sistema de rotação correto.

Figura 1: Processo do Projeto 1 - (A) e (B) modificações realizadas no sistema e (C) sistema definido.



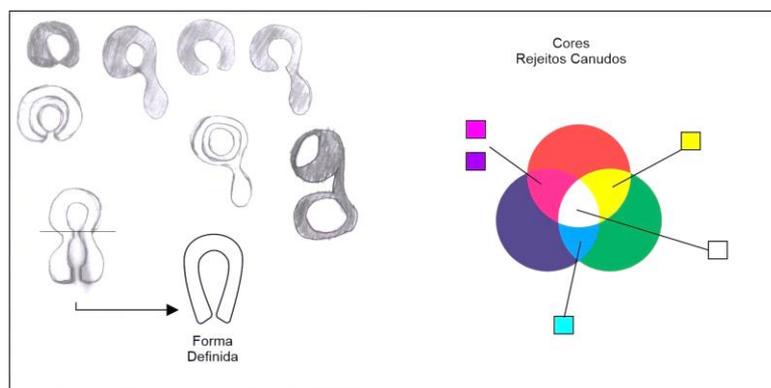
Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Na Figura 1 A e B, destacam-se, com círculos vermelhos, as regiões que precisaram ser modificadas, para que os encaixes das peças fossem perfeitos quando fossem utilizados repetidas vezes e que obtivessem uma boa estrutura, para não ocorrer a quebra da peça nestas regiões mais finas. Já na Figura 1 C, visualiza-se a aplicação do sistema de rotação do módulo já definido, com todas as partes do desenho, uniformes e mais grossas. Com a definição do sistema e as formas testadas, pensou-se que para este projeto, o formato encaixado poderia ser utilizado como porta copos ou jarras, sendo modular para diferentes tamanhos.

Já para o processo criativo do segundo projeto (Figura 2), a função e a visualização sobrepuseram-se à forma, que fora geometrizada, criando um prendedor de roupa com contornos arredondados. Neste projeto definiu-se uma forma simplificada para um objeto já existente no mercado, tornando-o mais arredondado e prático em seu manuseio. Muitas vezes, os prendedores de roupas vendidos no mercado acabam se danificando com o seu manuseio constante, através da ruptura de seu sistema de abertura e fixação. Com isto, para este projeto delimitou-se que a peça seria com um formato único e sem a necessidade de mais componentes e de elementos de junção. Também ao processo criativo, foram acrescentadas algumas combinações cromáticas com as tonalidades dos rejeitos dos canudos descartados. Para isso, foram levados em consideração alguns aspectos descritos na literatura sobre as cores (BANKS; FRASER, 2007; FARINA; PEREZ; BASTOS, 2006; GUIMARÃES, 2001), quais sejam:

- As percepções das cores dependem não apenas da pigmentação das superfícies em si como também da intensidade e do tipo da luz ambiente;
- Os estímulos que causam as sensações cromáticas estão divididos em dois grupos: cor-luz (RGB), com padrão de síntese aditiva, e cor-pigmento (CMYK), com padrão de síntese subtrativa;
- A cor pigmento é uma cor física, apresentando a relação entre as cores primárias (ciano, magenta e amarelo: cores puras), secundária (verde, laranja, azul escuro: proveniente da mistura das cores primárias) e terciárias (proveniente da mistura de cores primárias e secundárias).
- Nesta relação entre as cores pigmento existe as complementações das tonalidades, situando-se ao oposto uma das outras, como por exemplo, o vermelho e o verde, e as análogas, situadas lado a lado.

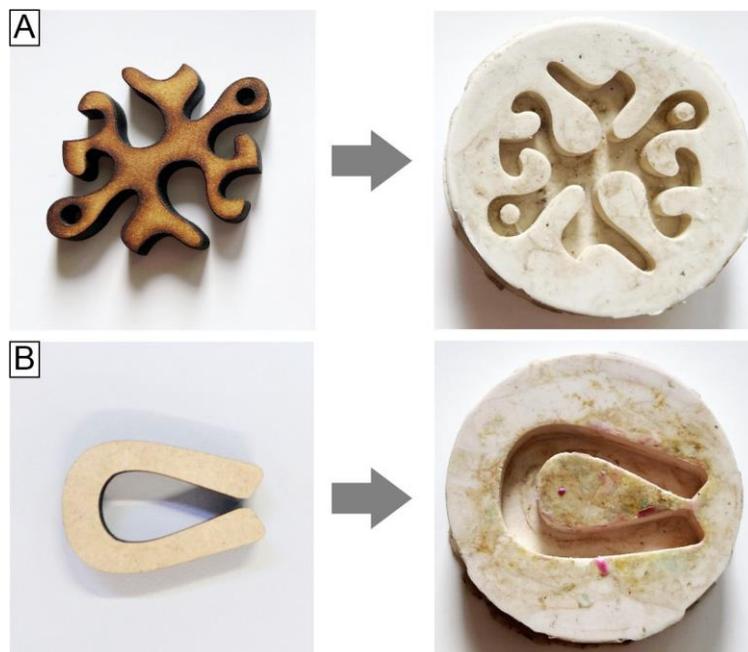
**Figura 2: Processo criativo do Projeto 2, apresentando a geração de alternativas, a forma definida e o estudo das cores encontradas nos rejeitos dos canudos.**



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Com os processos criativos dos dois projetos delimitados, partiu-se para a elaboração dos moldes de silicone (Figura 3) a serem utilizados no processo de fundição em forno dos canudos para a reciclagem. Para a fabricação destes moldes foi preciso antes fazer as peças dos projetos em madeira para a obtenção de um negativo das mesmas. Para isso, foram fabricados dois módulos em MDF (*medium density fiberboard*) com o auxílio de tecnologia de corte a laser. Com as peças cortadas, foram fabricados os moldes (Figura 3 A e B), onde o silicone foi depositado em duas formas, na qual em cada uma foi adicionado um dos módulos de MDF, sendo seguido por outras camadas de silicone. Após aderir às formas, o silicone foi levado para uma vulcanizadora de marca Zezimaq® a uma temperatura de 180°C por aproximadamente 1 hora. Após o seu resfriamento, as peças de MDF foram retiradas.

**Figura 3:** Construção do molde de silicone com os módulos em MDF, onde em (A) é apresentado o Projeto 1 e em (B) o Projeto 2.

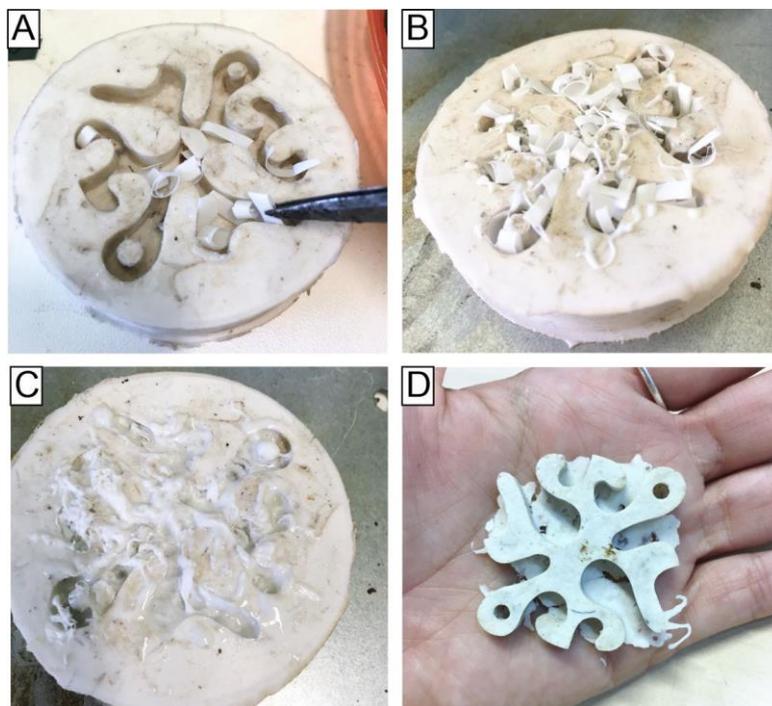


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Após a fabricação dos moldes de silicone, tornou-se possível iniciar o processo de fundição dos rejeitos dos canudos, a fim de minimizar os impactos ambientais do material, dando um destino alternativo ao mesmo. Para os projetos do porta-copos modular e dos prendedores de roupas, inicialmente foram realizados dois testes de averiguação do comportamento do polímero durante a reciclagem, utilizando-se um desmoldante no silicone para auxiliar na retirada das peças prontas. A fundição do rejeito foi feita em forno Mufla da marca Zezimaq®, localizado no laboratório de joalheria da Universidade Federal de Santa Maria, sendo que, para a temperatura dos experimentos, levou-se em consideração o ponto de fusão do material, polipropileno, em cerca de 160°C (ASHBY; JOHNSON, 2011). Entretanto, como o experimento iria ser feito em um forno específico para o auxílio da fundição de joias, e não o destinado para a fusão de polímeros, foi delimitada uma temperatura mais alta, para dar início aos testes. Primeiramente, foram efetuados os testes do Projeto 1 e, após, o 2, descritos abaixo.

O primeiro teste do Projeto 1, do porta-copos, através da técnica criativa de repetição e encaixe (Figura 4), deu-se com os canudos de tonalidade branca, com uma temperatura de aproximadamente 170°C. Devido à delimitação da utilização do sistema de repetição e encaixe neste projeto, preferiu-se pela utilização somente dos canudos de tonalidade branca, sendo os coloridos preservados para o Projeto 2, que possuía como objetivo principal a aplicação de combinações cromáticas. Com isto, foram alocados os canudos cortados até o topo do molde de silicone com a ajuda de uma pinça (Figura 4 A), e adicionados por 10 minutos no forno. Após este período, notou-se o material não derreteu totalmente (Figura 4 B) e, por isso, foram introduzidas diversas camadas até o molde ficar preenchido por completo. No total, foram utilizadas 6 camadas poliméricas de canudos, os quais foram distribuídos no molde. O resultado alcançado com este teste foi que várias partes ficaram vazadas, sem a obtenção de uma uniformidade na peça. Nota-se que no próprio molde a peça ficou com partes vazadas em suas extremidades, tornando-a incompleta além de frágil, não sendo possível a sua remoção (Figura 4 C). Com a análise do primeiro teste, partiu-se para o teste 2 com um aumento da temperatura de forno, em torno de 180°C, e a inserção de 7 camadas do material, com um intervalo de 10 minutos de forno entre elas. Na Figura 4 D, observa-se o resultado do teste 2, onde se obteve uma peça lisa e preenchida por completo. Por se tratar de um ensaio realizado artesanalmente, algumas partes da peça possuem pequenas rebarbas, as quais passaram por um acabamento para a obtenção de uma maior uniformidade. Mesmo com estas rebarbas a peça não teve seu formato alterado, permitindo, assim, um encaixe futuro.

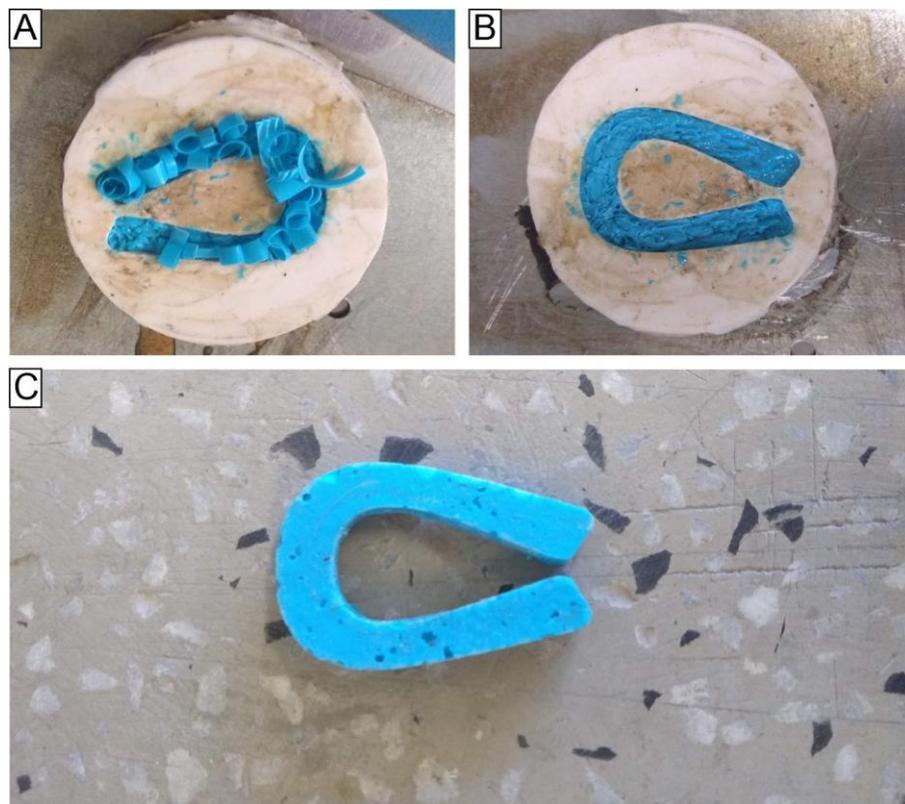
**Figura 4: Testes do Projeto 1, onde em (A) visualiza-se os canudos sendo alocados no molde de silicone, (B) e (C) polímero derretido no molde, e (D) peça fundida.**



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Com as temperaturas e números de camadas analisadas no Projeto 1, com os dois testes realizados, utilizou-se para o Projeto 2, do prendedor de roupas com combinações de cores, as mesmas padronizações satisfatórias (Figura 5). Com isto, utilizou-se a temperatura de 180°C, e a inserção de 7 camadas de canudos em cada molde, com cada uma permanecendo em torno de 10 minutos no forno Mufla. Contudo, primeiramente foram alocados os canudos de uma cor primária apenas (ciano) até o topo do molde (Figura 5 A). Na Figura 5 B, visualiza-se o molde com as 7 camadas de canudos já inseridas, e na Figura 5 C a peça já finalizada, onde podem ser notadas pequenas imperfeições, como a presença de alguns orifícios, mas mantendo o formato externo original.

Figura 5: Projeto 2 - (A) aplicação dos canudos, (B) aplicação das sete camadas, e (C) peça final.

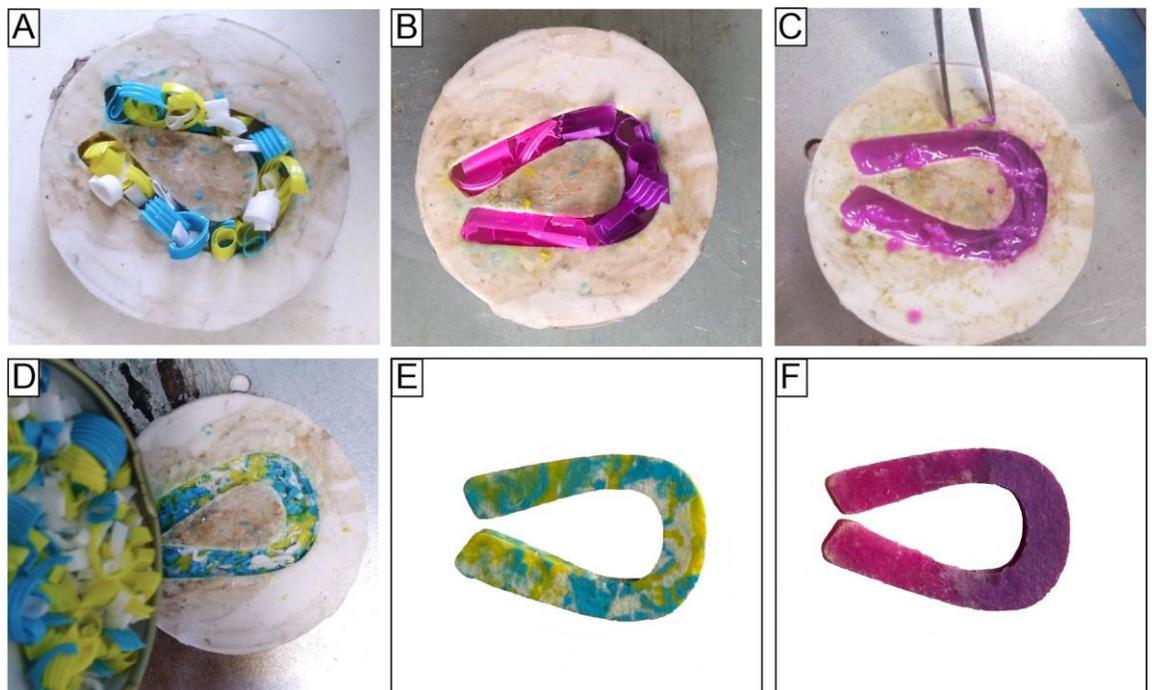


Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Outras combinações cromáticas também foram testadas no Projeto 2, no qual foi experimentado um sistema de cores análogas, contendo o ciano e amarelo, com a adição também da tonalidade branca, e o rosa e o roxo (Figura 6). Para as tonalidades ciano, amarelo e branco, foram alojados no molde os canudos de forma intercalada, para se obter visualmente esta combinação de cores (Figura 6 A). Já para as cores rosa e roxo, aplicou-se em uma extremidade do molde os canudos de tonalidade rosa e, na outra, os roxos (Figura 6 B), buscando intercalar o material das diferentes cores no meio. A ideia desta aplicação era testar novas opções e um possível gradiente nas cores. Outra medida adotada foi a inserção inicial de pedaços menores de canudos que foram alocados no fundo do molde, sendo seguidos de pedaços maiores até o topo. Esta mudança foi realizada para averiguar se as peças finais obtidas

ficariam com uma maior uniformidade, ou seja, sem a presença de orifícios, como no prendedor de tonalidade ciano do experimento anterior. Na Figura 6 C e D, os moldes com as 7 camadas dos dois sistemas análogos são apresentados. Já na Figura 6 E e F, visualizam-se os prendedores destacados dos moldes.

**Figura 6: Projeto 2 dos canudos de tonalidades ciano, amarelo e branca e rosa e roxo, onde em (A) e (B) visualiza-se a disposição dos canudos no molde, (C) e (D) as camadas fundidas no molde de silicone e em (E) e (F) os prendedores finalizados.**



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

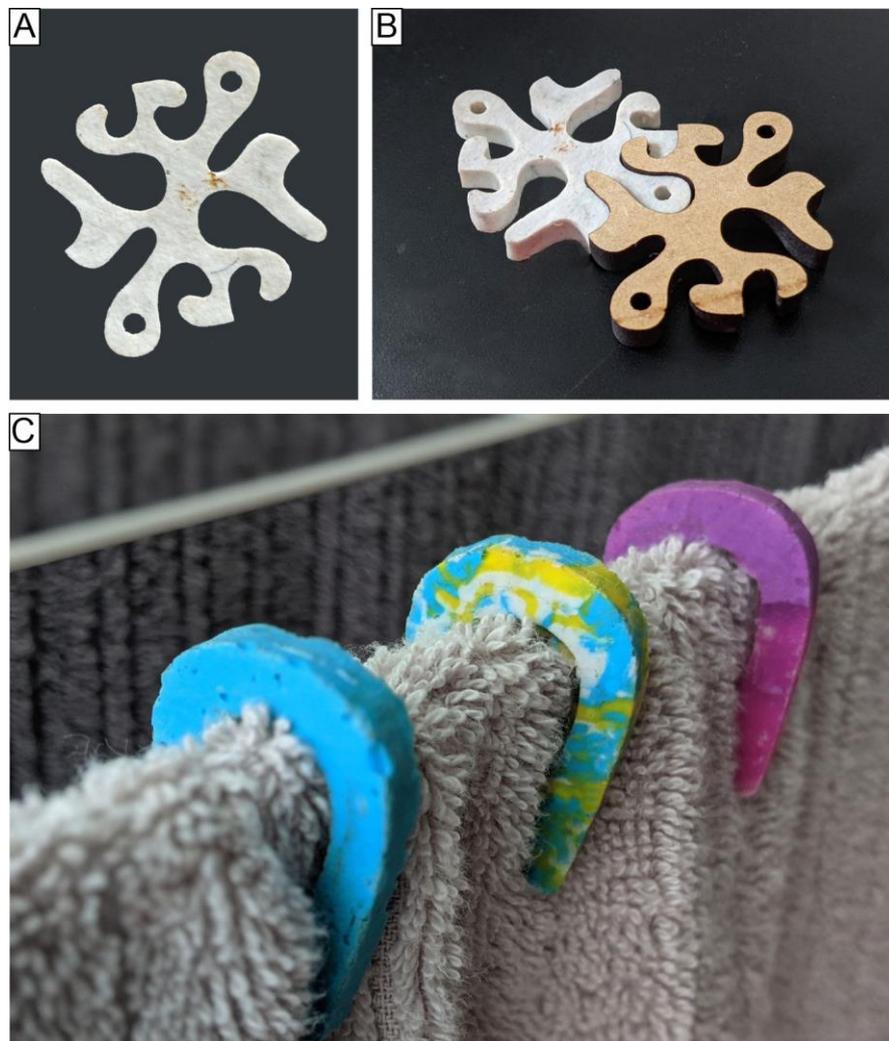
### 3. Resultados e Discussões

Com o desenvolvimento dos projetos experimentais, do porta-copos modular (Projeto 1) e dos prendedores de roupa (Projeto 2), através da reciclagem de canudos poliméricos, os resultados alcançados são apresentados na Figura 7. Primeiramente, quanto à peça reciclada do Projeto 1, tem-se que com os ajustes de temperatura do forno adequados para este tipo de material e com a adição de um número maior de camadas, foi possível obter-se uma peça homogênea e lisa, sem grandes imperfeições. Na Figura 7 A, visualiza-se o resultado da peça, com um formato uniforme e sem a presença de orifícios. Já na Figura 7 B, uma simulação de encaixe é apresentada. Com o atual momento de pandemia de COVID-19, a reciclagem de outras possíveis peças, para justamente aplicar o sistema de encaixe, não foi possível de ser realizada devido a restrições de acesso às instalações dos equipamentos. Contudo, como a peça é apresentada com encaixe no modelo original de MDF, o qual foi utilizado para a fabricação do molde e, portanto, apresenta as mesmas dimensões, foi possível confirmar a funcionalidade do sistema de encaixe.

Já para o Projeto 2, mesmo utilizando a padronização de temperatura e camadas do Projeto 1, algumas alterações no posicionamento dos pedaços de canudos foram realizadas para

que pudessem ser obtidas peças mais homogêneas e com um melhor acabamento. Com isto, na Figura 7 C, são apresentados os prendedores de roupas fabricados seguindo a proposta experimental de combinação cromática, com sua aplicação e validação. Apesar da presença ainda de algumas imperfeições, oriundas do processo de reciclagem com equipamentos não específicos para reprocessamento de polímeros, os prendedores mantiveram sua funcionalidade projetada. Obviamente que, tratando-se de um processo de fundição de um material polimérico, seria possível obter um resultado com preenchimento mais uniforme com processos de injeção. Neste experimento, contudo, foi proposto um processo mais simplificado, baseando-se na ação da pressão atmosférica apenas para o preenchimento do molde com o material fundido, o que levou à presença de espaços vazados, como esperado.

**Figura 7: Resultados das peças, com a apresentação do Projeto 1, em (A) e em (B) uma simulação de encaixe; e em (C) a aplicação do projeto 2.**



Fonte: Elaborado pelas Autoras.

Com relação aos objetivos iniciais dos dois projetos, de encaixe e de combinações de cores, é possível afirmar que o processo simplificado de reciclagem experimental demonstrada

neste estudo foi suficiente para estes requisitos. No primeiro caso, a peça polimérica obtida possuiu um nível de retração mínimo após o resfriamento, sendo permitido seu encaixe com o modelo original em MDF, o qual foi utilizado na fabricação do molde. Novamente, mesmo sem um processo de fundição com pressão (como por injeção), a peça final possuiu um nivelamento geral adequado, permitindo ser utilizada como porta-copos. Outro aspecto definido no projeto do porta-copos foi de evitar partes com dimensões menores que poderiam levar a uma eventual quebra da peça, por serem pontos mais frágeis. Com as modificações no desenho original do sistema de rotação do módulo, foi possível que a peça final fosse suficientemente rígida para permitir sua utilização.

Com relação ao segundo projeto, o principal ponto a ser levantado foi a possibilidade de se trabalhar com uma escolha de cores baseada no material original a ser reciclado. Foi possível verificar que, com os resultados dos prendedores de roupa obtidos, as tonalidades desejadas foram mantidas, resultando no efeito visual pretendido. Nesse sentido, é possível afirmar que, conforme os parâmetros de reciclagem utilizados, o processo de fundição do material não levou à queima ou distorção aparente dos pigmentos de cor dos canudos.

#### 4. Considerações Finais

Este artigo apresentou um processo experimental de recuperação de um resíduo considerado problemático devido à sua grande presença no ambiente. Os canudos plásticos têm sido objeto de discussão há vários anos, principalmente por sua vasta aplicação, rápida utilização e descarte prematuro, com vistas ao tempo necessário para sua decomposição. Como visto, apesar de legislações e crescentes conscientizações sobre o tema, produtos descartáveis de uso único tiveram uma considerável sobrevida durante a pandemia, voltando a ser levantados como uma questão a ser abordada.

Neste estudo duas propostas de projetos simples foram conduzidas, a fim de utilizar canudos poliméricos oriundos do lixo como matéria prima para fabricação de um porta-copos e de prendedores de roupa. Para o primeiro projeto, foi possível utilizar-se de técnicas de *rapport* para que o porta-copos seja modular, *i.e.*, permita seu encaixe para um tamanho final de diferentes dimensões, conforme a necessidade do usuário. Já para o segundo projeto, aspectos visuais foram seguidos para a escolha das cores dos canudos que seriam utilizados para a fabricação dos prendedores, permitindo combinações cromáticas e elaboração de um gradiente.

O principal objetivo deste estudo foi apresentar as possibilidades de reciclagem de produtos que são considerados ambientalmente problemáticos, ainda que sejam feitos de materiais com potencial para reprocessamento. Com a aplicação do material reciclado nos dois projetos propostos, foi possível demonstrar que este tipo de resíduo pode ser reaproveitado mesmo com a elaboração de objetos simples, através de projetos de design combinando diferentes técnicas criativas.

#### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo apoio financeiro através de bolsas de Iniciação Científica, Projeto Universal MCT/CNPq – 028/2018, intitulado: Do luxo ao lixo: desenvolvimento de subsídios para aplicação de resíduos sólidos urbanos na joalheria; e ao técnico do Labetri/UFSM, Wagner Jesus da Silva Garcia.

## Referências

ABIPLAST. **Lei de Proibição de Fornecimento de Produtos Plásticos - Posicionamento**

**ABIPLAST**. Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/noticias/lei-de-proibicao-de-fornecimento-de-produtos-plasticos-posicionamento-abiplast/>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

ADIDAS. **Adidas e Parley | Adidas Brasil**. Disponível em: <<https://www.adidas.com.br/parley>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

ASHBY, M. F. **Materials and the Environment : Eco-informed Material Choice**. 2nd. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013.

ASHBY, M. F.; JOHNSON, K. **Materiais e design : arte e ciência na seleção de materiais em projeto de produto**. 2ª ed. Rio de Janeiro: CAMPUS, 2011.

BANKS, A.; FRASER, T. **O Guia Completo da Cor**. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2007.

BORENSTEIN, S. **Science Says: Amount of straws, plastic pollution is huge**. Disponível em: <<https://apnews.com/article/c1b6f8666138441d9af6054d8c096086>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

CASTRO, J.; LEMOS, F. **Vereadores aprovam flexibilização de lei que proibia canudinhos plásticos em Santa Maria**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2019/07/11/vereadores-aprovam-flexibilizacao-de-lei-que-proibia-canudinhos-plasticos-em-santa-maria.ghtml>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D. **Psicodinâmica das Cores em Comunicação**. 5. ed. São Paulo: Blücher, 2006.

FONTES, S. **Descartáveis ganham sobrevida com covid-19**. Disponível em: <<https://valor.globo.com/impresso/noticia/2020/06/24/descartaveis-ganham-sobrevida-com-covid-19.ghtml>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

GUIMARÃES, L. **A Cor Como Informação**. São Paulo: Annablume, 2001.

LEFTERI, C. **Materials for design**. London: Laurence King Publishing, 2014.

LÖBACH, B. **Design industrial : bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

PALOMBINI, F. L. *et al.* Occurrence and recovery of small-sized plastic debris from a Brazilian beach: characterization, recycling, and mechanical analysis. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, n. 26, p. 26218–26227, 5 set. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2678-7>

PALOMBINI, F. L.; CIDADE, M. K.; DE JACQUES, J. J. How sustainable is organic packaging? A design method for recyclability assessment via a social perspective: A case study of Porto Alegre city (Brazil). **Journal of Cleaner Production**, v. 142, p. 2593–2605, jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.016>

RUBIM, R. **Desenhando a Superfície**. 2. ed. São Paulo: Edições Rosari, 2010.

RÜTHSCHILLING, E. A. **Design de Superfície**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

SHERRINGTON, C. *et al.* **Leverage Points for Reducing Single-use Plastics**. Bristol, UK: [s.n.].  
Disponível em: <<https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/leverage-points-for-reducing-single-use-plastics-background-research/>>.

WORRELL, E.; REUTER, M. A. (EDS.). **Handbook of Recycling**. [s.l.] Elsevier, 2014.

ZAREMBA, J. **Em um ano, canudos de plástico são proibidos em 8 estados e no DF - 07/01/2020 - Cotidiano - Folha**. Disponível em:  
<<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/01/em-um-ano-canudos-de-plastico-sao-proibidos-em-8-estados-e-no-df.shtml>>. Acesso em: 16 fev. 2021.