



## Design sustentável: desenvolvimento de protótipos de brinquedos de resíduos de biomateriais

### Sustainable design: development of prototype toys made from biomaterials waste

Camila Fechine Cândido<sup>1</sup>, Caroline Kuckla<sup>2</sup>, Ugo Leandro Belini<sup>3</sup>

#### RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo apresentar os resultados da iniciação científica "Brinquedos de Resíduos de Biomateriais" e os protótipos produzidos utilizando biomateriais como recurso fundamental, seguindo os princípios do Design Sustentável. O processo de criação iniciou-se com o estudo dos materiais disponíveis, identificando suas potencialidades e os possíveis brinquedos a serem desenvolvidos. Nessa etapa, prezou-se pelo melhor aproveitamento da matéria-prima, sendo esse, um dos propósitos desse projeto. Em seguida, foi desenvolvido o plano de construção dos protótipos, passando pelas fases de desenho conceitual, medições, tratamento dos materiais, corte, montagem, pintura e acabamentos. Dessa maneira, recursos sem utilidade são transformados, por meio de soluções criativas, em brinquedos para crianças que estão na fase essencial de desenvolvimento cognitivo e motor. O resultado desse trabalho foi a construção de três protótipos funcionais, chamados: "Mesa de Pebolim", "Fila de Patinhos" e "Monstrinhos", que depois de finalizados, foram doados para instituições de caridade ligadas a comunidades vulneráveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** biomateriais; brinquedos; protótipos.

#### ABSTRACT

The aim of this work is to present the results of the undergraduate research project "Biomaterial Waste Toys" and the prototypes produced using biomaterials as a fundamental resource, following the principles of Sustainable Design. The creation process began with a study of the available materials, identifying their potential and the possible toys to be developed. At this stage, the goal was to make the best use of raw materials, which is one of the purposes of this project. Next, the prototype construction plan was developed, going through the conceptual design, measurement, materials treatment, cutting, assembly, painting and finishing phases. In this way, useless resources are transformed, through creative solutions, into toys for children who are at an essential stage of cognitive and motor development. The result of this work was the construction of three functional prototypes, called: "Foosball Table", "Row of Ducklings" and "Little Monsters", which, once finished, were donated to charities related to vulnerable communities.

**KEYWORDS:** biomaterials; toys; prototypes.

## INTRODUÇÃO

A brincadeira é a forma como as crianças percebem e compreendem o mundo a sua volta, promovendo o desenvolvimento cognitivo, da criatividade, fazendo o uso da imaginação, da coordenação motora fina e grossa, da habilidade de comunicação e

<sup>1</sup> Voluntária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: camila.fechine@hotmail.com. ID Lattes: 2779231385834592.

<sup>2</sup> Bolsista do CNPq. (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: carolinekuckla@gmail.com. ID Lattes: 0932464056775341.

<sup>3</sup> Docente no Curso de bacharelado em Design/ Departamento Acadêmico de Desenho Industrial/ Professor do PPG em Sustentabilidade Ambiental Urbana (PPGSAU). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: ubelini@utfpr.edu.br. ID Lattes: 6795756779742520.

interação social. (VIEGAS; PEREIRA; GUIMARÃES; ROCHA; VALPORTO, 2014). Além disso, o ato de brincar é garantido pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Artigo 16, IV, considerando-o essencial para um bom desenvolvimento infantil. Dessa forma, é necessário que os brinquedos que são disponibilizados para o uso, sejam agradáveis, estimulando o uso dos sentidos; seguros, seguindo a determinação de faixa etária e normas de segurança; e educativos, proporcionando a contínua aprendizagem.

Sendo assim, a concretização dessas necessidades é o foco da iniciação científica “Brinquedos de Resíduos de Biomateriais”, que produz protótipos funcionais a partir de matérias-primas renováveis, principalmente a madeira, que está disponível em larga escala no Brasil e possui um recurso tátil interessante, por ser um material natural (SILVA; ARRUDA; CARVALHO, 2016), para a confecção de brinquedos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### MATERIAIS

Em primeiro lugar, os fundamentos do Design Sustentável, utilizados nessa área de estudo, procuram atingir objetivos ambientais, econômicos e de bem-estar social, estimulando a produção de produtos que sejam economicamente viáveis, ecologicamente corretos e socialmente equitativos. (PAZMINO, 2007). Seguindo esses princípios, foi feito o estudo dos biomateriais disponíveis para utilização, no caso, retirados da caçamba de descarte de biomateriais, localizada no Laboratório Modelaria, sala CG-001, na UTFPR campus Curitiba campi Centro. Nesse local, há grande variedade de materiais que são descartados, de acordo com a figura 1, dos quais é feita a avaliação de seu estado de conservação, tipo, formato e peso, buscando o melhor aproveitamento possível.

Figura 1 – Caçamba de descarte de biomateriais



Fonte: Produzida pelos Autores (2023)



Os protótipos desenvolvidos durante essa pesquisa foram três, denominados: Mesa de Pebolim, Fila de Patinhos e Monstrinhos, todos passando por esse mesmo processo de análise e reconhecimento de potenciais brinquedos.

Para a Mesa de Pebolim, utilizou-se um painel de cortiça como ponto de partida, que deu origem a imitação de um campo de futebol em razão de sua textura áspera. Foram utilizadas madeiras: compensada para fazer a caixa, *imbuia* no gol e *pinus* na construção dos jogadores e bola. As pernas de uma cadeira e barras cilíndricas de ferro serviram para os pegadores, além de vinil adesivo azul e EVA preto.

Na Fila de Patinhos, foi feito o uso de madeira *pinus* e MDF (*Medium Density Fiber*) para a estrutura, arame e espetos de bambu para confecção do eixo das rodas.

Ao final, Monstrinhos foi produzido com madeira *pinus*, MDF e antenas de TV para rotação e suporte dos blocos. Ademais, todos passaram pela etapa de acabamentos aplicando tintas acrílicas e guaches, canetas permanentes, selador e verniz.

## MÉTODOS

A princípio, o processo de construção de um protótipo, nessa iniciação científica, parte da disponibilidade dos materiais. Os materiais disponíveis definem a escolha dos brinquedos a serem fabricados. Assim, para que haja melhor fluidez durante a execução do trabalho, um guia composto por etapas, gerais, de todos os brinquedos, e outras específicas de cada um, são estabelecidas. Esse guia é uma importante ferramenta de organização e o reconhecimento das tarefas que serão cumpridas.

Dessa forma, o desenho conceitual inicia esse processo, proporcionando uma visão geral do produto, incluindo as necessidades que precisam ser supridas. Em seguida, as medições são feitas, compreendendo os encaixes das peças e obtendo informações específicas que serão utilizadas posteriormente na etapa de corte. O corte é feito de diferentes formas a depender da peça, entretanto, são utilizados os maquinários disponíveis no Laboratório Modelaria da UTFPR campus Curitiba campi Centro. Depois disso, os materiais são tratados a fim de garantir uma maior durabilidade, evitando ferrugem ou umidade. A montagem de cada peça adquirida é feita utilizando, essencialmente, cola branca e cola quente. Por fim, realiza-se a pintura, com tintas acrílicas e guaches. Assim como acabamentos em verniz, também disponíveis no ambiente de trabalho.

No caso do primeiro protótipo produzido, a Mesa de Pebolim, foram utilizadas as serras: fita, tico-tico, de mesa e manual, para confecção das partes. Logo depois, foram lixadas com lixadeiras de bancada e lixas manuais, obtendo um acabamento uniforme e, tratadas usando seladores para madeira. Para a união das peças, precisou-se de pregos, cola branca e cola quente. Por último, finalizou-se com vinil adesivo azul na caixa, tintas nos jogadores e campo e verniz em todo o brinquedo.

Já na Fila de Patinhos, seccionou-se as peças de madeira *pinus* e MDF com a serra tico-tico e lixou-as com lixas manuais, para melhor acabamento ao toque. Posteriormente, foi feita a colagem, usando cola branca. Utilizando a furadeira, furos foram feitos nos olhos

e base. As rodas foram realizadas na serra copo e seu eixo de rotação interno com espetos de bambu e cola quente. Ao final, as rodas foram pintadas com duas cores, azul e vermelho, e passou-se o verniz.

Por fim, o brinquedo Monstrinhos foi composto de três pedaços de madeira *pinus*, cortados na serra de mesa, e antenas, que serviram como suporte para a rotação, cortadas na serra manual. Furou-se a madeira e encaixou as antenas dentro dos blocos, fixando as extremidades com cola quente em duas outras peças de MDF. Em seguida, foi feita a criação de quatro conjuntos de ilustrações distribuídas em: cabeça, corpo e pernas, decalcadas para a madeira e finalmente, pintadas manualmente com tintas acrílicas, guaches e canetas permanentes. Envernizou-se tudo ao final do processo.

Com o intuito de obter registros fotográficos, os protótipos, devidamente testados, foram fotografados na Sala de Fotografia da UTFPR campus Curitiba campi Centro.

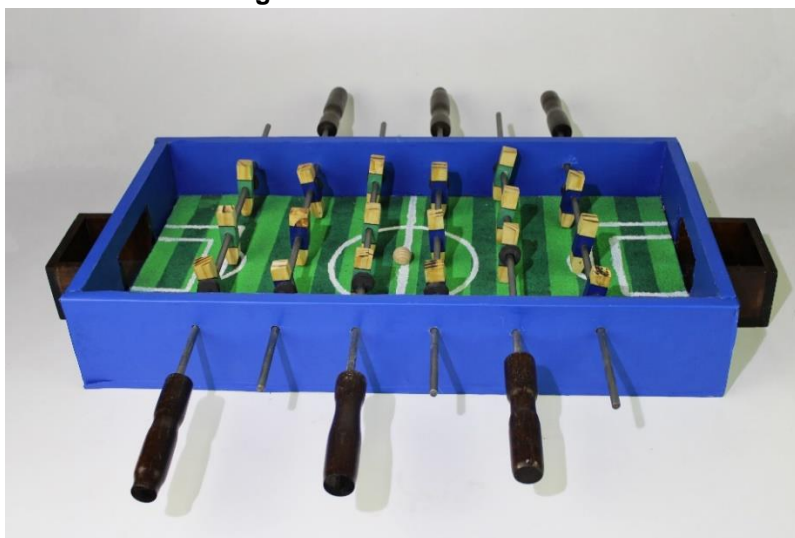
A doação dos brinquedos finalizou o trabalho, possibilitando que comunidades vulneráveis socialmente pudessem ter acesso, por intermédio de instituições de caridade, a uma brincadeira segura e de qualidade. O brincar se tornou possível e ainda de maneira sustentável à comunidade externa à UTFPR.

## RESULTADOS

O resultado dessa pesquisa foi a produção de três protótipos funcionais de brinquedos: Mesa de Pebolim, Fila de Patinhos e Monstrinhos, feitos com a equipe da iniciação científica “Brinquedos de Resíduos de Biomateriais”.

A Mesa de Pebolim é a redução em 1,5x de uma mesa de pebolim convencional, incentiva o uso da concentração, coordenação motora grossa e a interação entre os participantes. Sua estrutura em madeira e ferro reaproveitados o torna resistente e durável, levando em consideração o impacto dos movimentos do jogo, como mostra a figura 2:

Figura 2 – Mesa de Pebolim



Fonte: Produzida pelos Autores (2023)

A Fila de Patinhos foi feita em seguida, seu formato é ergonômico e o eixo de suas rodas gira sem impedimentos, deixando a brincadeira mais dinâmica. A madeira *pinus*, utilizada majoritariamente, fez com que o brinquedo ficasse mais leve e fosse possível perceber os veios presentes no material, podendo ser vista na figura 3:

Figura 3 – Fila de Patinhos



Fonte: Produzida pelos Autores (2023)

Por fim, veio a fabricação do brinquedo Monstrinhos, composto por madeira *pinus* e MDF crus, que facilitou a aderência da tinta na pintura das peças. Já a rotação dos blocos permite a criação e exploração de diferentes combinações de personagens, estimulando a criatividade, percepção das cores e formas, conforme a figura 4:

Figura 4 – Monstrinhos



Fonte: Produzida pelos Autores (2023)



## Agradecimentos

Agradeço a possibilidade de participação voluntária nesse projeto, que promoveu o estudo científico e enriquecimento dos conhecimentos, o Departamento de Desenho Industrial (DADIN), o orientador Ugo Leandro Belini e a coautora Caroline Kuckla que me direcionou ao projeto e me acompanhou durante todo o processo de realização dessa pesquisa.

## Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS

VIEGAS, Valkiria; PEREIRA, Sanatiel; GUIMARÃES, Karoline; ROCHA, Lílian; VALPORTO, Mariana. **Propriedades das madeiras e suas relações com os requisitos de projetos: indicações de uso em brinquedos de madeira.** Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, Gramado, 2014.

ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE – ECA. **Artigo 16, IV.** Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/crianca-e-adolescente/publicacoes/o-estatuto-da-crianca-e-do-adolescente>. Acesso em: 12 set. 2023.

SILVA, Paulo; ARRUDA, Amilton; CARVALHO, Ana Luísa. **Sustentabilidade aplicada no projeto de brinquedos educativos de madeira.** IV Encontro de Sustentabilidade em Projeto. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

PAZMINO, Ana Verônica. **Uma reflexão sobre Design Social, Eco Design e Design Sustentável.** I Simpósio Brasileiro de Design Sustentável Curitiba, 2007.