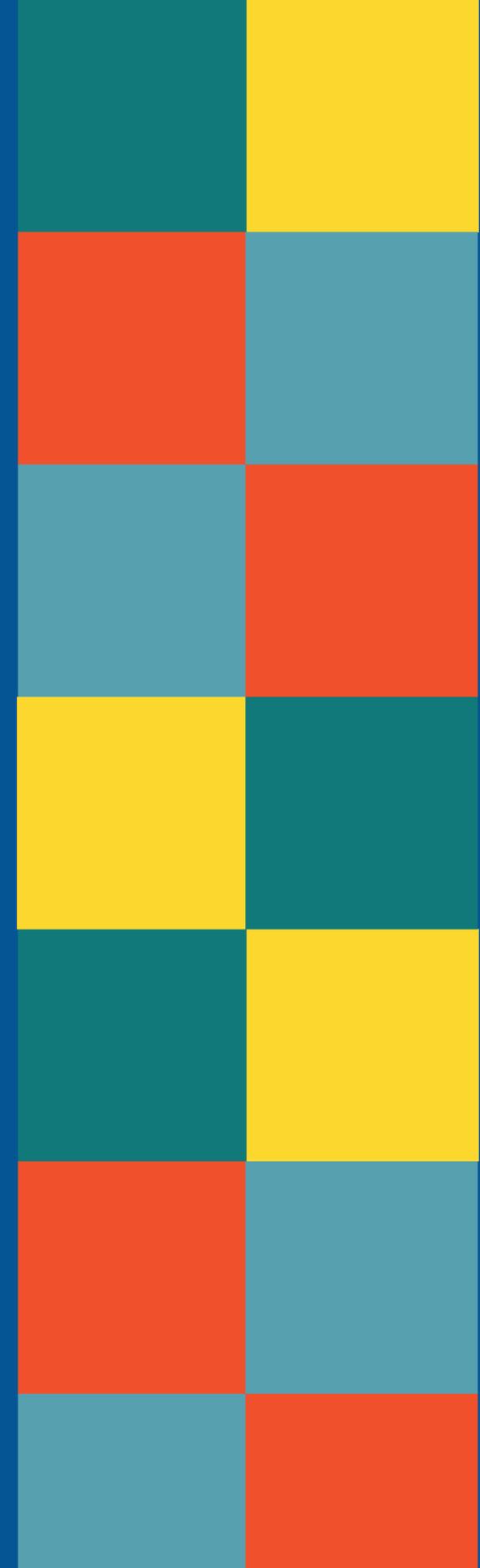
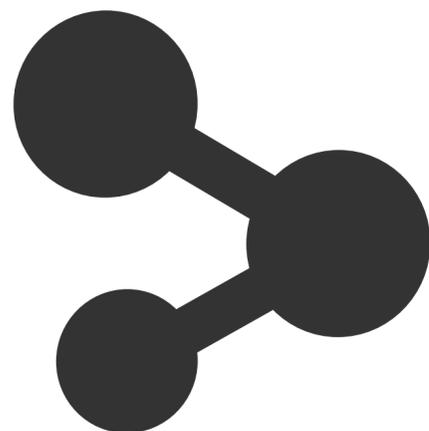




# ESPAÇO MAKER DE EDUCAÇÃO PARA O DESIGN E A SUSTENTABILIDADE

João Eduardo Chagas Sobral  
Anna Luiza Morais de Sá Cavalcanti  
Carlos Maurício Sacchelli  
Danilo Correia Silva  
Marli Teresinha Everling  
Noeli Sellin





# ESPAÇO MAKER

Design e Educação

1ª Edição  
2023

Patrocínio:



Realização:





# EDITORIAL

## FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DA REGIÃO DE JOINVILLE – FURJ – MANTENEDORA

### Presidente

Alexandre Cidral

### Vice-Presidente

Therezinha Maria Novais de Oliveira

### Diretor Administrativo

José Kempnerv

### Procuradora Jurídica

Ana Carolina Amorim Buzzi

## UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE – MANTIDA

### Reitor

Alexandre Cidral

### Vice-Reitora

Therezinha Maria Novais de Oliveira

### Pró-Reitora de Ensino

Patrícia Esther Fendrich Magri

### Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Paulo Henrique Condeixa de França

### Pró-Reitora de Extensão e Assuntos Comunitários

Yoná da Silva Dalonso

### Pró-Reitor de Infraestrutura

Gean Cardoso de Medeiros

### Diretor do *Campus* São Bento do Sul

Eduardo Silva

## PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE JOINVILLE E REGIÃO – INOVAPARQ – MANTIDA

### Diretor Executivo

Marcelo Leandro de Borba

### **Campus Universitário Joinville**

Rua Paulo Malschitzki, 10 – Zona Industrial Norte  
CEP 89219-710 – Joinville – SC  
Tel.: (47) 3461-9000  
univille@univille.br

### **Unidade Centro – Joinville**

Rua Ministro Calógeras, 437 – Centro  
CEP 89202-207 – Joinville – SC  
Tel.: (47) 3431-0600  
unidadecentro@univille.br

### **Campus São Bento do Sul**

Rua Norberto Eduardo Weihermann, 230  
Bairro Colonial  
CEP 89288-385 – São Bento do Sul – SC  
Tel.: (47) 3631-9120  
univillesbs@univille.br

### **Unidade São Francisco do Sul**

Rodovia Duque de Caxias, 6.365 – km 8  
Bairro Iperoba – CEP 89240-000  
São Francisco do Sul – SC  
Tel.: (47) 3741-3800  
univille.sfs@univille.br

univille.br

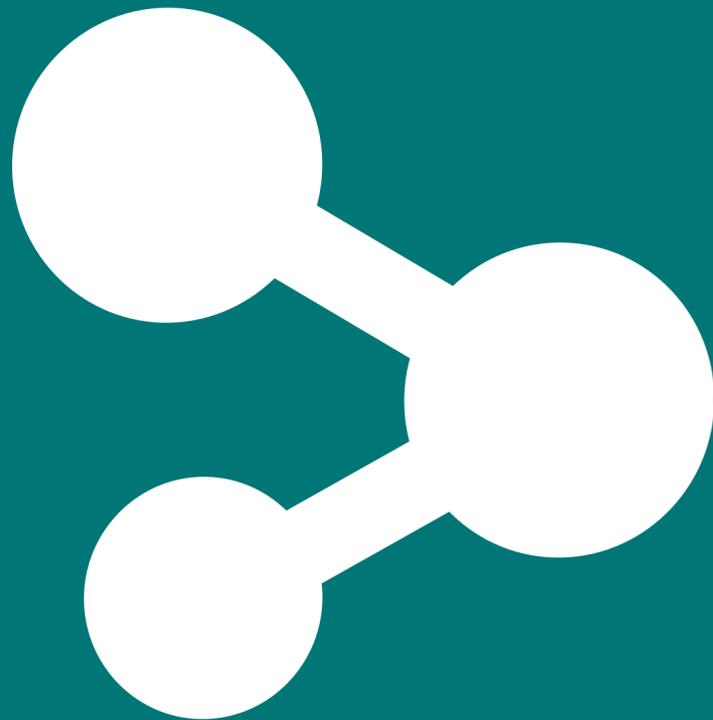
## CONSELHO EDITORIAL

**Membros internos (Univille):** Prof. Dr. Paulo Henrique Condeixa de França – Presidente do Conselho; Prof. Dr. Silvio Simão de Matos – Coordenador da Editora Univille; Profa. Dra. Berenice Rocha Zabbot Garcia – Representante da Área das Ciências Humanas e Ciências Jurídicas; Profa. Dra. Denise Abatti – Representante da Área das Ciências Exatas, Engenharias, Arquitetura, Fotografia e Design; Profa. Dra. Denise Monique D. S. Mouga – Representante da Área das Ciências da Saúde e das Ciências Biológicas; Profa. Dra. Eliziane Meurer Boing – Representante do *Campus* São Bento do Sul; Prof. Dr. Gilberto Mazzetti Júnior – Representante da Área das Ciências Socioeconômicas e Hospitalidade; Ma. Katia Oliari da Motta – Coordenadora da Biblioteca Universitária; Profa. Dra. Taiza Mara Rauen Moraes – Representante da Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários

**Membros externos:** Profa. Dra. Adair de Aguiar Neitzel (Univali) – Representante da Área das Ciências Humanas, Letras e Artes; Prof. Dr. Delcio Pereira (Udesc) – Representante da Área de Sociais Aplicadas; Profa. Dra. Jurema Iara Reis Beli (Udesc) – Representante da Área de Ciências Humanas, Letras e Artes

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da Univille

E77	Espaço maker de educação para o design e a sustentabilidade / João Eduardo Chagas Sobral ... [et al.] . – Joinville, SC : Editora Univille, 2023. 81 p. : il.
	ISBN: 978-85-8209-135-7
	1. Makerspaces. 2. Tecnologia educacional. 3. Sustentabilidade. I. Sobral, João Eduardo Chagas.
	CDD 741.6



## **Espaço Maker de Educação para o Design e a Sustentabilidade**

### **Organização, gestão e roteiro:**

Anna L. M. de S. Cavalcanti, Danilo C. Silva,  
João E. C. Sobral, Marli T. Everling, Noeli Sellin

### **Captação de imagens e fotografias:**

Equipe Instituto Caranguejo de Educação Ambiental  
Apoio: Roberto Novaes Dagios, Emanuelle Ruppel,  
Lidia Drielly do Nascimento Pereira, Rodrigo Alves de Lima,  
Israel Yohan Godzikowski Resende, Marcelo Leonardo  
Boettcher Filho, Miguel Boaz Quintino Valadares Schroeder

### **Produção:**

Instituto Caranguejo de Educação Ambiental  
José Francisco Peligrino Xavier (Chicolam)  
Viviane Cris Mendes Xavier

**Revisão:** Marília Garcia Boldorini

# SUMÁRIO

## 01. PROJETO ESPAÇO MAKER

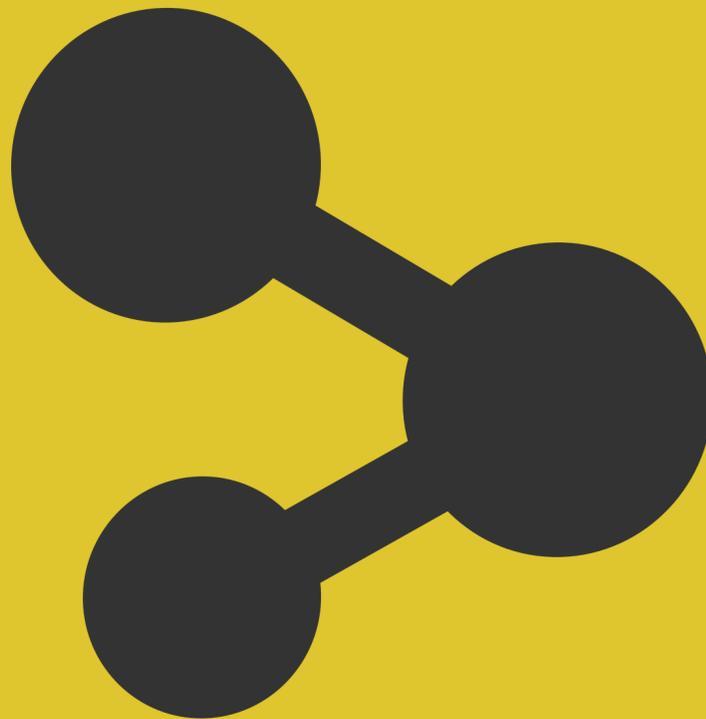
O que é o Espaço Maker?	08
O que acontece no Espaço Maker?	13
Como é a estrutura do Laboratório Maker?	20
Qual é a relação com Educação para Sustentabilidade, Educação Maker, <i>Design for Change</i> e ODS?	21
Onde posso encontrar mais informações sobre este capítulo?	23

## 02. A JORNADA DOS RESÍDUOS POLIMÉRICOS

Qual é o percurso dos resíduos de nossa casa até o destino final?	25
Como funciona a Associação Ecológica de Recicladores e Catadores de Joinville - Assecrejo?	27
O que aprendemos e queremos compartilhar?	34
Mas... O que são os 7R's?	38
Onde posso encontrar mais informações sobre este capítulo?	39

## 03. DA COLETA DE RESÍDUOS ATÉ A PREPARAÇÃO PARA O SEU REAPROVEITAMENTO

Como os resíduos poliméricos são preparados para o reaproveitamento no Espaço Maker?	41
Como acontecem a identificação e separação?	45
Onde posso encontrar mais informações sobre este capítulo?	48



## 04. MÃOS E CÉREBRO NA MASSA

Como o Design e a criatividade se encontram no Espaço Maker?	50
Como são conduzidas as oficinas?	51
O que dizem os professores das escolas?	59
Como os desenhos são selecionados e o que acontece depois?	63
Onde posso encontrar mais informações sobre este capítulo?	65

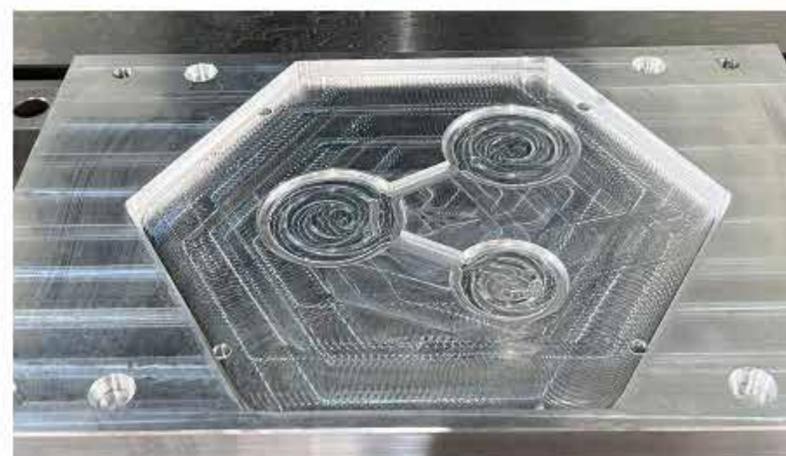
## 05. OS BASTIDORES E A LINHA DE FRENTE DO LABORATÓRIO MÓVEL

Recapitulando...	67
O que acontece nos bastidores?	68
Como acontece a reciclagem mecânica dos polímeros selecionados?	70
Quais são os equipamentos do Espaço Maker?	72
E os moldes? Como são usados?	76
Como ocorre o processo de produção?	77
Como é o retorno à escola?	78
Onde posso encontrar mais informações sobre este capítulo?	79
Onde posso encontrar mais informações sobre o Projeto Espaço Maker?	80



# PROJETO ESPAÇO MAKER

01



## O QUE É O ESPAÇO MAKER?

O Espaço Maker é um laboratório móvel criado em 2021 para difundir a sustentabilidade e desenvolver a cultura *maker* entre os estudantes de ensino fundamental e médio nas escolas da cidade de Joinville, SC e região.

Além de disseminar a ideia de que resíduo não é lixo e que pode ser utilizado no desenvolvimento de produtos, o Espaço Maker tem os objetivos de capacitar cidadãos para cuidar do mundo que nos cerca e diminuir as consequências ambientais das nossas atividades.

O projeto também pretende mostrar como diversas profissões podem contribuir e que há várias oportunidades de carreira profissional no mercado de trabalho que são dirigidas para a sustentabilidade.

Os recursos do projeto são oriundos do Fundo de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina/FAPESC.





## A EQUIPE

A equipe é composta de seis professores vinculados à Universidade da Região de Joinville (Univille) e à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O projeto também foi assessorado por bolsistas financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e com recursos próprios da Univille.

Veja o vídeo de boas-vindas do professor João E. C. Sobral, coordenador do projeto:



**Prof. João E. C. Sobral**  
Coordenação e gestão do projeto.

J



**Profª Anna L. M. de S. Cavalcanti**  
Gestão do projeto e assessoria do processo *Design for Change*, relacionamento com escolas e atividades de estruturação do Laboratório Maker.

A



**Prof. Carlos Maurício Sacchelli**  
Mobilizador inicial da proposta e assessoria das atividades de estruturação do Laboratório Maker e desenvolvimento de produtos.

C



**Profª Marli Teresinha Everling**  
Gestão de conteúdos educacionais, assessoria do processos *Design for Change* e divulgação científica.

M



**Prof. Danilo Correia Silva**  
Gestão das oficinas criativas e das atividades de fabricação, assessoria de divulgação científica e atividades de estruturação do Laboratório Maker.

D



**Profª Noeli Sellin**  
Gestão dos processos de coleta, separação e identificação de resíduos, gestão dos processos de fabricação e materiais, assessoria das atividades de estruturação do Laboratório *Maker*.

C



**Roberto Novaes Dagios**  
Curso: Engenharia Química  
Bolsista do CNPq).  
Apoio às oficinas de  
identificação, separação e  
reciclagem dos resíduos  
poliméricos e preparação de  
materiais instrucionais.

R



**Marcelo L. Boettcher Filho**  
Curso: Engenharia Mecânica  
Bolsista do Uniedu/SC.  
Apoio às oficinas de  
reciclagem de resíduos  
poliméricos e produção  
de moldes.

M



**Marcilene Machado Reinert**  
Mestre em Design, especialista  
em Psicopedagogia e  
graduada em Letras.  
Contribuição com as oficinas  
realizadas com professores.

M



**Miguel Boaz**  
Curso: Design Gráfico  
Bolsista do Fundo de Apoio  
à Pesquisa (FAP/Univille). A  
poio ao registro e à produção  
de imagens.

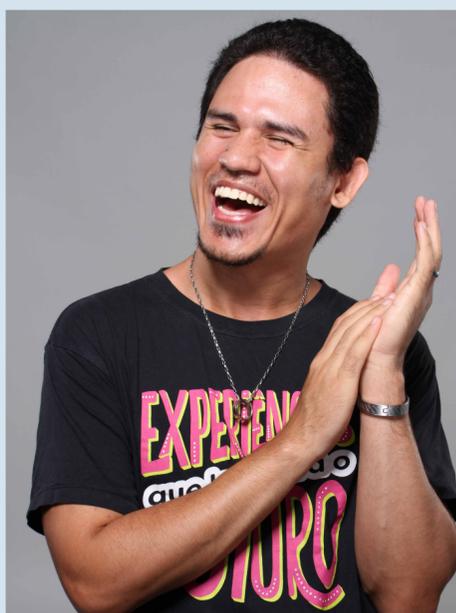
M



**Israel Rezende da Silva**  
Curso: Engenharia Ambiental e Sanitária  
Bolsista UNIEDU/SC  
Apoio às oficinas de identificação, separação e reciclagem dos resíduos poliméricos.



**Lídia Drielly Pereira**  
Curso: Design Gráfico e Digital  
Bolsista do CNPq.  
Apoio ao desenvolvimento de marca.



**Rodrigo Alves de Lima**  
Curso: Design de Animação Digital  
Bolsista do CNPq.  
Apoio ao desenvolvimento dos materiais instrucionais.



**Emanuelle Ruppel**  
Curso: Engenharia Química  
Bolsista do CNPq.  
Apoio às oficinas de identificação, separação e reciclagem dos resíduos poliméricos e preparação de materiais didáticos e instrucionais.



## O QUE ACONTECE NO ESPAÇO MAKER?

Tudo começa com uma conversa com os gestores das escolas e depois uma visita para conhecer os professores, os estudantes e o que está sendo aprendido nas disciplinas. Assim, iniciam-se a parceria e o planejamento das atividades que possam ser incluídas nas disciplinas e para que os conteúdos caminhem de mãos dadas com as atividades do Espaço Maker.

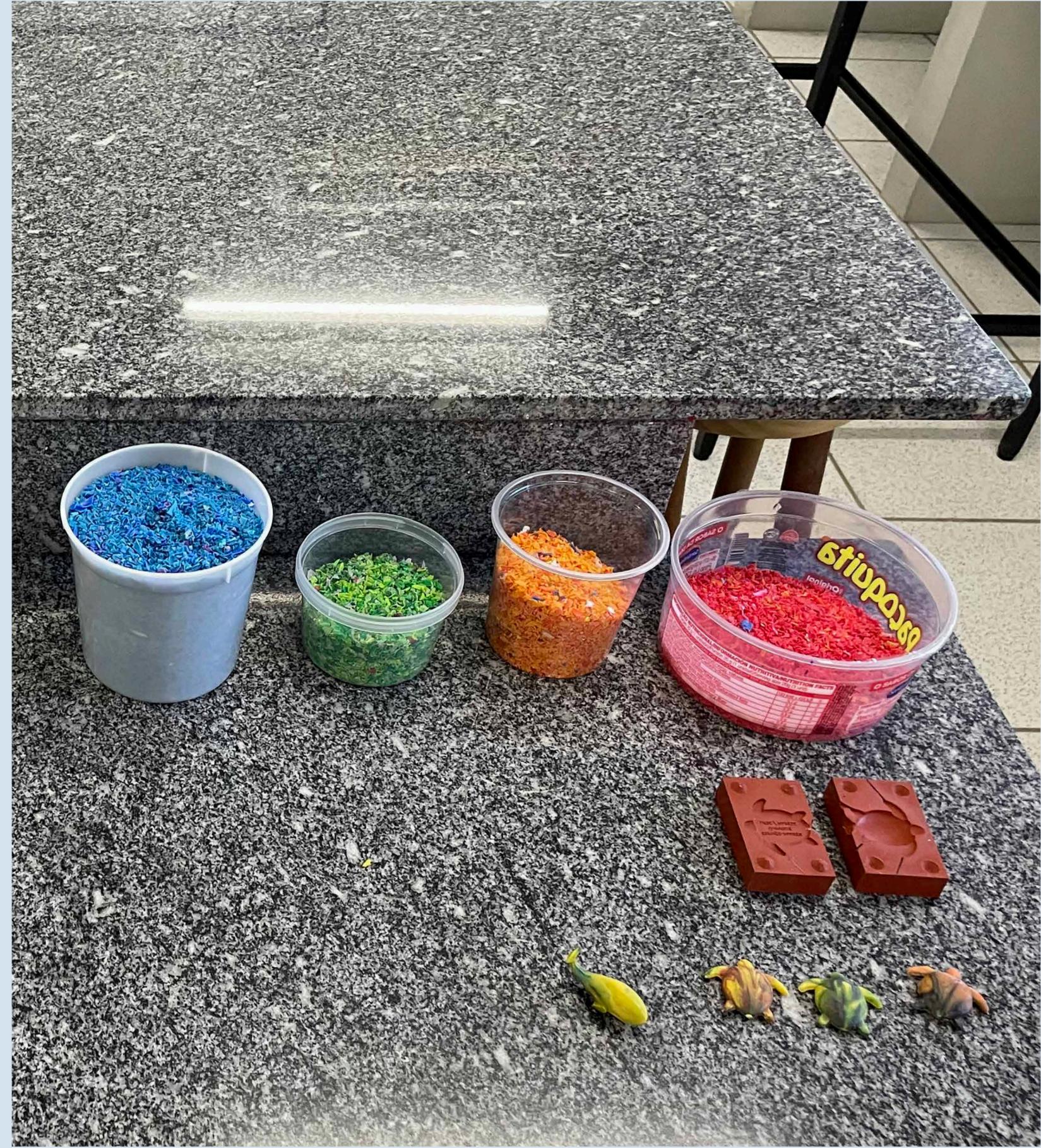


## O QUE ACONTECE NO ESPAÇO MAKER?

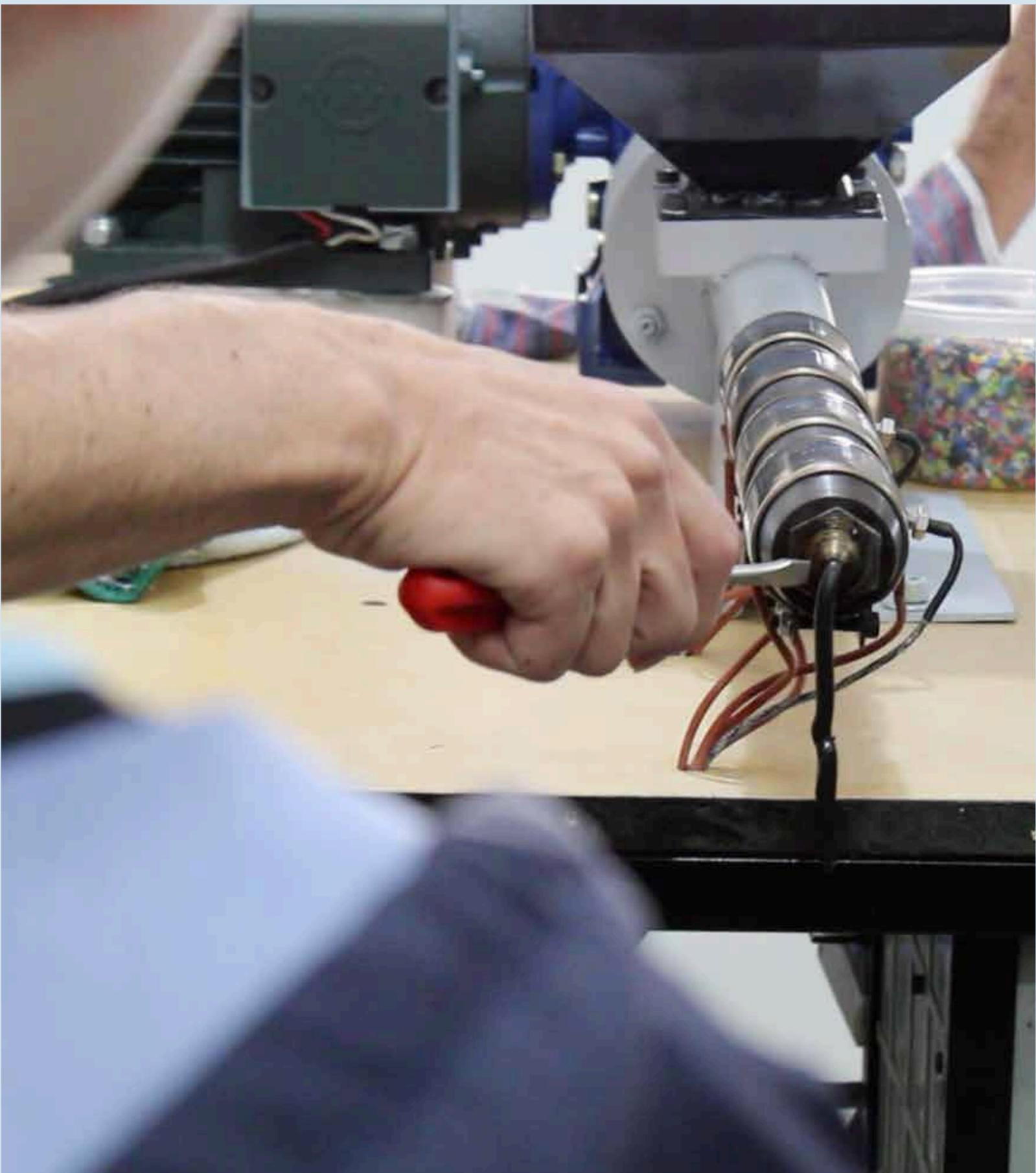
Depois de firmada a parceria com a escola, seus professores são convidados a pensar e planejar as atividades juntamente com a equipe do projeto e dessa maneira definem as turmas que participarão dele. Os estudantes são envolvidos a partir de então, e a jornada pode durar dois meses ou mais, incluindo uma sequência de atividades cuidadosamente imaginadas.









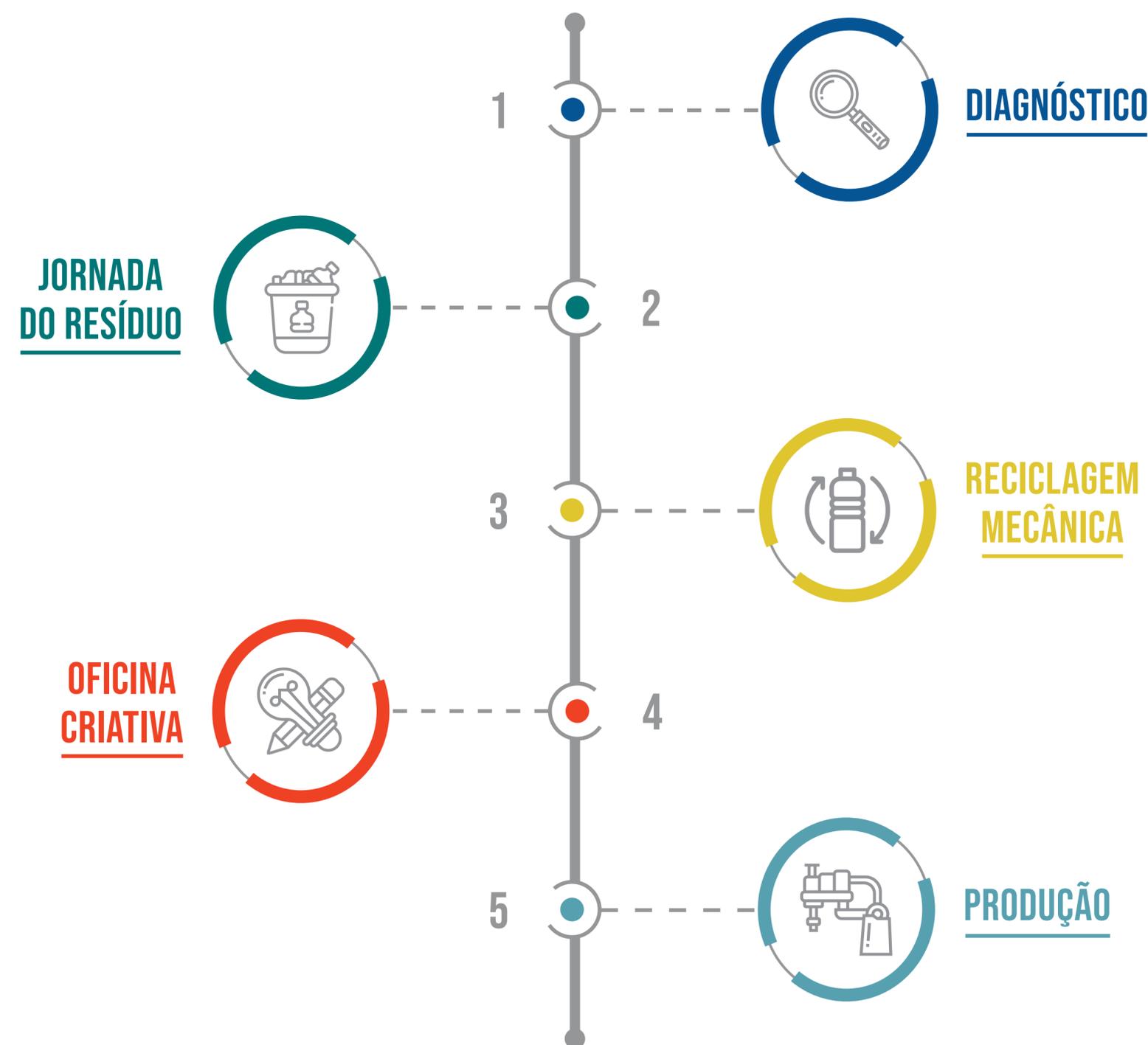




# O QUE ACONTECE NO ESPAÇO MAKER?

A proposta conta com:

- Levantamento de informações sobre a jornada dos resíduos poliméricos;
- Oficinas de coleta, identificação, separação e reciclagem de resíduos;
- Oficina criativa para o desenvolvimento do produto a ser confeccionado com resíduos no Laboratório Maker;
- Oficina de demonstração da produção do produto desenvolvido na oficina criativa, no Laboratório Maker.



# COMO É A ESTRUTURA DO LABORATÓRIO MAKER?

Para tornar a experiência mais interessante e prática, o projeto conta com um laboratório móvel, que pode ser transportado para as escolas. Essa estrutura é composta de equipamentos de pequeno porte:

- 1 Uma injetora;
- 2 Uma extrusora;
- 3 Uma prensa aquecida;
- 4 Um moinho.

Esses equipamentos permitem acompanhar todo o ciclo de atividades do Espaço Maker, que se estende desde a coleta dos resíduos até o seu processamento, semelhantemente ao industrial, passando pela trituração do polímero e confecção de moldes para o seu reaproveitamento no desenvolvimento de produtos.

1



2



3



4



## QUAL É A RELAÇÃO DO PROJETO COM A EDUCAÇÃO PARA SUSTENTABILIDADE, EDUCAÇÃO MAKER, DESIGN FOR CHANGE E ODS?

O projeto está apoiado em conhecimentos da sustentabilidade e princípios que fazem parte da economia circular. Acreditamos que o melhor e o mais divertido caminho é estimular a criatividade, a educação para a sustentabilidade e a sensibilização para os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**, como:

**ODS 4:** Educação de Qualidade;

**ODS 11:** Cidades e Comunidades Sustentáveis;

**ODS 12:** Consumo e Produção Responsáveis;

**ODS 14:** Vida na Água.

A expectativa é que o Espaço Maker estimule as pessoas a criar soluções para tornar o nosso mundo um lugar melhor.



# RELAÇÃO COM O DESIGN FOR CHANGE E A EDUCAÇÃO MAKER

**Design for change**, esse nome bonito significa *design* para mudança. Ele foi proposto por uma mulher, mãe, designer e educadora indiana chamada Kiran Sethi. O **Design for Change** é caracterizado como uma metodologia que situa o estudante no centro do processo, com autonomia e protagonismo. A intenção é preparar cidadãos atuantes, tão necessários para os desafios do século XXI.

Consiste em uma abordagem próxima dos quatro pilares educacionais propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco): **aprender a conhecer, aprender a viver juntos, aprender a fazer e aprender a ser**. É também uma metodologia ativa que usamos para conduzir as nossas atividades.



Fonte: [www.dfcworld.org](http://www.dfcworld.org)



# ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES SOBRE ESTE CAPÍTULO?

Vídeo Episódio 1:  
Projeto Espaço Maker



# A JORNADA DOS RESÍDUOS POLIMÉRICOS

02





# QUAL É O PERCURSO DOS RESÍDUOS DE NOSSA CASA ATÉ O DESTINO FINAL?

Diariamente, adquirimos diversos produtos e não pensamos que eles são pedaços da natureza transformados. Eles são produzidos por meio de matérias-primas como petróleo, minério de ferro e tantos outros. Tampouco pensamos no ciclo de vida desses produtos. Quando os compramos, dificilmente consideramos o que acontecerá quando tais produtos deixarem de ser usados. Por isso, os aterros sanitários crescem sem parar.

Você já viu um aterro sanitário? Normalmente ele ocupa um espaço imenso, e muitas vezes é construído em lugares onde tinha vegetação, incluindo mata nativa. A vegetação foi retirada para dispor os nossos resíduos. Sim, os nossos resíduos! Isso degrada a paisagem, deixando grandes rastros e impactos ambientais, além de desperdiçar os recursos naturais que foram extraídos e que poderiam ser reaproveitados ou reciclados.

Por isso, a equipe do Espaço Maker dedica o segundo capítulo à compreensão da jornada dos resíduos poliméricos, um plástico que está presente em diversos tipos de produto que consumimos no nosso dia a dia.



# QUAL É O PERCURSO DOS RESÍDUOS DE NOSSA CASA ATÉ O DESTINO FINAL?

O plástico é o material com que trabalhamos no Espaço Maker. Ele consiste em um tipo de polímero sintético derivado do petróleo. Depois de sintetizado, é usado em processos de fabricação de embalagens, brinquedos, peças para veículos, utensílios domésticos, entre tantas outras coisas. Por um período, esse plástico terá vida útil, que poderá ser prolongada com a manutenção adequada, mas para onde ele vai depois que deixa de fazer parte de nossas vidas? Para o reúso, para a reciclagem ou para o descarte em aterros?

O ideal é que seja reutilizado ou reciclado, e, para conhecer um pouco mais essa realidade, a equipe do Espaço Maker visitou a Associação Ecológica de Recicladores e Catadores de Joinville (Assecrejo).

Acompanhe a visita e as descobertas!

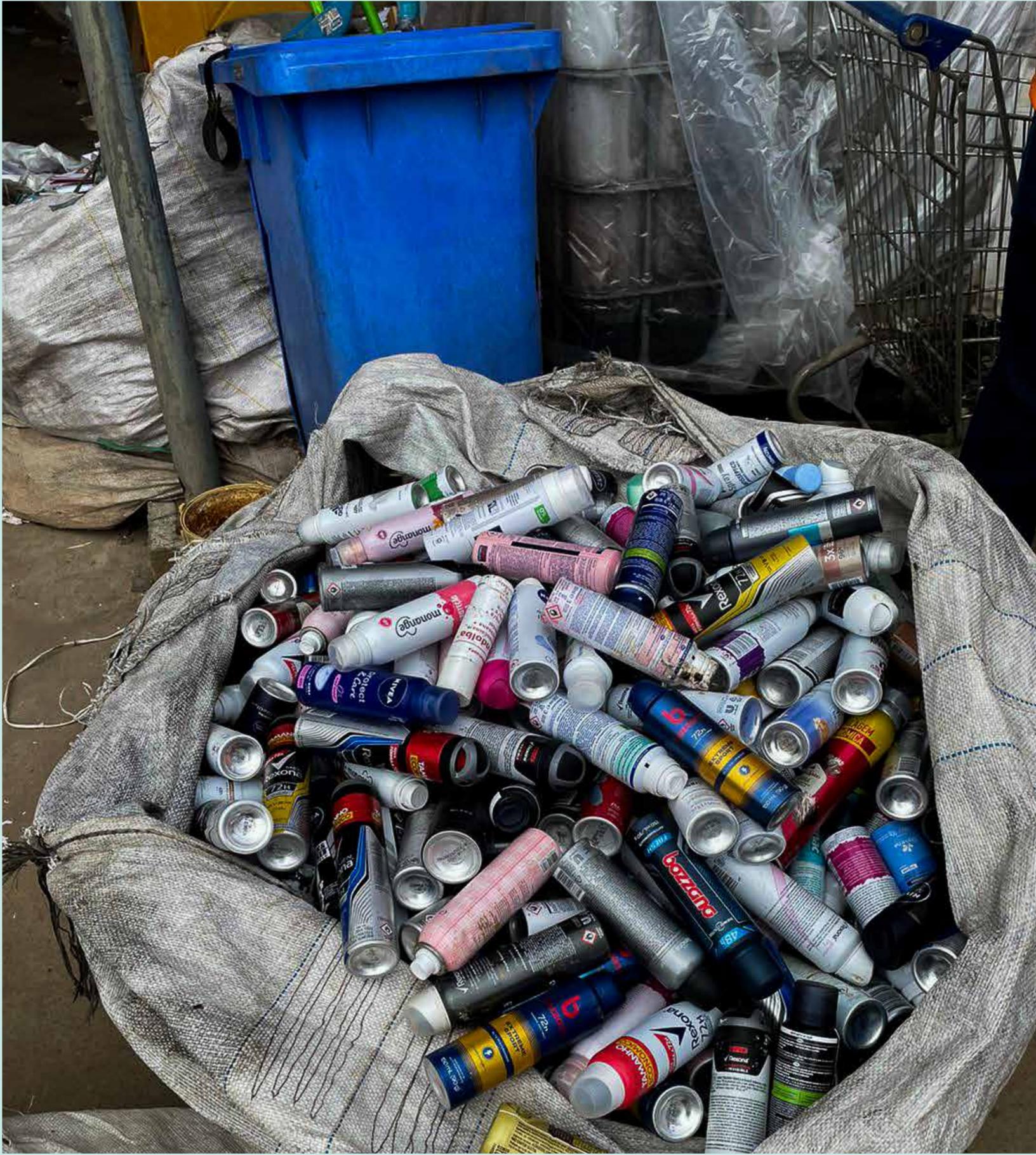


# COMO FUNCIONA A ASSOCIAÇÃO ECOLÓGICA DE RECICLADORES E CATADORES DE JOINVILLE - ASSECREJO?

A Assecrejo é uma cooperativa mantida por famílias da região que recebem os materiais coletados e separam os resíduos sólidos, que depois são enviados para empresas de reciclagem.

Quem nos recebeu foi o presidente da associação, Severino Tavares, mais conhecido como Primo.





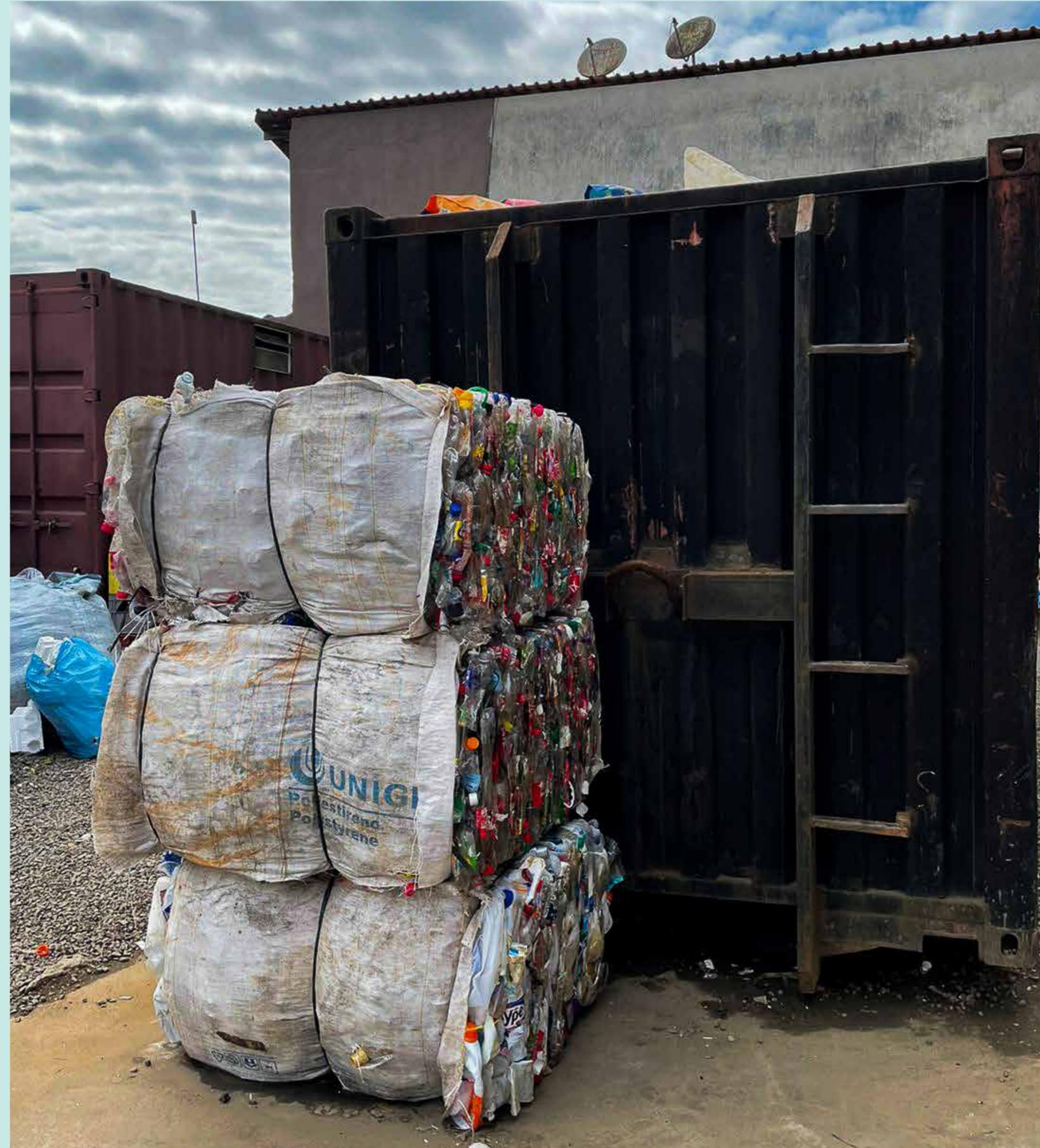






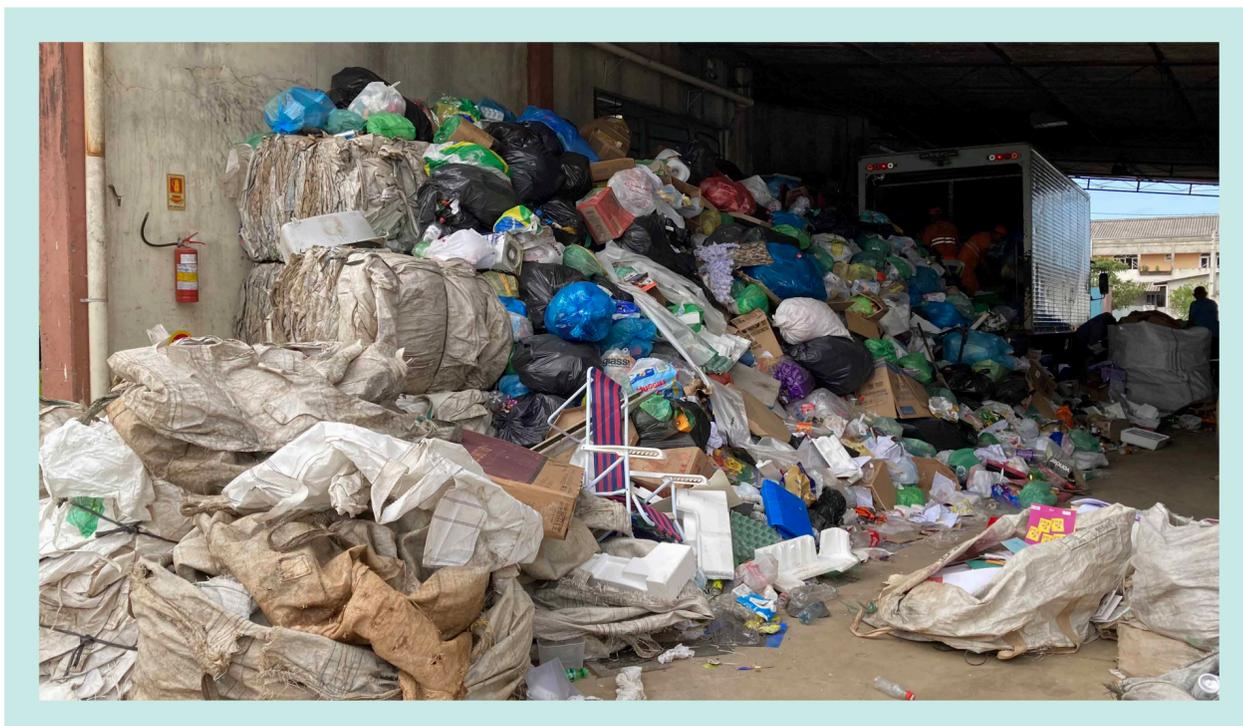






## O QUE APRENDEMOS E QUEREMOS COMPARTILHAR?

A visita à cooperativa foi iluminadora para compreender a importância da destinação final adequada dos resíduos, levando em conta os impactos sociais, ambientais e econômicos, já que o descarte inadequado causa desperdício de recursos materiais.



# O QUE APRENDEMOS E QUEREMOS COMPARTILHAR?

As sete principais descobertas sobre como podemos fazer para facilitar o processo são:

**1** Atenção para a maneira como produtos, embalagens e resíduos são descartados, pois quando chegam à cooperativa eles são separados e manipulados por pessoas!

**2** Cuidado com materiais cortantes como vidro. Somos corresponsáveis por acidentes que podem contaminar, adoecer e afastar pessoas do trabalho!

**3** Tenha em mente a segurança de quem trabalha na separação dos resíduos. Agulhas de seringas descartáveis e outros materiais contaminados podem resultar em doenças graves!



## O QUE APRENDEMOS E QUEREMOS COMPARTILHAR?

**4** Odores gerados por materiais orgânicos misturados com resíduos são desagradáveis, geram risco e afetam a dignidade do trabalhador. Respeite a dignidade do trabalho de quem contribui para que nossas cidades e comunidades sejam habitáveis!

**5** Você, de onde está, pode ajudar com campanhas de sensibilização para a coleta de resíduos, reciclagem, reutilização e destino final adequado dos materiais. Coloque a mente no reaproveitamento de resíduos e as mãos na massa!



## O QUE APRENDEMOS E QUEREMOS COMPARTILHAR?

**6** Mudanças de comportamento de consumo são vitais para a redução de resíduos. Descasque mais e embale menos!

**7** Entregue os resíduos separados diretamente na cooperativa, facilitando o processo de separação. Uma oportunidade para conhecer melhor o trabalho dessas pessoas que tanto contribuem para que os espaços sejam habitáveis e saudáveis.

Concluimos nossas descobertas com uma dica: na dúvida, pratique sempre os 7R's!



# MAS... O QUE SÃO OS 7R'S

Os 7R's são princípios educativos que visam promover hábitos sustentáveis em relação ao consumo, reaproveitamento e descarte de resíduos. Surgiram na ECO-92, na Conferência da Terra, como **3R's**. Posteriormente, na Rio+20, foram rebatizados como os **7R's**. São eles: **repensar, reduzir, reparar, reciclar, reutilizar, recusar e reintegrar**.



- 1- RE PENSAR** — Hábitos e atitudes de consumo.
- 2- RE DUZIR** — A geração de lixo e descarte de materiais.
- 3- RE PARAR** — Aumentar a vida útil dos produtos, consertando-os.
- 4- RE CICLAR** — Transformar material usado em novos produtos.
- 5- RE UTILIZAR** — Dar preferência para produtos que podem ser utilizados novamente.
- 6- RE CUSAR** — Não consumir produtos que prejudicam o meio ambiente.
- 7- RE INTEGRAR** — Reintegrar na natureza aquilo que pode ser compostado, como o lixo orgânico.

# ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES SOBRE ESTE CAPÍTULO?

Vídeo Episódio 2:  
Jornada dos resíduos poliméricos



# DA COLETA DE RESÍDUOS ATÉ A PREPARAÇÃO PARA O SEU REAPROVEITAMENTO

03





# COMO OS RESÍDUOS POLIMÉRICOS SÃO PREPARADOS PARA O REAPROVEITAMENTO NO ESPAÇO MAKER?

Tudo começa com a coleta!

No capítulo anterior vimos o que acontece no fim da linha de resíduos e como podemos contribuir para reduzir impactos ambientais. Neste capítulo queremos mostrar como ocorrem as oficinas de **coleta, identificação e separação** de resíduos poliméricos.



## JORNADA DO RESÍDUO

## OFICINA CRIATIVA



## COMO OS RESÍDUOS POLIMÉRICOS SÃO PREPARADOS PARA O REAPROVEITAMENTO NO ESPAÇO MAKER?

Essas atividades são inseridas em disciplinas na escola. Uma disciplina que tem boa conexão com as atividades é a de Ciências, mas são os professores que escolhem as disciplinas de maior afinidade. Então, eles são capacitados para as oficinas e escolhem o local para a sua realização na escola. Também são os professores que promovem a divulgação com cartazes ou outras ações.

Na Escola Municipal Padre Valente Simioni, em Joinville, por exemplo, a turma selecionada desenvolveu uma peça de teatro para mobilizar os estudantes para a coleta dos resíduos. A atividade foi fundamental, porque foi com ela que todos embarcaram na proposta.



## COMO OS RESÍDUOS POLIMÉRICOS SÃO PREPARADOS PARA O REAPROVEITAMENTO NO ESPAÇO MAKER?

Nas campanhas de coleta, os estudantes envolvem seus familiares e a comunidade local. Eles trazem para a escola resíduos gerados por eles e também encontrados nas ruas. Conforme orientação prévia, levam os resíduos já limpos e dessa forma aprendem as importantes etapas para a reciclagem. As coletas priorizam tampinhas de diferentes polímeros e cores, mas também são bem-vindos outros tipos de resíduo polimérico.

A coleta dos resíduos poliméricos que serão usados nas oficinas do Espaço Maker é realizada por meio de ações definidas e promovidas pelas próprias escolas, e os estudantes de todas as séries e professores de diferentes disciplinas são envolvidos.



## COMO OS RESÍDUOS POLIMÉRICOS SÃO PREPARADOS PARA O SEU REAPROVEITAMENTO NO ESPAÇO MAKER?

Nas escolas em que o Projeto Maker já foi aplicado, as coletas foram direcionadas para resíduos no formato de tampinhas, feitas de diferentes tipos de polímero e cores, porém poderiam ser coletados outros tipos de resíduo polimérico.

Os resíduos foram armazenados em sacos plásticos biodegradáveis para posterior uso nas oficinas de identificação, separação e reciclagem.



## COMO ACONTECEM A IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO?

Com os resíduos coletados, inicia-se o processo de identificação e de classificação dos materiais. Essa etapa também é incorporada às disciplinas escolhidas pelos professores da escola.

A professora Noeli Sellin, da Univille, é especialista em engenharia de materiais e responsável por essa etapa do processo. Ela assessora os professores das disciplinas escolhidas juntamente com a equipe de bolsistas.

Para realizar a reciclagem dos resíduos poliméricos, é necessário identificar suas propriedades, que precisam ser conhecidas, já que nem sempre os polímeros podem ser misturados para obter um novo produto. Os métodos usados para fazer a identificação se baseiam no código da reciclagem, na densidade e na combustão (queima).



## COMO ACONTECEM A IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO?

Essas oficinas podem ser demonstrativas ou imersivas. No segundo caso, os estudantes executam os experimentos com orientação dos professores e bolsistas. Podem ser usados materiais simples para a sua realização.



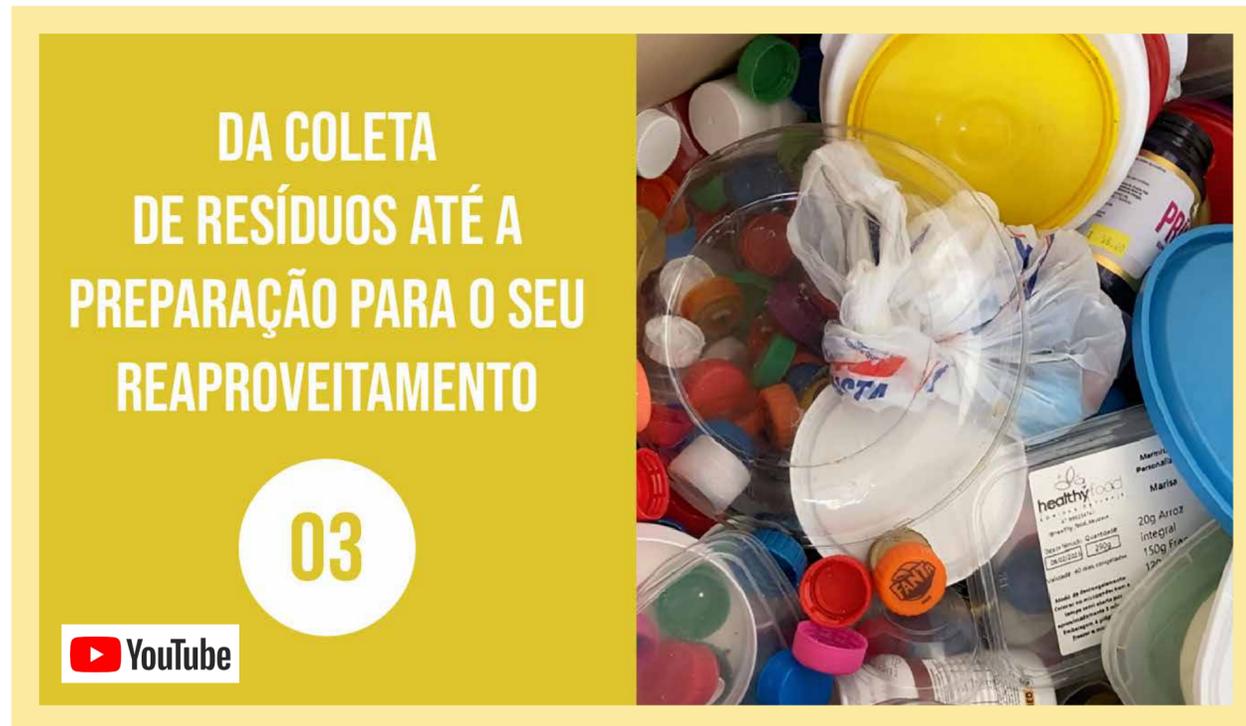


INFORMAÇÃO NUTRICIONAL  
Porção 50 g (1 xícara)

Nutrition  
Total Fat 6g  
% DV\*  
Amount/Serving  
% DV\*  
Amount/Serving

# ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES SOBRE ESTE CAPÍTULO?

**Vídeo Episódio 3:**  
Da coleta de resíduos até a preparação para o seu reaproveitamento





# MÃOS E CÉREBRO NA MASSA

04



## COMO O DESIGN E A CRIATIVIDADE SE ENCONTRAM NO ESPAÇO MAKER?

Todo o planejamento das atividades do Espaço Maker é realizado com os professores e a equipe pedagógica nas escolas.

No capítulo 2, apresentamos o que acontece no fim da linha dos resíduos e como podemos contribuir para reduzir impactos ambientais.

O capítulo 3 mostrou que a escola, os professores e estudantes se envolvem ativamente nas atividades de coleta, identificação e separação de resíduos, por meio de uma oficina incorporada a uma disciplina que demonstra a moagem dos polímeros.

Este capítulo apresenta atividades vinculadas à oficina **Design for Change** e à oficina criativa realizadas com os professores.



## COMO SÃO CONDUZIDAS AS OFICINAS?

A participação de professores e estudantes da educação básica é essencial para o projeto ter sucesso. Por isso, é realizada uma oficina com os professores para que estes conheçam como funciona a abordagem do método **Design for Change** e como podem aplicar essa metodologia no dia a dia, em suas aulas.

Como já havia um direcionamento do projeto, a questão da reciclagem de resíduos poliméricos foi utilizada como tema para desenvolver as atividades. Os professores envolvidos incorporaram as atividades do projeto às suas disciplinas, integrando o projeto ao planejamento das aulas.

Design  
para  
Mudança

DESIGN for  
CHANGE

Fonte: <https://www.dfcworld.org/>



## COMO SÃO CONDUZIDAS AS OFICINAS?

Para a condução da oficina criativa, a equipe contou com o professor Danilo Silva, da Univille, e o professor Carlos Sacchelli, da UFSC, especializados em tecnologias do *design* e da engenharia. Esse foi o momento em que se utilizaram processos de pensamento e de criatividade próprios do *design*.

Nessa etapa foi criado um produto que seria produzido com o polímero moído nos equipamentos do Laboratório Maker.

Com isso, a primeira atividade em sala de aula conscientizou os estudantes sobre o problema do descarte inadequado de plásticos. Quando descartado inadequadamente, o plástico acaba nas ruas, nos rios e oceanos, prejudicando plantas e animais.





Impressão 3D



univilla

MISTO

7

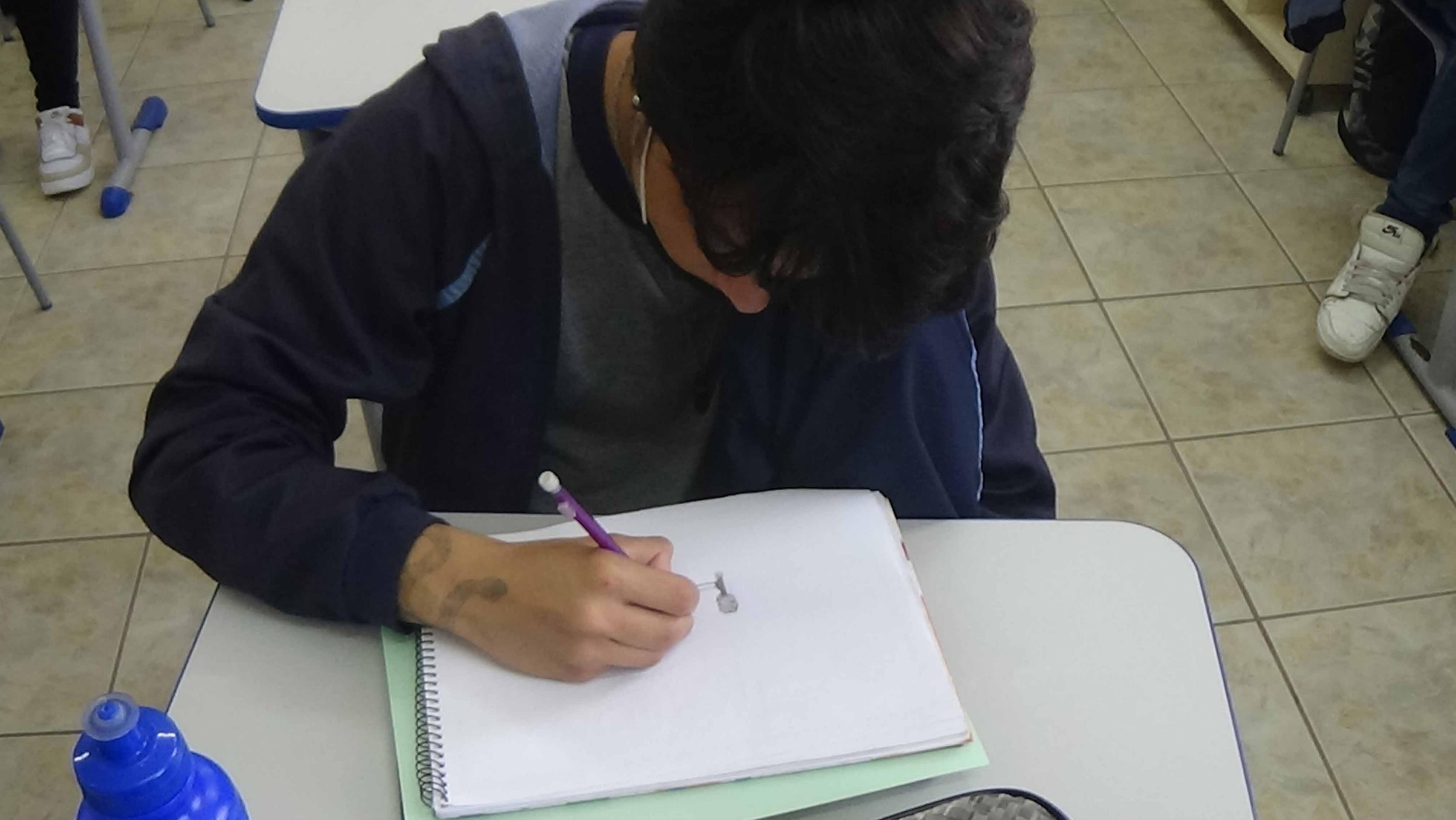
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

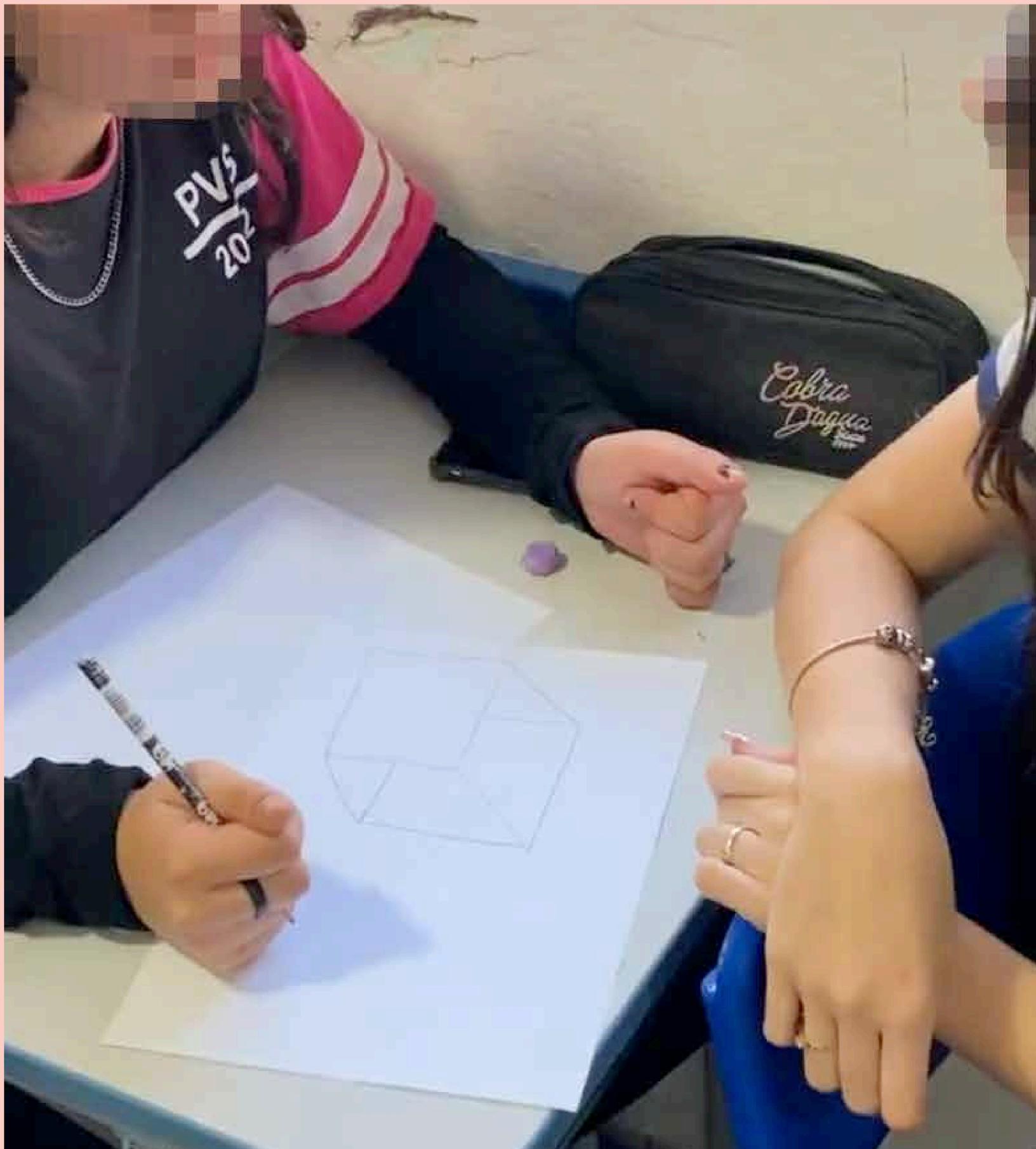
Será o mesmo  
o mesmo  
o mesmo  
o mesmo  
o mesmo

## COMO SÃO CONDUZIDAS AS OFICINAS?

Em um segundo momento, outra atividade apresentou como os produtos plásticos são fabricados e como seria possível reciclá-los na prática. Foram discutidas algumas instruções sobre as características dos produtos que poderiam ser fabricados com os equipamentos do Laboratório Maker, como tamanho e cores. Na sequência, os estudantes fizeram vários desenhos que poderiam ser produzidos com plástico reciclado.

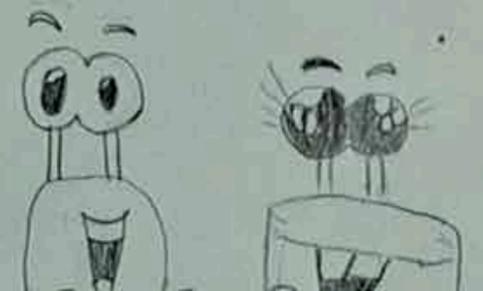
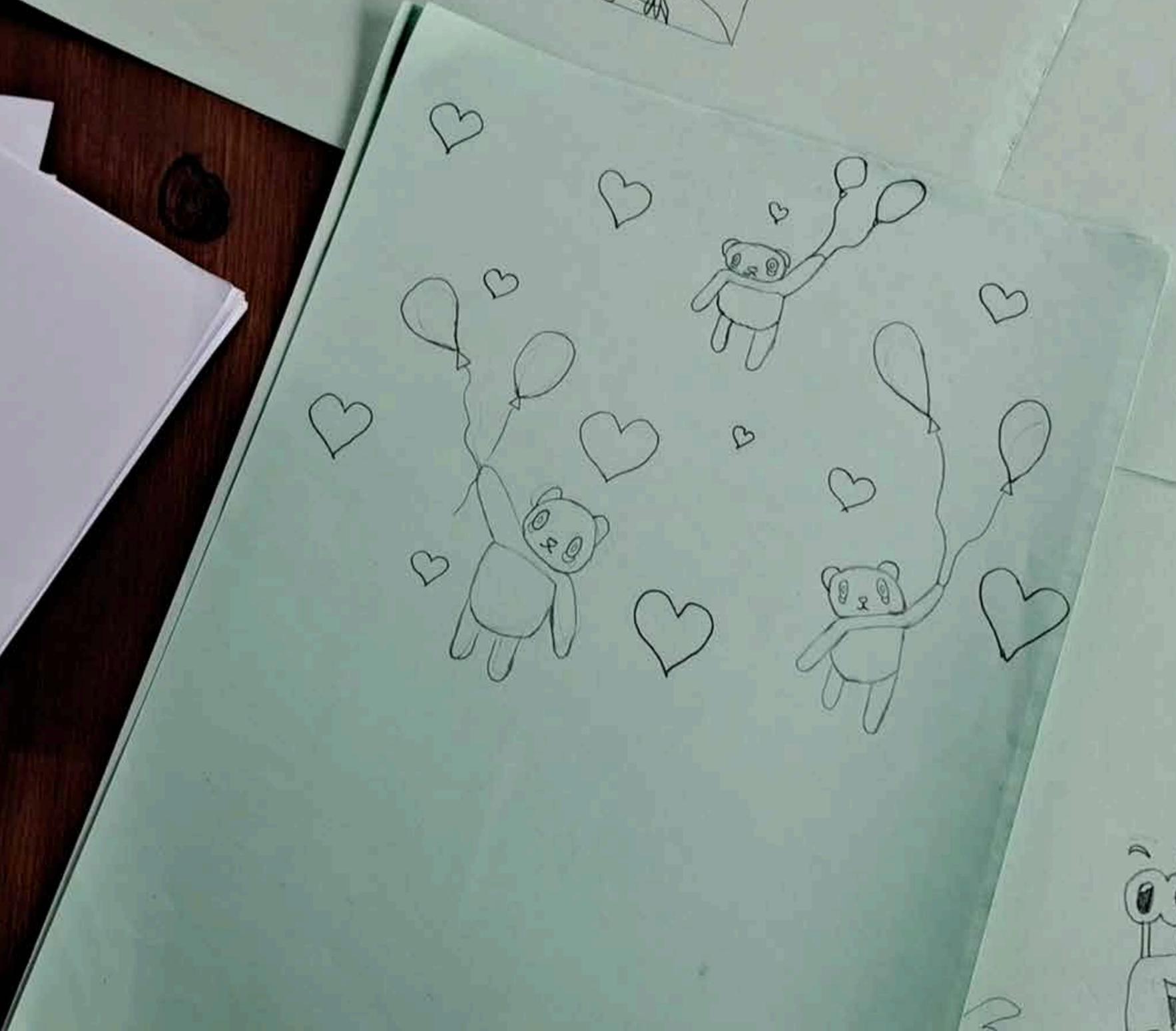








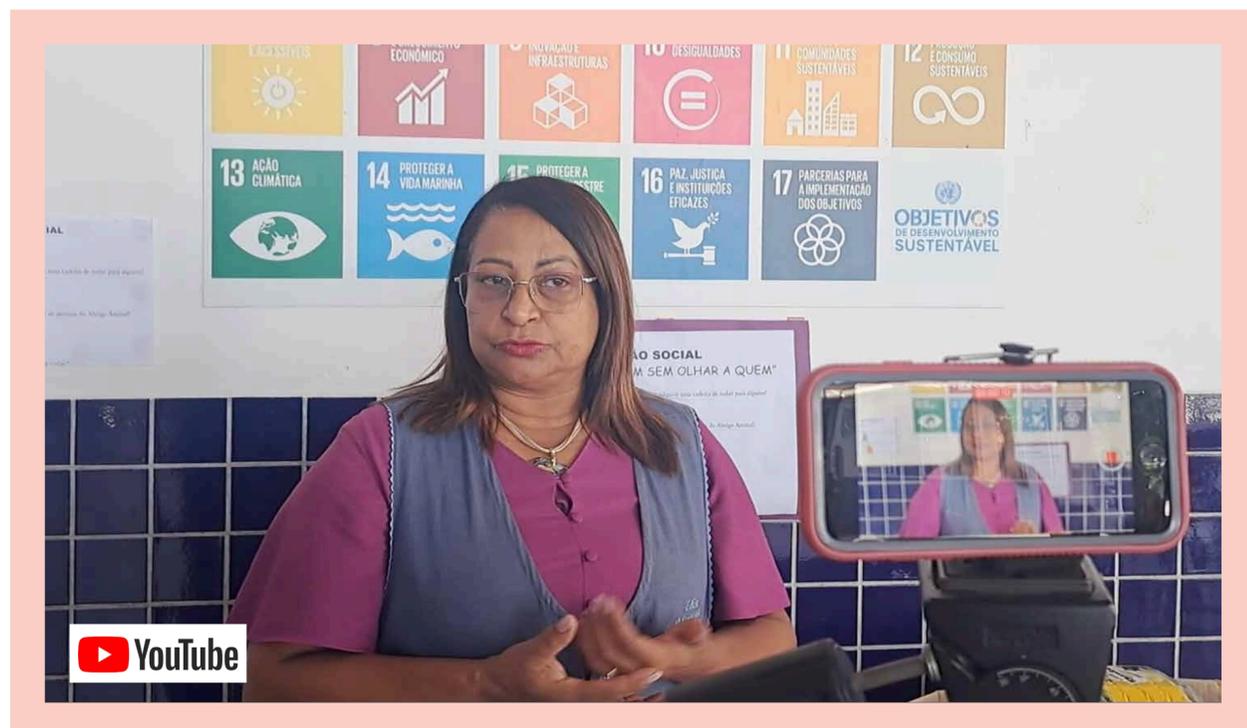




## O QUE DIZEM OS PROFESSORES DAS ESCOLAS?

Para compreender um pouco melhor como foi a experiência para as escolas, entrevistamos os professores que participaram desse processo. Com a palavra, a professora Zélia dos Santos Oliveira, o professor Daniel Hupalo e a supervisora Lóren Martinelli, da Escola Municipal Padre Valente Simioni, a professora Evaldete Pereira, da Escola Municipal Professora Eladir Skibinski.

Veja o vídeo com o depoimento da professora Zélia dos Santos Oliveira:



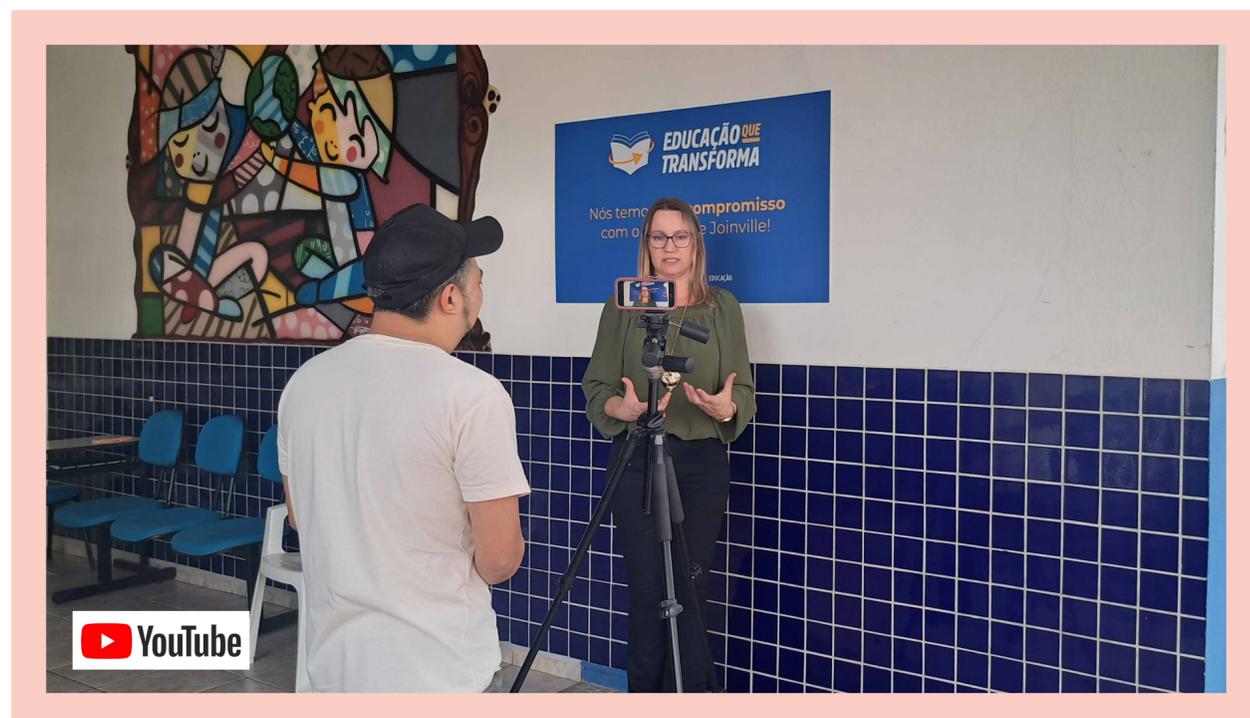
## O QUE DIZEM OS PROFESSORES DAS ESCOLAS?

Veja o vídeo com o depoimento do professor Daniel Hupalo, da Escola Municipal Padre Valente Simioni:



## O QUE DIZEM OS PROFESSORES DAS ESCOLAS?

Veja o vídeo com o depoimento da supervisora Lóren Martinelli, da Escola Municipal Padre Valente Simioni:



## O QUE DIZEM OS PROFESSORES DAS ESCOLAS?

Veja o vídeo com o depoimento da professora Evaldete Pereira, da Escola Municipal Professora Eladir Skibinski:

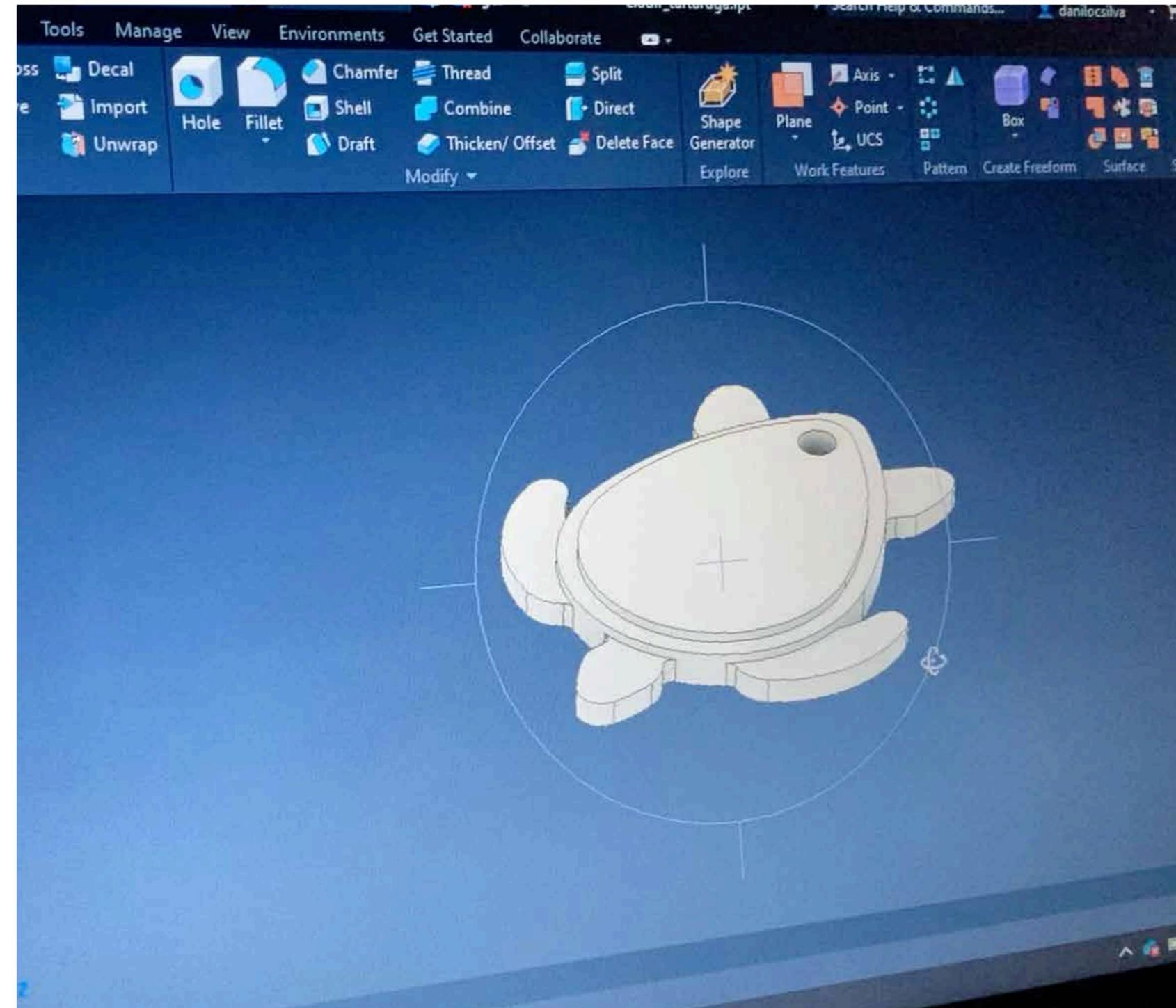


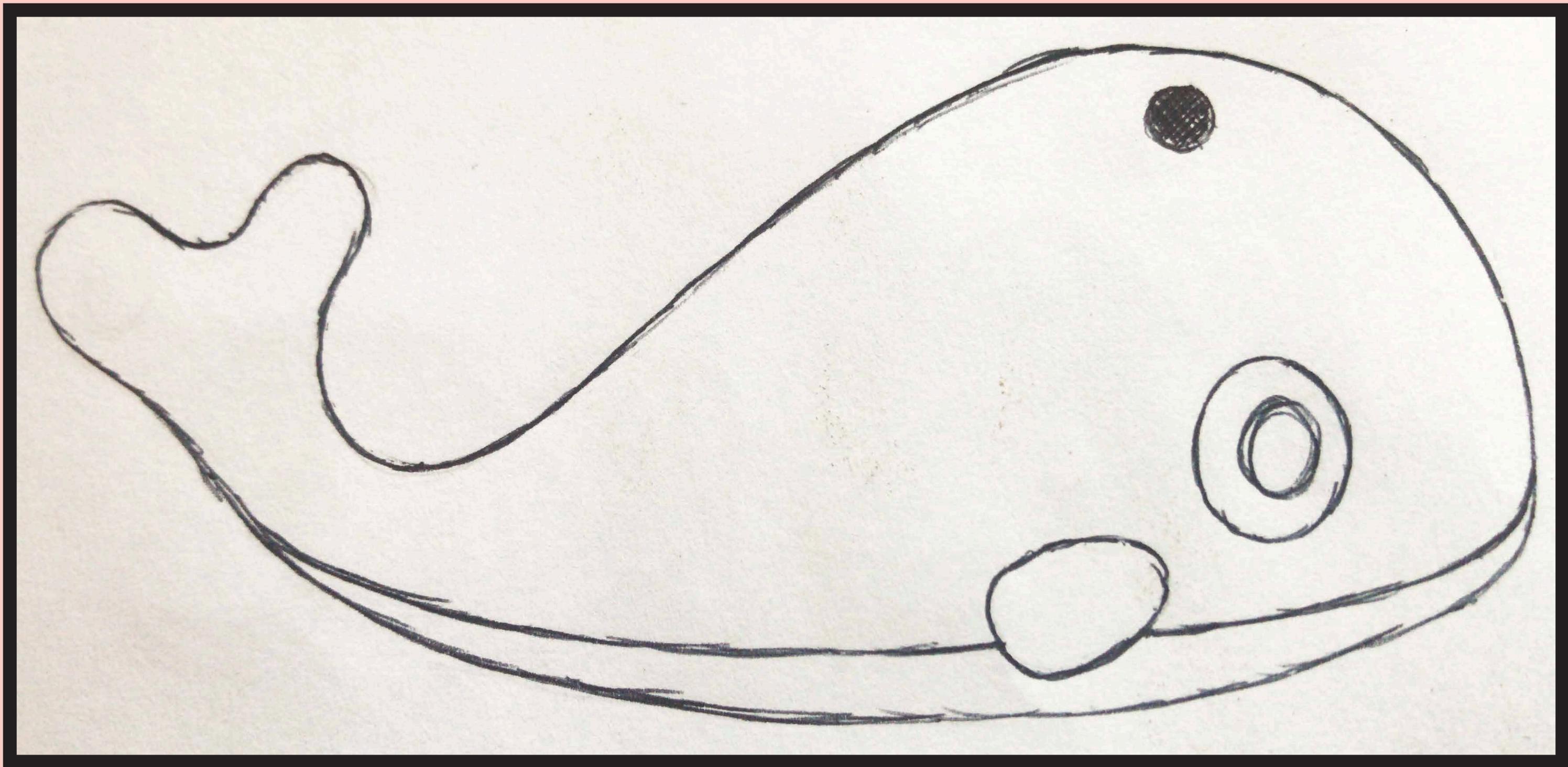
## COMO OS DESENHOS SÃO SELECIONADOS E O QUE ACONTECE DEPOIS?

Depois do desenho pronto, a equipe do Espaço Maker seleciona o desenho que melhor atende aos critérios ambientais e de produção com os equipamentos do laboratório. O professor Danilo Silva explica melhor como aconteceu esse processo:

“ A equipe então se reuniu para selecionar os desenhos com maior potencial de serem fabricados, afinal essa etapa envolve fabricar moldes para que eles pudessem ser produzidos. O desenho selecionado foi adaptado, redesenhado de forma técnica, e iniciou-se a fabricação dos moldes. ”

Mas isso já é tema do nosso próximo capítulo e última etapa: a confecção de produtos com o Laboratório Maker.







# ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES SOBRE ESTE CAPÍTULO?

Vídeo Episódio 4:  
Mãos e cérebro na massa: oficina criativa



# OS BASTIDORES E A LINHA DE FRENTE DO LABORATÓRIO MAKER

05

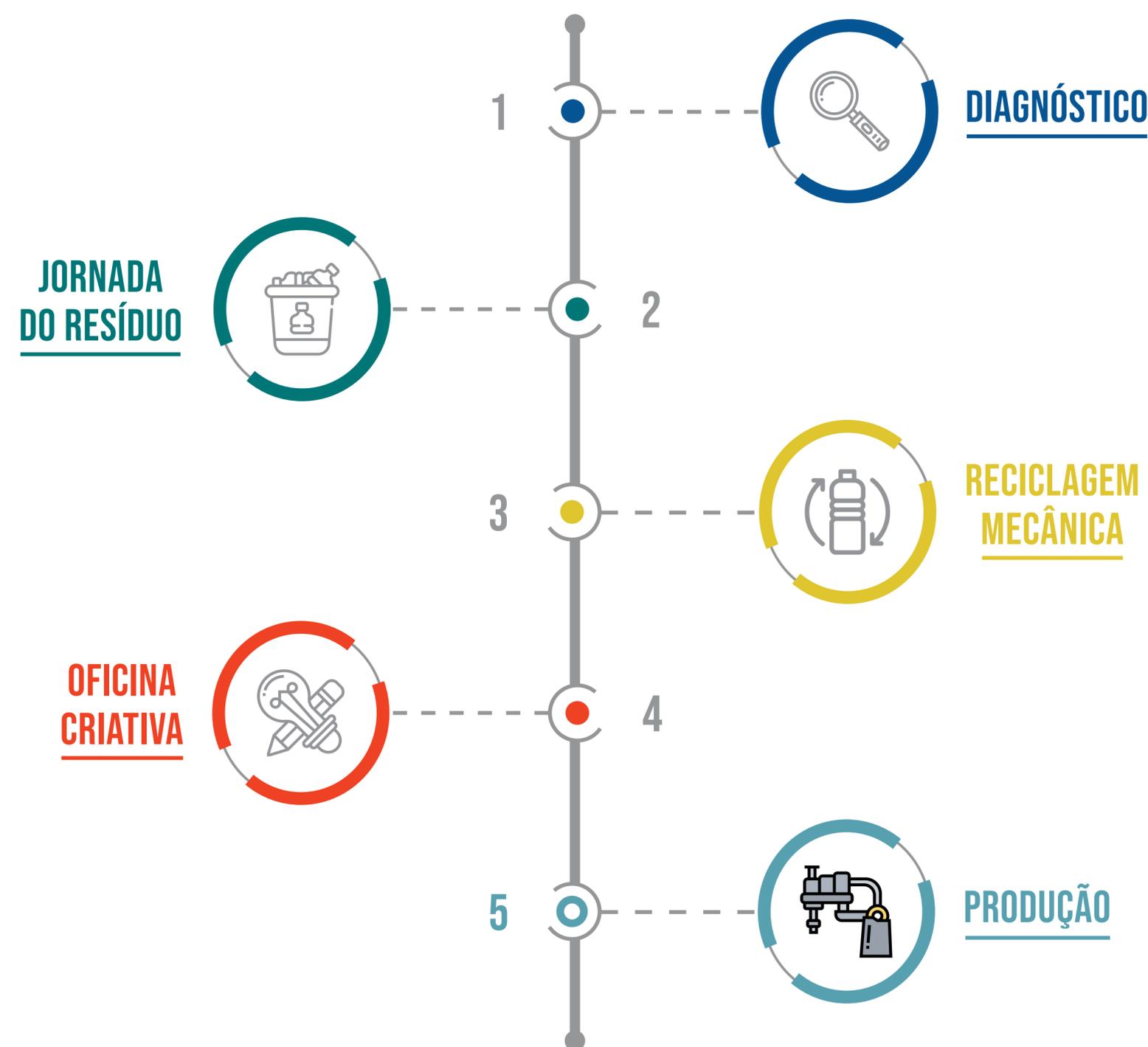


## RECAPITULANDO...

Em nosso último capítulo a intenção foi explicar como o Laboratório Maker é preparado para a última oficina realizada na escola, que demonstra a produção por processos industriais da proposta de produto gerada na oficina criativa.

No **capítulo 1** apresentamos o Projeto Espaço Maker; no **capítulo 2** acompanhamos a jornada dos resíduos poliméricos da nossa casa até o destino final; no **capítulo 3** observamos como ocorre a coleta de resíduos até a preparação do seu reaproveitamento no Espaço Maker; no **capítulo 4** aprendemos como a criatividade é usada para o desenvolvimento de produtos.

E agora chegou a hora de entender como o novo produto é produzido com o plástico coletado, identificado e triturado com os equipamentos do laboratório móvel do Espaço Maker.



## O QUE ACONTECE NOS BASTIDORES?

Essa atividade é conduzida pela professora Noeli Sellin e pelo professor Danilo Silva, que são assessorados pela equipe de bolsistas.

Boa parte das ações acontece nos bastidores, atrás das cortinas, e é essa parte que queremos deixar visível, porque é muito importante para a compreensão da jornada inteira do Espaço Maker. O local em que as atividades são preparadas é a Univille, e quando tudo está pronto a equipe retorna para a escola para demonstrar o processo de produção.

### **A preparação das atividades na Univille envolve:**

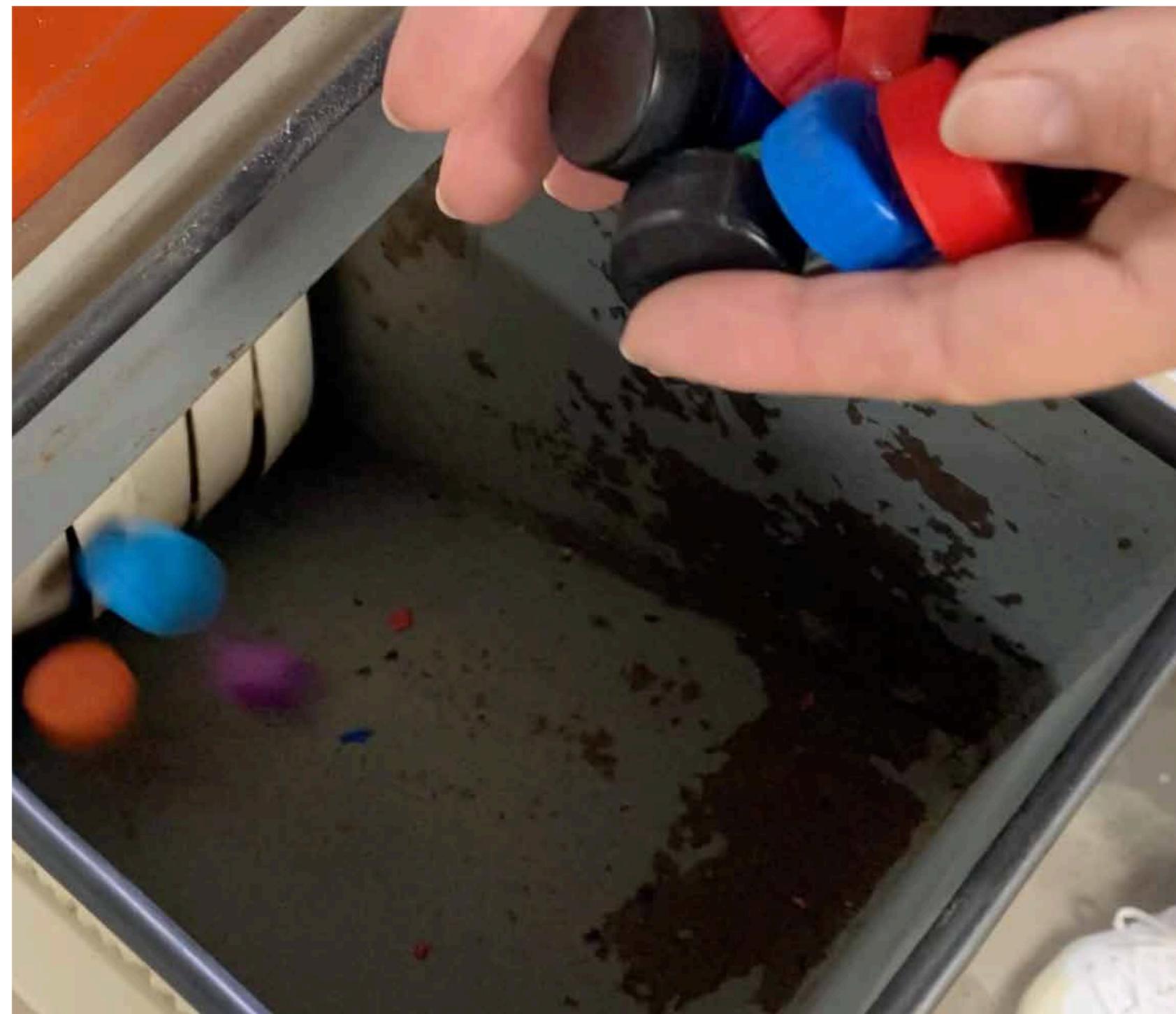
- Projeto e fabricação dos moldes;
- Teste e adequação dos equipamentos;
- Reciclagem mecânica dos polímeros selecionados.





## COMO ACONTECE A RECICLAGEM MECÂNICA DOS POLÍMEROS SELECIONADOS?

O equipamento usado é o moinho, que utiliza o processo mecânico de reciclagem para transformar os resíduos poliméricos em grânulos. Como são necessários muitos grânulos para o processo de fabricação, parte da equipe se dedica à moagem.





# QUAIS SÃO OS EQUIPAMENTOS DO ESPAÇO MAKER?

Como contamos no primeiro capítulo, o Laboratório Maker é composto de **um moinho, uma extrusora, uma injetora e uma prensa aquecida**. Esses equipamentos, por causa do calor gerado, amolecem ou derretem os polímeros. Com o suporte de moldes aquecidos, os grânulos de polímero são transformados no produto desenhado na oficina criativa e selecionado naquela fase, atendendo aos critérios de produção.

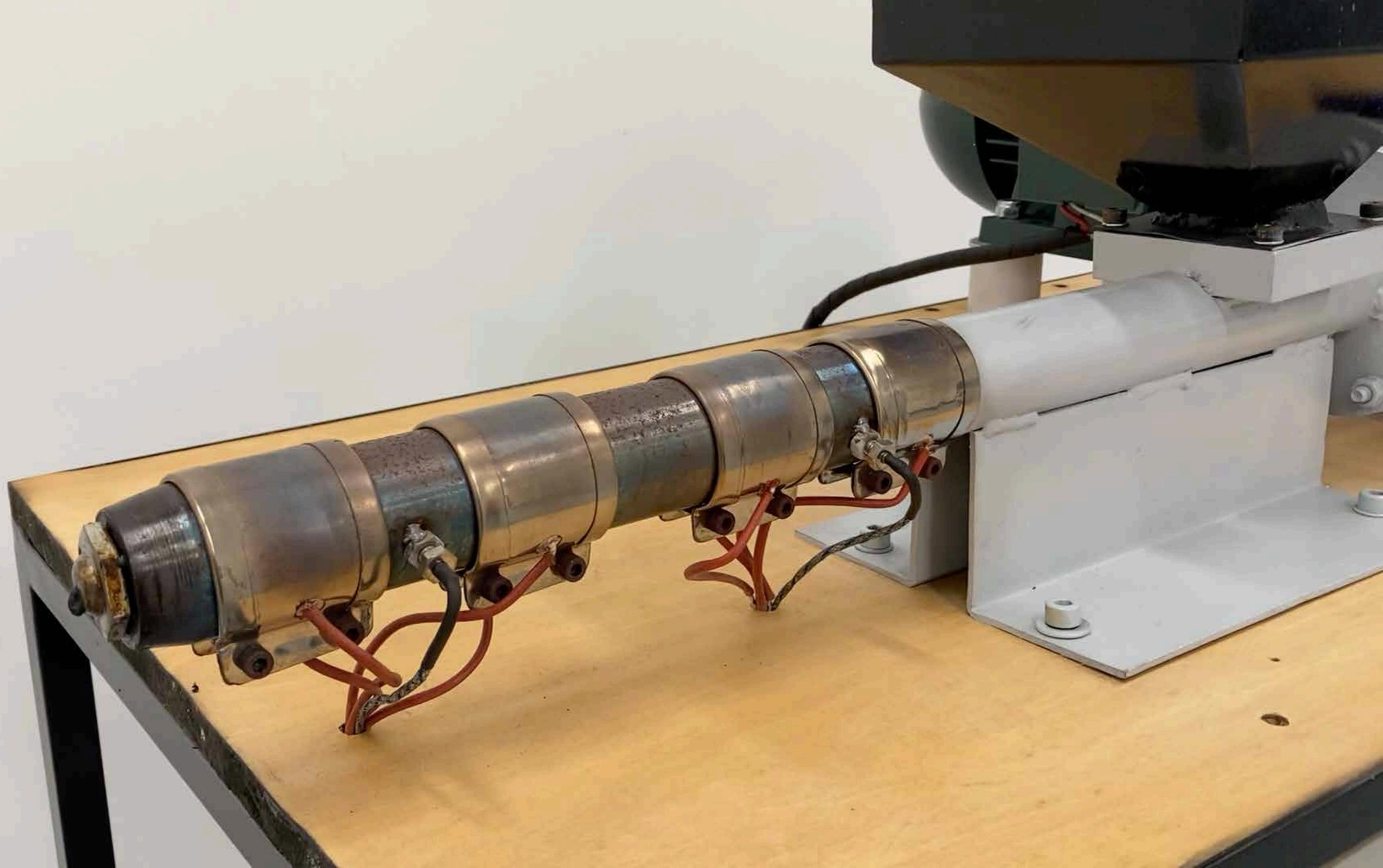
Os equipamentos são:

## EXTRUSORA

A **extrusora** é um equipamento que possui um cilindro aquecido com resistências elétricas com uma rosca, que gira no seu interior. O polímero é alimentado no funil e cai sobre a rosca, em que é misturado, derretido e empurrado para uma matriz, que possui o formato do produto desejado. Na saída da matriz, o polímero é resfriado e solidificado, e o produto passa por processos de acabamento.







# QUAIS SÃO OS EQUIPAMENTOS DO ESPAÇO MAKER?

## INJETORA

A **injeção** é dividida em duas etapas. Na primeira ocorrem o aquecimento, a mistura e o derretimento (fusão) do polímero, da mesma forma como na extrusora; e na segunda o material derretido (fundido) é injetado por meio de pressão em um molde, que tem o formato do produto. O polímero preenche a cavidade do molde, que depois é resfriado. O polímero solidifica-se, e o produto é extraído.



## PRENSA AQUECIDA

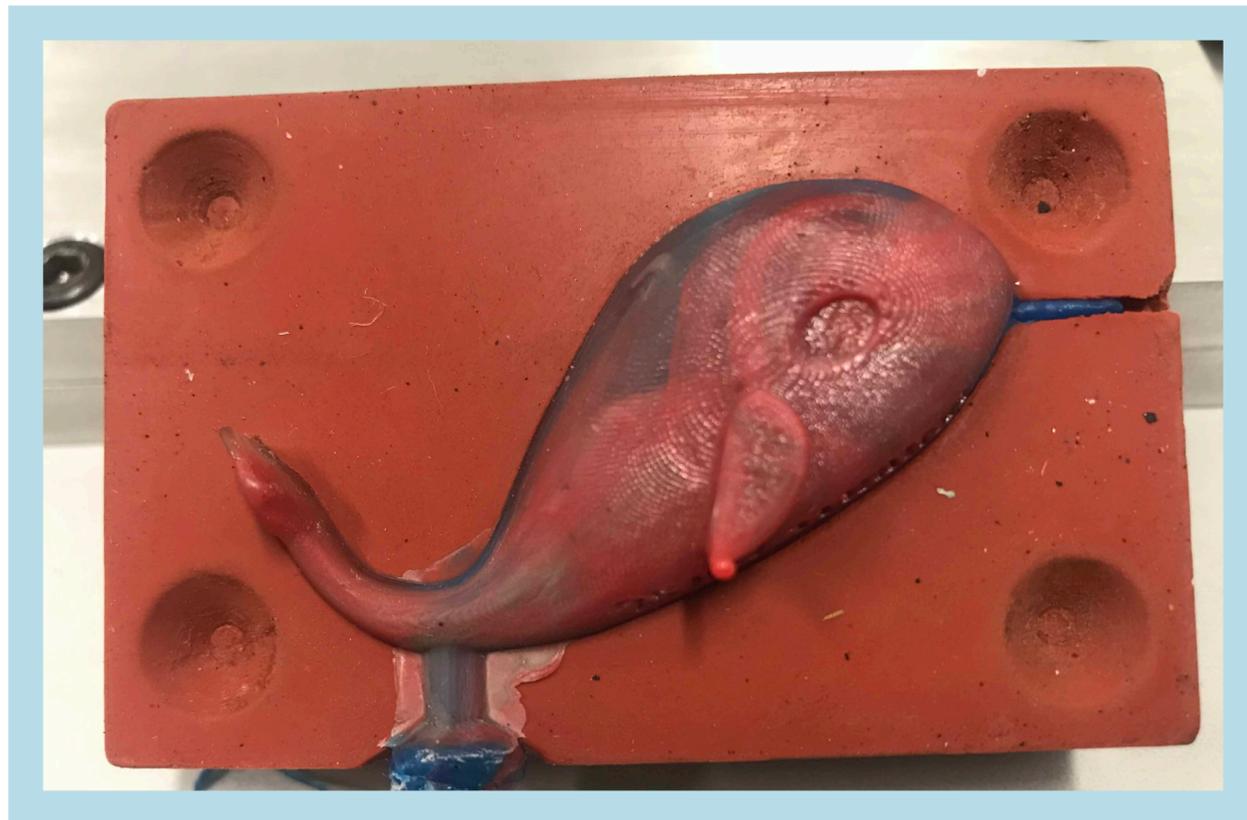
Na prensa aquecida os grânulos de polímeros são colocados em um molde com o formato do produto, o qual é colocado num forno aquecido e prensado. O polímero é então amolecido ou derretido (fundido) e preenche a cavidade do molde. O molde é resfriado, o polímero solidifica-se, e o produto é extraído.



## E OS MOLDES? COMO SÃO USADOS?

Assim que é escolhido o desenho resultante da oficina criativa, inicia-se o processo de renderização e de desenvolvimento do molde.

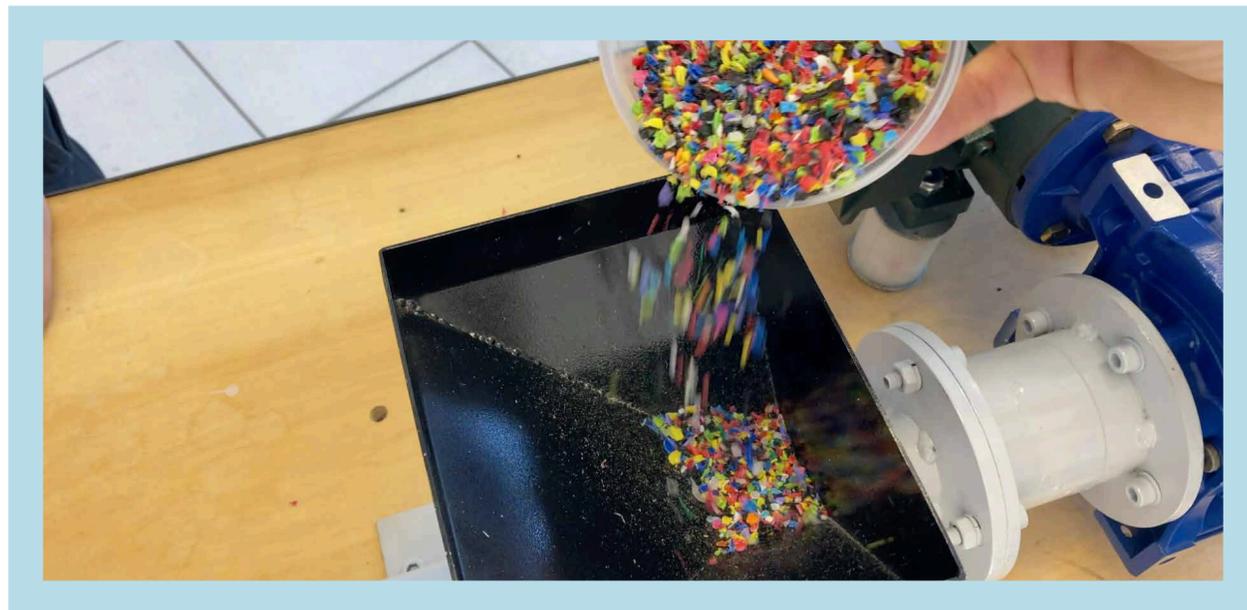
Os moldes podem ser feitos por meio do processo usinado em aço ou silicone. Com os moldes prontos, é possível testá-los, ajustar parâmetros e fabricar algumas unidades antecipadamente.



## COMO OCORRE O PROCESSO DE PRODUÇÃO?

Quando os moldes estão prontos, são realizados testes para verificar se o processo está ajustado. Os primeiros produtos que saem adequados são chamados de protótipos. Eles mostram se o processo está pronto para ser reproduzido em escala maior.

Em seguida começa a produção do produto usando o molde e o polímero. Uma vez que está tudo funcionando bem, o processo é um pouco mais simples, mas exige-se um dia inteiro para produzir 100 cópias do produto, porque todo o processo no laboratório é manual.



## COMO É O RETORNO À ESCOLA?

O Laboratório Maker é móvel. Assim, ele é transportado para a escola onde é realizada a oficina. Lá, os estudantes são divididos em grupos para a demonstração dos equipamentos, suas funções e, finalmente, a fabricação da peça com os polímeros coletados, identificados, classificados e reciclados com a participação da turma. Dessa maneira, todos podem acompanhar a experiência de ver o objeto sendo produzido ao vivo.

Finalizada a demonstração, cada estudante recebe um chaveiro cuja forma é resultado do desenho selecionado na oficina criativa da qual participaram. É possível escolher entre as várias combinações de cores disponíveis, porque, afinal, cada peça é única, em função da mistura das cores dos grânulos de polímeros reciclados.



# ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES SOBRE ESTE CAPÍTULO?

Vídeo Episódio 5:  
Os bastidores e a linha de frente do Laboratório Maker



## ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO ESPAÇO MAKER?

**Artigo** “A atuação científica e extensionista do PPGDesign/Univille com ênfase socioambiental: Projeto Espaço Maker”, em *Revista Técnico-Científica do Programa de Pós-Graduação em Design da Univille*, Joinville, v. 5, n. 1, p. 65-75, 2022.

**Artigo** “Diagnóstico para Espaço Maker de educação para o desenvolvimento sustentável com ênfase em resíduos poliméricos”, em *Anais do X Encontro de Sustentabilidade em Projeto*, Marabá, 24 a 26 ago. 2022.

**Artigo** “Espaço Maker: *design* e educação para a sustentabilidade em escolas públicas”, em *IMPACT Projects*, v. 1, n. 1, p. 139-154, 2022.

**Artigo** “Ações de educação para o desenvolvimento sustentável com base na problemática dos resíduos poliméricos”, em *Anais do II Congresso Nacional On-Line de Conservação e Educação Ambiental*, em 2022.





## ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO ESPAÇO MAKER?

Entre em contato com a gente!

**Site:** [www.projetoemaker.com.br](http://www.projetoemaker.com.br)

**E-mail:** [projetoemakersc@gmail.com](mailto:projetoemakersc@gmail.com)

