

# PRECIOUS PLASTIC

## Manual 1.0



# 1.0 Introdução

1.1 Precious Plastic	05
1.2 Manual	07
1.3 Esclarecimento	08

# 2.0 Mundo do Plástico

2.1 O que é o plástico?	10
2.2 Um pouco de história	11
2.3 Termofixos e termoplásticos	12
2.4 Tipos de plástico	13
2.5 Misturando os plásticos	16

# 3.0 Preparações

3.1 Coleta	18
3.2 Classificação	20
3.3 Trituração	22
3.4 Lavagem	23
3.5 Armazenamento	24

## **4.0 Criando**

4.1 Introdução	26
4.2 Máquina trituradora	33
4.3 Máquina extrusora	36
4.4 Máquina injetora	41
4.5 Máquina compressora	46
4.6 Conclusões	50

## **5.0 Extras**

5.1 Necessitas ajuda?	53
5.2 Ativa tua comunidade	55
5.3 Retroalimentação	56

# 1.0

# Introdução

Muito prazer!



# 1.1 Precious Plastic

Alo, somos a Precious Plastic! Somos um grupo de amigos trabalhando juntos de diferentes maneiras, para encontrar soluções sobre os resíduos de plástico. Atualmente o plástico se converteu em uma ameaça para todo o ecossistema e também para a sociedade. Está deteriorando nosso planeta e a vida das pessoas.

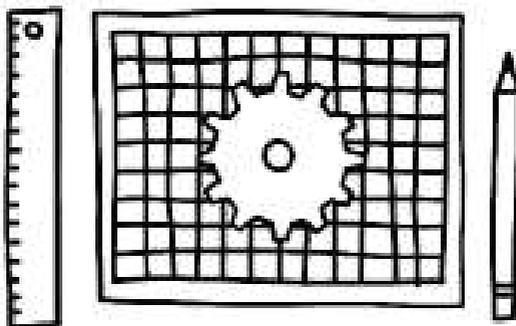
Um material feito para durar centenas de anos que só utilizamos por pouco tempo, para ser descartado rapidamente, se transformou em um sério e grave problema a nível global.

Todo o plástico que se encontra ao seu redor é um recurso, não um desperdício. Um material com grandes potenciais, quase sempre intacto, e com um mar de oportunidades esperando para serem descobertas. Se o tratamos corretamente, este recurso pode ser o começo de algo novo. Para você, a sociedade e o planeta inteiro. Este recurso que está por todo lado, pode se transformar numa fonte de renda e numa ferramenta educativa para nossa comunidade.

Precious Plastic deseja mostrar ao mundo a incrível oportunidade que tem os resíduos plásticos para reduzir ou eliminar a poluição já existente por este mesmo material. Reduzindo a demanda de plástico novo (virgem) e fechando o ciclo dos materiais podemos melhorar o estilo de vida das pessoas ao redor do mundo. Precious Plastic é uma ferramenta cultural para mudar a forma como a sociedade percebe o plástico.

Criamos máquinas, documentos, tutoriais, campanhas e uma plataforma de empoderamento para que qualquer pessoa ao redor de todo o planeta comece a trabalhar com resíduos plásticos locais para tentar descentralizar e localizar tecnologias de reciclagem de plástico, infraestrutura e conhecimento proporcionado por projetos de código aberto (*opensource*) para maquinaria, moldes e produtos de consumo.

Nós compartilhamos tudo em código aberto para que todo mundo possa se beneficiar. Isso quer dizer que todo o conhecimento, instruções, processos, metodologias, e ferramentas estão disponíveis em linha (*online*), gratuitamente, todo o tempo. Esta filosofia de código aberto é a base do projeto e dá forma a maioria das decisões que se tomam com a equipe. Cremos que a colaboração é mais forte que a competição e que o problema do plástico podemos solucioná-lo coletivamente.



As máquinas da Precious Plastic são produzidas para que qualquer pessoa possa trabalhar com resíduos plásticos. As máquinas são projetadas para serem tão acessíveis quanto possível. São feitas de materiais básicos que se conseguem em qualquer cidade e se montam com grande facilidade em qualquer parte do mundo. Sua simplicidade permite realizar uma manutenção efetiva e fácil. As máquinas também são modulares sendo assim adaptáveis a qualquer necessidade ou contexto.

Precious Plastic está estabelecida sobre uma forte comunidade internacional de pessoas trabalhando em conjunto para encontrar soluções e alternativas à poluição do plástico. A comunidade se reúne em linha (*online*) nos fóruns de Dave Hakkens (nosso fundador) para debater, inspirar e se ajudar uns aos outros para encontrar respostas às muitas perguntas ainda em aberto. As discussões vão desde sugestões, ideias, desenvolvimento de máquinas, criações e investigação sobre o plástico. Se não encontras as respostas as tuas perguntas neste manual, os fóruns são o lugar para visitar.

## **1.2 Manual**

Este folheto deve ser usado como um manual para iniciar um espaço de trabalho da Precious Plastic, uma fábrica de reciclagem em pequena escala para processar resíduos plásticos de maneira significativa. Te ajudará a começar e deves utilizá-lo como ponto de referência quando te sintas perdido ou enfrentes problemas. Encontrarás informação sobre como se faz, as melhores práticas, links, como solucionar problemas e material de capacitação para tudo

que for relacionado com o processo da Precious Plastic, máquinas, bem como informação útil sobre o mundo do plástico em geral.

Esta publicação deverá ser usada como uma ferramenta para acessar a informação útil sobre plástico, Precious Plastic, máquinas e metodologias. No entanto, não deve ser usada como o único recurso para te informares sobre o plástico nem como trabalhar com ele. Melhor usá-la como um ponto de referência inicial para uma investigação mais profunda tanto no mundo digital como no mundo real.

Boas sorte!

## **1.3 Esclarecimento**

Reciclar plástico é um mundo complexo e complicado, fechado atrás de grandes muros de interesses corporativos e propriedade intelectual. Isto faz que seja difícil para pessoas externas ou para o público em geral aproveitar isso. Fazemos todo possível para proporcionar as soluções mais completas e satisfatórias para tratar da contaminação por plástico, mas também somos conscientes de que ainda não temos todas as respostas.

Avançamos passo a passo, enfrentando cada desafio com a confiança cada vez maior de que é possível uma solução para o desperdício do plástico. Esperamos que também encontres muitas respostas!

# 2.0

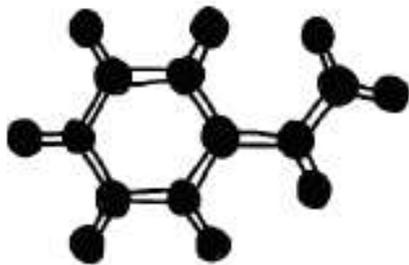
# O mundo do plástico

Aprenda sobre o plástico



## 2.1 O que é o plástico?

A palavra, plástico sai de nossas bocas todos os dias, mas o que significa? Esta palavra é derivada do grego (*Plastikos*) que significa “capaz de tomar forma ou moldar-se” e se refere a maleabilidade que durante sua fabricação permite de ser moldado, comprimido, extrudado, numa grande variedade de formas como, por exemplo, fibras, placas, tubos, garrafas e muitíssimo mais.



Os plásticos são sintéticos químicos extraídos principalmente do petróleo e feitos de hidrocarbonetos (cadeias de átomos compostas por hidrogênio e carbono). A maioria dos plásticos são polímeros, grandes moléculas feitas de muitas repetições de uma molécula básica chamada monômero. Esta estrutura faz com que o plástico seja particularmente duradouro.

Por seu relativo baixo custo, facilidade de fabricação e versatilidade, o plástico é usado numa enorme variedade de produtos, desde shampoos (micro perolas) e esfoliantes até foguetes espaciais (é onipresente, está em todo lado!). Isto está causando um grave

problema ambiental pois sua decomposição de acordo com estudos recentes é de aproximadamente 500 anos, graças a que suas moléculas são fortemente unidas.

Pense da seguinte maneira, todos os plásticos utilizados alguma vez por seus pais e seus avós existem hoje em dia e vão contaminar o planeta por mais quatro séculos.

Quase todo plástico contem outros componentes orgânicos e inorgânicos que se incorporam com aditivos para melhorar seu rendimento e reduzir os custos de produção. As quantidades de aditivos variam dependendo do tipo de plástico e onde sejam aplicados.

## **2.2 Um pouco de história**

O desenvolvimento dos plásticos evoluiu desde seus componentes naturais até moléculas completamente sintéticas. Por exemplo, o epoxy, PVC. Parkesina (nitrocelulose) é considerado como o primeiro plástico criado pelo homem (1856). Depois da primeira guerra mundial o desenvolvimento da tecnologia química levou a uma exploração de novos plásticos com uma produção em massa entre os anos de 1940 até 1950.

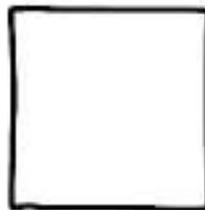
A segunda guerra mundial também levou a uma investigação mais profunda sobre o seu desenvolvimento e foram descobertas novas formas de plásticos, suas propriedades e as diferentes aplicações. Ao terminar a guerra estas novas formas de plástico proporcionaram à sociedade múltiplos bens de consumo.

## 2.3 Termofixos e Termoplásticos

Existem duas categorias principais no mundo dos plásticos: termofixos e termoplásticos. Os termoplásticos são os plásticos que se podem reciclar. Os termoplásticos podem ser fundidos em forma líquida e serem moldados múltiplas vezes. Imagine a manteiga, é cremosa e pode ser derretida e resfriada muitas vezes e tomar diferentes formas. Assim são os termoplásticos. Agradecemos que a maioria da produção global é realizada com termoplásticos.



THERMO PLASTIC



THERMO SET

Os termofixos podem ser fundidos e mudar de forma só uma vez. Depois que tenham endurecido mantem sua forma sólida para sempre. No processo dos termofixos ocorre uma reação química irreversível. Os termofixos são similares ao pão, quando chega ao seu estado final qualquer adição de calor o levará a se queimar.

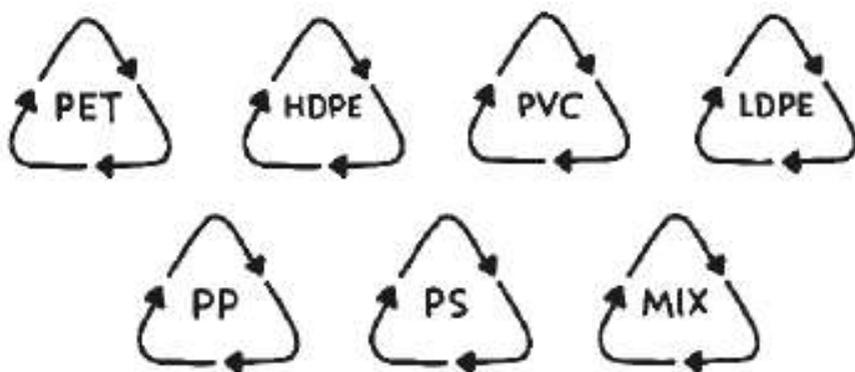
Como deves ter imaginado, nos concentraremos exclusivamente dos termoplásticos. Assim que, quando leias a palavra plástico estaremos nos referindo aos termoplásticos.

## 2.4 Tipos de plásticos

O plástico (termoplástico) se divide em 7 diferentes classes. Cada tipo tem componentes químicos diferentes, com propriedades e aplicações que definem para eles um número chamado de código SPI para assim diferenciar uma classe das outras. Atualmente, a maioria das fábricas colocam o código SPI na parte inferior de seus produtos.

Saber com que tipo de plástico estás trabalhando é indispensável para trabalhar com a Precious Plastic. Isto te dirá a que temperatura ajustar as máquinas e assim levar a cabo um processo harmonioso de reciclagem.

Estes são os diferentes tipos de plásticos:



### **1. PET (polietileno tereftalato)**

Este é um plástico muito resistente que pode ser reconhecido pela sua transparência. Todas tuas bebidas preferidas que vem em garrafas são de PET. Também o encontramos em outros produtos como jarras, pentes, bolsas, tapetes e cordas. Estes materiais são reciclados com facilidade. Recentemente o PET também está sendo reciclado em fio para confeccionar roupas. É um pouco mais complexo trabalhar com este material por isso te recomendamos que comeces a trabalhar com outro tipo diferente de plástico.

### **2. PEAD (HDPE - polietileno de alta densidade)**

Este plástico é usado para embalagem de comidas e bebidas. Alguns destes artigos são embalagens para azeites, shampoos, sabonetes líquidos, detergentes e alvejantes. Muitos brinquedos também são feitos de PEAD. É um material fácil de trabalhar com Precious Plastic.

### **3. PVC (cloreto de polivinila)**

Este é bastante tóxico. O PVC é o que se usa para fazer tubulações. Ele libera cloro quando se funde. Não use este plástico quando trabalhares com Precious Plastic

### **4. PEBD (LDPE - polietileno de baixa densidade)**

Plásticos para recobrimento, sacarias finas transparentes, sacos zipados, e a maioria de sacarias de vendas e supermercados são feitas de PEBD.

Em geral é reciclado pelas indústrias, porém, trabalha muito bem com Precious Plastic.

## **5. PP (polipropileno)**

Este é o tipo de plástico mais acessível no mercado. Este material é resistente e pode suportar temperaturas muito altas. Em geral se utiliza para criar contentores de armazenamento para comidas, bebidas, vitaminas, etc...

## **6. PS (poliestireno)**

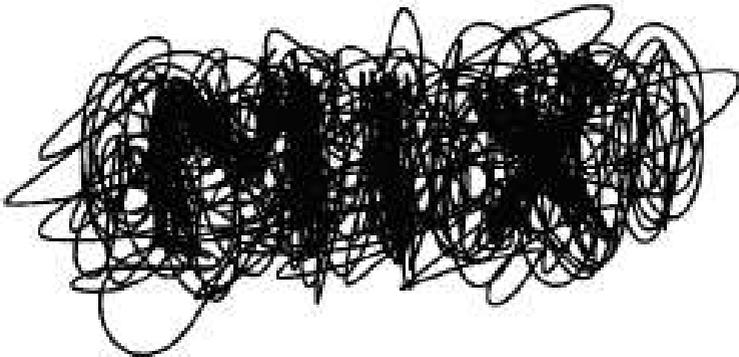
PS é mais conhecido como espuma de poliestireno. PS pode ser reciclado, mas não muito eficientemente. Para recicla-lo se necessita de muita energia, o que significa que poucos lugares o aceitam. Copos, caixas para transporte e talheres são feitos de PS. Este trabalha muito bem com Precious Plastic

## **7. Outros (misturado)**

Este código se utiliza para identificar outras classes de plásticos que não estão definidos nos códigos anteriores. ABS, acrílico ou policarbonato, estão incluídos nesta categoria e são difíceis de reciclar. Precious Plastic trabalha facilmente com alguns destes materiais.

## 2.5 Misturando os plásticos

Não devemos misturar os diferentes tipos de plásticos quando trabalhamos com Precious Plastic. Isto faz que seja impossível de reciclá-los novamente. Misturar os plásticos fará que seu ciclo se finalize. Quando se misturam diferentes classes de plásticos eles tendem a se separar, da mesma maneira que ocorre com o azeite e a água, e se criam camadas estruturais fracas que levam a um produto de má qualidade.



# 3.0

# Preparações do plástico

Aprenda como preparar o  
plástico para fundir



## 3.1 Coleta

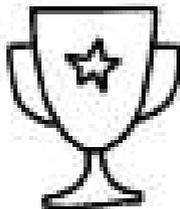
O primeiro que necessita um espaço de reciclagem Precious Plastic é simplesmente o plástico para ser reciclado. Bastante simples, não é verdade? Sem plástico para trabalhar os processos vão parar. É essencial ter sempre plástico suficiente para classificar, triturar e que se possa contar com isto para trabalhar efetivamente. Neste ponto o plástico ainda está misturado e sujo.

Em geral, nos espaços de trabalho da Precious Plastic, há uma sacaria de armazenamento fora do espaço para coletar o plástico oriundo dos membros da comunidade, vizinhos ou amigos. Outras sacarias de armazenagem estão localizadas dentro da oficina ou espaço de trabalho com uma boa sinalização respectiva aos diferentes tipos de plástico. Desta forma ele é apropriadamente classificado. Quando a sacaria de fora está cheia, algum membro da equipe leva o material para dentro e troca a sacaria por outra vazia. Desta maneira sempre haverá disponibilidade para receber mais plástico e se assegurar que haja um processo harmonioso no espaço de trabalho.



A logística de coleta pode variar dependendo das circunstâncias sócio culturais e econômicas de cada comunidade além da equipe de trabalho que tenhamos. Alguns exemplos são:

- No nosso espaço piloto, nossa equipe coleta o plástico semanalmente de nossos amigos e familiares. Leva muito tempo, mas é uma boa forma de criar comunidade, além disso é grátis.
- Encontrar lojas ou fábricas que queiram se desfazer de seus resíduos plásticos. Pode ser que obtenhas grandes quantidades, mas talvez não compense muito economicamente.
- Trabalhar com os recicladores da localidade. Assim apoiamos seu importante trabalho, poupamos tempo e ajudamos a que tenham uma vida melhor.



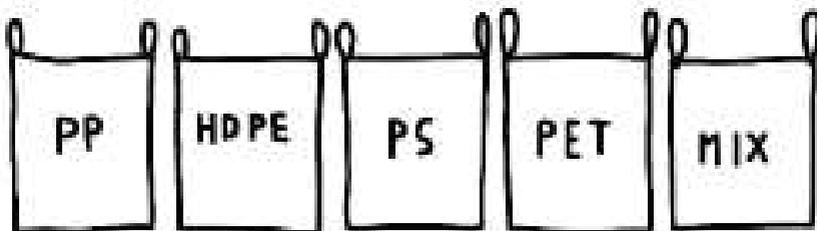
O plástico que se coleta pode ser remunerado por dinheiro, intercâmbio ou simplesmente por agradecimento. Tudo isto depende de teu modelo de negócio, ambiente, e as pessoas com que trabalhes.

## 3.2 Classificação

Em todas as atividades que tenham a ver com reciclagem, a parte da classificação é fundamental. Um bom método de classificação garante um espaço mais harmonioso e também mais fácil de manter. Um sistema eficiente permite a equipe de trabalho saber com que tipo de plástico se está trabalhando. O que é uma das partes mais importantes para operar as máquinas e suas temperaturas.

A classificação se faz a mão, inclusive as grandes indústrias fazem assim. Essa é a única forma de certificar-se a que tipo de plástico pertence direcionando a cada cesta ou sacaria de coleta.

Deve ser muito bem vistoriado o código SPI que em geral está na parte inferior dos artigos, as vezes muito pequeno e outras vezes marcado na etiqueta. Uma vez que saibas que tipo de plástico é, deposite-os nas cestas ou sacarias de coleta, que deverão estar devidamente identificadas com os diferentes códigos SPI.



Algumas vezes, os produtos não possuem o código SPI, talvez nunca tenha sido impresso ou talvez se haja apagado com o tempo. Se não sabes que tipo de plástico é, coloque-o na sacaria número 7 onde está o plástico misturado. Se tens muitos artigos iguais neste saco, talvez possas tratar de descobrir que tipo de plástico é com os seguintes métodos de identificação, embora não sejam precisos te oferecem um ponto de partida para que faças tua própria investigação:

**Flutuar**, esta técnica é aproveitada para diferenciar a densidade dos tipos de plásticos. Cada tipo de plástico tem uma densidade específica que fará com que flutue de formas diferentes sobre líquidos diferentes. Os líquidos com que se fazem os testes são: água com sal (salmoura), álcool, óleo vegetal e glicerina. Esta técnica é muito utilizada pela indústria. Mas as vezes é um pouco difícil identificar porque os aditivos podem mudar e fazer com que a densidade seja um pouco irregular.

**Chama**, esta é uma técnica um pouco mais extrema, mas pode funcionar em diferentes ocasiões. O plástico demonstra suas propriedades quando se atea fogo a ele. Para esta técnica debes cortar um pedaço do artigo que não esteja identificado e observar seu odor, cor e natureza da chama.

**Bater**, quando bates no plástico com um martelo, este se rompe de diferentes formas. Alguns se quebram em pedaços grandes, outros em pedaços muito pequenos e outros não se romperão de nenhuma maneira. Não é a técnica mais perfeita, mas ajuda em certas ocasiões.

**Soar**, o plástico soa diferente quando cai em um piso. Por exemplo, o PP e o PP não soam quase nada, enquanto o PS soa bastante.

**Rasgar**, os termoplásticos e termofixos podem ser diferenciados facilmente com esta técnica. O termoplástico ao ser cortado com uma faca fica limpo. Os termofixos deixam um pó ao redor do corte.

**Tipo de objeto**, os produtos comerciais muitas vezes são feitos do mesmo plástico. Por exemplo, as garrafas são feitas de PET, as embalagens de CDs são feitas de PS. Esta é outra forma de identificar o tipo de plástico.

### 3.3 Trituração

Uma vez que o plástico esteja corretamente classificado, vem o momento de ser triturado. Neste ponto o plástico será triturado em grânulos para reduzir seu volume, lavá-lo com facilidade e guardá-lo facilmente para depois ser utilizado em outras máquinas.

Neste ponto é muito importante separar o plástico também pela cor.

No capítulo 4.2 terá mais informação sobre a máquina trituradora.



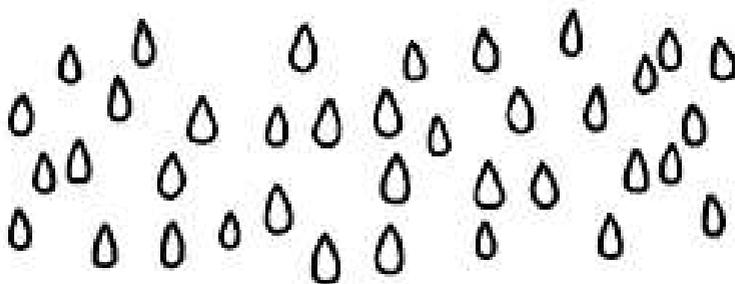
## 3.4 Lavagem

O plástico necessita ser lavado antes de ser submetido a processos de reciclagem.

Pó e impurezas podem causar problemas aos processos e às máquinas Precious Plastic. Se não se limpa o plástico, poderemos danificar as máquinas, ter problemas na produção e obter produtos de muito baixa qualidade.

O plástico triturado deve ser lavado em água com um sistema simples de filtragem.

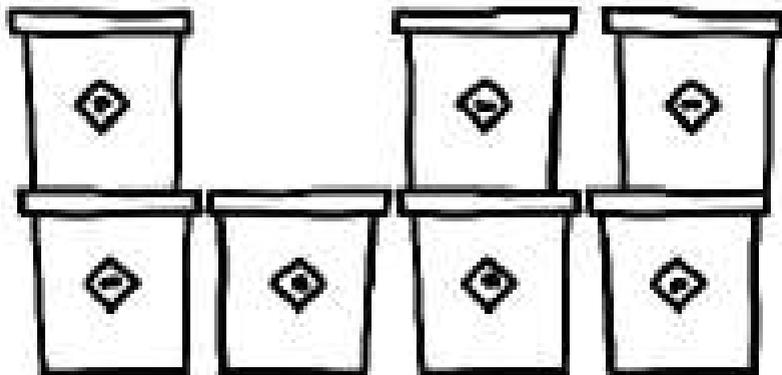
O plástico deve ser posto em uma tela e ser submergido em água. Se submerge por 5 – 10 minutos e depois se remove. É importante deixar o plástico secar muito bem depois de lavado. Podemos colocá-lo em uma bandeja até que a água se evapore.



## 3.5 Armazenamento

Uma vez que o plástico esteja seco, pode ser armazenado em diferentes contentores.

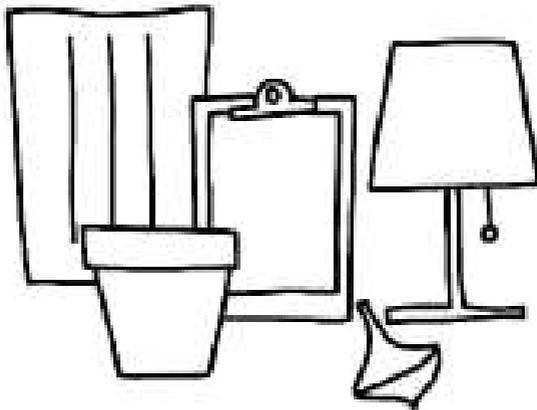
O ideal é ter contentores transparentes, quadrados, que sejam facilmente empilhados. Assim, se pode ver com facilidade a cor e o tipo de plástico. O código SPI deve ser marcado nos contentores. Podes usar os adesivos da Precious Plastic (os modelos para criar os adesivos estão no kit de *download*). Por exemplo, se vens trabalhando com plástico PS, e já o tenhas classificado, triturado, lavado e secado, é importante que o coloques em um contentor marcado com o adesivo PS. Assim, não terás risco de que o plástico se misture.



# 4.0

# CRIAR

Aprenda sobre as máquinas e como criar produtos bonitos



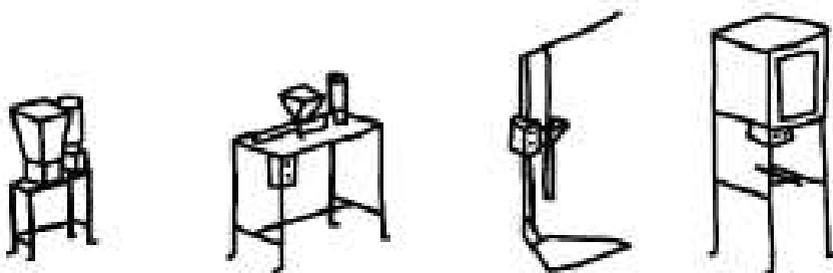
## 4.1 Introdução

### Resumo

Precious Plastic criou 4 máquinas para reciclar plástico. Estas máquinas estão projetadas tendo como base os conceitos de tradicionais modelos industriais, mas em escala muito menor, para que assim os custos sejam mínimos, e sua fabricação seja fácil.

Este conceito faz com seja acessível em qualquer lugar do mundo.

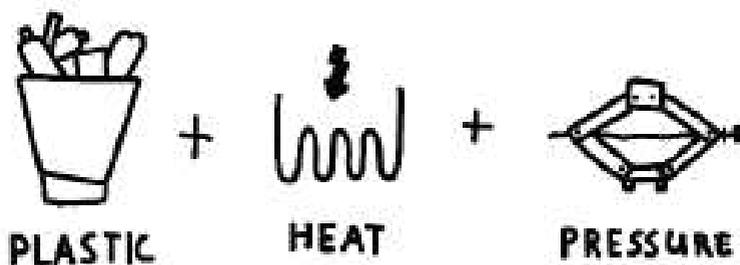
As máquinas foram projetadas usando tecnologias e materiais básicos, de fácil entendimento, fáceis de produzir, e de reparar por qualquer pessoa com conhecimentos básicos em trabalho com metal ou fabricação. As máquinas também estão projetadas de forma modular para que suas partes possam ser reparadas ou substituídas individualmente sem afetar o restante da máquina. Sempre nos alegra muito ver como as pessoas aportam conhecimento para o melhoramento de nossas máquinas!



Neste capítulo te explicaremos como funciona cada máquina, como fazer bons produtos, e como repará-las caso haja algum problema.

## Como funcionam?

O princípio básico das máquinas é o mesmo para todas exceto para a trituradora. As máquinas aplicam calor ao plástico, o fundem e comprimem em diferentes formas, para depois ser resfriado e assim obter a sua forma sólida. Esta é toda a mágica por detrás da reciclagem de plástico. Muito simples, não é mesmo? Cada máquina é única com seu próprio processo de trabalho, precauções, comportamento e problemas. Mas o fundamental é o mesmo. Quanto mais trabalhares com elas, mais entenderás e melhorarás teu processo de reciclagem.



## Como começar?

Trabalhar com plástico é muito fácil. Requer dedicação como qualquer outra arte. É importante que primeiro aprendas sobre o plástico, a forma como se comporta e reage sobre diferentes condições.

Nos primeiros dias desta viagem ao mundo do plástico, deverás ter uma ideia de como se funde, como se resfria, quando se queima e por que, ou como realizar seu polimento e acabamento para fazer excelentes produtos.

Além de obter experiência com o plástico, será importante que também entendas de como os diferentes tipos de materiais reagem ao plástico. Isto é particularmente importante quando produzas moldes novos. Reconhecendo que materiais conduzem calor de uma forma mais efetiva, e qual libera o plástico de uma maneira mais fácil. Estes tipos de exemplos são cruciais para ter êxito em teu processo de reciclagem. Antes de começar devemos ter em conta as seguintes generalidades que se aplicam a todas as máquinas:

### **1. Leia o manual**

Se és novo a Precious Plastic e ao mundo da reciclagem, te convidamos a que faças uma boa leitura deste manual. Ele contém informações básicas sobre o plástico e suas máquinas. Isto te poupará tempo e te ajudará a que faças melhor os produtos que processares. Também a manter as máquinas em bom estado, ter precauções e cuidar de tua saúde.

### **2. Precauções**

Há numerosas investigações a nível internacional que demonstram os cuidados que se deve ter ao trabalhar com o plástico. Existem diferentes opiniões com respeito a se o plástico é perigoso ou não ao se fundir. Muitos documentos investigativos demonstram que manter o plástico a uma temperatura onde não se queime, não resulta ser perigoso. Disto também depende muito com que tipo de plástico se esteja trabalhando (por isso sua classificação é de suma importância). A maior parte da indústria trabalhe de acordo a esta regra. Entretanto, nós preferimos lembrar sempre às pessoas de não inalar vapores de nenhum tipo de plástico. Sempre utilizar uma máscara quando

trabalhares com as máquinas e se assegurar que haja uma boa ventilação todo o tempo. As máquinas trabalham sob certas temperaturas e isto requer uma equipe de trabalho muito concentrada para evitar que o material se queime ou que isto provoque algum incêndio. Com a máquina trituradora também é importante estar muito atento pois suas facas afiadas podem prender coisas. Nunca use mangas largas, calçados soltos (abertos), lenços e mantas, ou coisas deste tipo ao trabalhar com a trituradora.

### **3. Escolhe teu plástico e comece fácil**

Há muitos tipos de plásticos para escolher. Cada um com sua propriedade e comportamento específico (flexível, duro, líquido, etc...). Com alguns tipos de plástico se trabalha mais fácil que com outros. Esta característica ou qualidade se deve a forma como se funde. Sugerimos começar a trabalhar com PP, PEAD (HDPE), PS já que estes são os que mais facilmente se podem trabalhar.

### **4. Temperatura**

O primeiro que devemos saber é que temperatura é necessária para fundir o plástico dependendo de sua classe e a temperatura ambiente onde se está trabalhando. Se há muito vento o calor se perde mais rápido. Desafortunadamente ao plástico incorporam aditivos, pigmentos e filtros que afetam a temperatura necessária para que sua boa fusão.

Não te surpreendas se algumas vezes a temperatura recomendada não de os resultados esperados. Se ocorrer isto debes ir ajustando

gradualmente a temperatura até obter a textura desejada de teu plástico reciclado.



### **5. Não queimar plástico**

Isto pode ser óbvio para algumas pessoas mas vale a pena ser repetido. O plástico NUNCA deve ser queimado nem em casa, nem trabalhando por Precious Plastic. Os vapores que libera o plástico quando queimado são altamente tóxicos e causam enfermidades muito severas aos humanos e a todas as espécies que vivam ao redor. O processo de reciclagem também será afetado se o plástico foi queimado. Os produtos sairão danificados ou de má qualidade. Todos plásticos tem um ponto de fusão que se encontra entre os 130 a 171°C. Depois destas temperaturas o plástico começará a se queimar. Trate sempre de evitar que isto ocorra.

### **6. Moldes**

Os moldes são parte integral do ecossistema de Precious Plastic e são todo um mundo completo. Os moldes dão forma ao produto final que se deseja. Existem equipes de projetistas e engenheiros que se dedicam somente a criar moldes. Em Precious Plastic ainda não nos especializamos na criação de moldes, mas sim temos um grande grupo de pessoas ao nosso redor que o fazem. Tua equipe deverá

buscar formas de criar novos moldes para fabricar novos produtos e levar a reciclagem aos seus limites. Compartilhamos técnicas e vídeos em nosso sitio web para te mostrar diferentes maneiras de como fazer isto.

Recomendamos construir os moldes em metal por sua grande durabilidade e maior capacidade de conduzir calor (assim também economizaremos mais energia). O metal pode ser moldado em numerosas formas. Tudo depende do produto que queiras criar e os acessos à tecnologia que tenhas. Por exemplo, podes fazê-los tu mesmo com uma soldadora, fresadora ou torno. Também podes criar um arquivo digital para trabalhar com tecnologias mais avançadas (um pouco mais caras) como CNC que é muito precisa.

Recomendamos passar um bom tempo na criação dos moldes, para que sejam precisos. Isto será prioritário para que os produtos finais tenham um bom resultado. Valerá muito a pena!

## **7. Valorizemos o Plástico**

Te convidamos a que comeces a ver o plástico com outro valor.

Em vez de ver ele como algo descartável e barato, necessitamos que as pessoas se alegrem de ver produtos bons e duradouros com este material. Ame o que criares e começa a ver o plástico com uma perspectiva de valor. Assim outros ao teu redor se inspirarão a respeitar este material. Criando peças inovadoras e bonitas, farás com que as pessoas queiram teu produto não porque é barato, mas sim porque é bonito e tem um *design*. Assim não competirão com os preços instáveis do petróleo. A longo prazo valerá a pena o esforço que

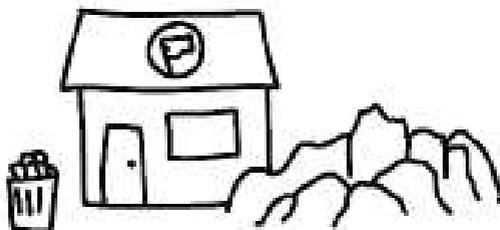
coloques a teus projetos, já que sim é algo bonito e de grande durabilidade, não acabará contaminando ao meio ambiente novamente.

## **8. Compartilhe tuas criações**

Nossa comunidade é a espinha dorsal deste projeto. Se fores aos fóruns *online*, ou a página na internet verás o que as pessoas conseguiram fazer. Também poderás mostrar o que tu fazes. Ajuda a que o projeto cresça. Juntos poderemos encontrar soluções para este grave problema de poluição do plástico em que nos encontramos. É divertido e ademais melhora a vida de muitas pessoas fazendo o que fazes.

### **Levá-lo para o próximo nível**

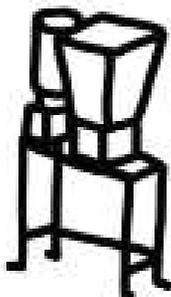
Mini fábrica de reciclagem com efetividade. Sem dúvida tu e tua equipe podem levar tudo isso para o próximo nível. Criar produtos novos, moldes inovadores, melhorar as máquinas ou criar umas novas. Trata-se de como inventamos, colaboramos, ensinamos e compartilhamos nosso conhecimento com outras pessoas. Inventa novas formas de classificar e lavar o plástico. Convida pessoas diferentes à tua oficina com uma mente aberta e em modo colaborativo. Nunca se sabe que soluções grandiosas podem chegar ao teu espaço de trabalho.



## 4.2 Trituradora

### Introdução

A máquina trituradora é o elemento fundamental para o espaço de trabalho de Precious Plastic. A trituradora permite que objetos grandes sejam triturados em flocos que permitem que seja muito mais fácil de armazenar e depois trabalhar com as outras máquinas. O plástico triturado se funde com maior rapidez e eficiência. A indústria do plástico compra o material triturado de 8 a 10 vezes mais que a seu preço habitual. Assim que esta máquina é a mais importante para o processo de reciclagem.



### Processo

Quando estiveres pronto para triturar plástico a primeira coisa que deves fazer é escolher com que tipo de plástico desejas iniciar. Assegura-te de que tenhas plástico suficiente separado do mesmo tipo. A trituradora (e todas as máquinas) deve ser limpa depois de haver trabalhado com cada tipo de plástico.

Uma vez que tenhas escolhido o tipo de plástico com que vais trabalhar, podes introduzir os pedaços maiores que caibam no funil. Se estiverem grandes demais podes cortá-los com tesoura, um martelo ou uma serra. Se este material está muito sujo podes lavá-lo (isto será feito novamente após triturado). Logo vais poder alimentar os pedaços menores e ver como as facas vão triturando o plástico que vai passando em flocos através da tela ou crivo metálico (o crivo define o tamanho dos flocos).

Revise periodicamente as facas e se assegure que estejam cortando bem o plástico. Sempre tenha muito cuidado em trabalhar com a trituradora. Lembre-se de não usar nem mangas compridas, nem luvas.

Ao terminar o processamento, retira o plástico e coloque-o nos seus contentores de armazenamento marcados para que não haja confusão. Limpa a máquina muito bem para que as próximas pessoas possam trabalhar harmoniosamente.

### **Como operar a trituradora?**

1. Escolha o tipo de plástico que desejas triturar.
2. Separe-os por cores.
3. Ligue a máquina.
4. Introduza o plástico no funil e aguarde.
5. Recolha o plástico triturado de seu contentor.
6. Desligue a máquina e desconecte a energia.
7. Limpe a máquina.

## **Mudando o tipo de plástico**

1. Desligue a máquina e desconecte a energia.
2. Remova a tela metálica com os 4 parafusos.
3. Remova as pequenas partículas de plástico com um pincel ou com ar comprimido.
4. Reponha a tela metálica.

## **Resolvendo problemas**

1. Algumas vezes as facas não cortam bem o plástico. Tente empurrá-lo com a ferramenta indicada. NUNCA faça com as mãos.
2. O motor vai desarmar (desligar) quando houver mais plástico do que a máquina possa triturar. Desligue a máquina e remova o excesso de plástico para continuar o trabalho.

## **Recomendações e truques**

1. Muitas vezes nós trituramos por cor. Desta forma o plástico é como nossa pintura. Primeiro escolha o tipo de plástico, em seguida selecione uma cor que tenha em abundância e tritura-o. Não misture plástico unicamente por sua cor. Isto arruinaria o processo.
2. Limpe as facas da trituradora sempre que ocorra a mudança de plástico. Assim evita que se contaminem de outros tipos de plástico.
3. Use óculos de proteção, as vezes podem saltar pequenos pedaços do funil e podem chegar a machucar teus olhos.

## 4.3 Máquina Extrusora

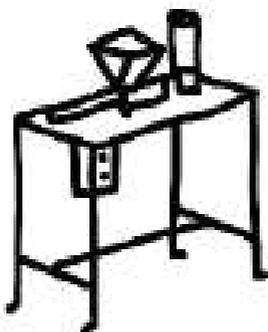
### Introdução

A máquina extrusora é uma das máquinas mais poderosas para a Precious Plastic.

Pode criar produtos únicos e estar em constante funcionamento.

Tecnicamente, se tens plástico suficiente e um processo de racionalização organizado, poderias colocar ela em funcionamento 24 horas por semana. Com a máquina extrusora se pode criar filamentos, grânulos, ou se pode trabalhar criativamente com moldes. Esta máquina também é muito boa como propósito educativo, já que é uma máquina muito simples, fácil de explicar e de entender.

Esta técnica mistura cores e as produz em uma só cor homogênea. Por exemplo, se misturas branco com preto, obterás um cinza. Podes aproveitar desta qualidade para tê-la em conta na hora de projetar.



## **Processo**

O plástico alimentado no funil é transportado através do cilindro por uma rosca grande até o outro extremo onde se encontram as resistências de aquecimento. O calor destas resistências e a pressão existente no cilindro, fazem o plástico fundir. Uma vez que já esteja suficientemente fundido o plástico é extrudado através de uma matriz como um filamento contínuo. Este filamento é tecido de diversas maneiras dependendo do que se queira produzir.

## **Criar**

Uma vez que o filamento está sendo extrudado pela matriz, pode ser usado de diferentes maneiras para obter os resultados que desejás.

Quando o filamento plástico extruda pela matriz ainda está semilíquido e muito quente. Isto nos dá uns segundos para colocá-lo no molde e formatá-lo. Esse filamento novo e quente é colocado no molde continuamente até que o objeto novo seja criado. Ainda que pareça bem fácil, este processo requer um pouco de experiência, mas logo qualquer pessoa pode adquirir a habilidade de criar objetos grandiosos com esta máquina. (Existem outras formas de criar filamento para impressoras 3D que podes encontrar na internet).

## **Moldes**

Com o molde que temos de amostra em nossos vídeos, se pode fazer um abajur. É simples e fácil para que qualquer pessoa possa entender como funciona. É feito de aço e pode ser reproduzido por qualquer pessoa que trabalhe com metal. Um aspecto importante para ter em

conta é de projetar o molde com paredes côncavas e não com paredes planas. Assim será mais fácil extrair o produto. Os desenhos técnicos deste molde estão disponíveis na nossa página da internet.

## **Temperatura**

Podes manusear a temperatura desde os controladores no painel elétrico. As resistências estão conectadas em dois grupos (o da matriz e o do cilindro). A temperatura do cilindro deve ser ajustada um pouco menor que a da matriz. Isto é para se assegurar que o plástico receba um incremento de calor antes de extrudar. No seguinte quadro podes encontrar uma tabela com as temperaturas sugeridas de acordo com os experimentos que realizamos (confecciona um tu mesmo para verificar o que melhor funciona para ti). Estas temperaturas se baseiam em um moto-reductor trabalhando a 70 rpm. Se teu moto-reductor é mais rápido necessitarás de maiores temperaturas pois o plástico passará mais rápido pelo cilindro e terá menos tempo de se aquecer. Vice-versa se o moto-reductor for mais lento.

## **Como operar com a extrusora**

### **Começando**

1. Aqueça a máquina na temperatura desejada.
2. Aguarde 20 minutos.
3. Alimenta o plástico desejado no funil
4. Ligue o motor.
5. O material que sai nos primeiros dois minutos é o que limpa a máquina de resíduos plásticos usados na sessão anterior.
6. A máquina está pronta para produção.

## Produção

1. Agora tens um filamento plástico extrudando, isto não é fácil de parar. Assim que deves saber o que queres antes de começar com a máquina.
2. O fluxo e a pressão da extrusão podem ser ajustados ao girar o parafuso na matriz (mais fluxo é igual a menos pressão).

Lembre-se que são só dois minutos desde que o plástico entra no funil até que saia extrudado pela matriz.

3. Mantenha flocos triturados suficientes no funil para que não saiam bolhas de ar no extrudado.

## Resfriamento

1. Quando estas resfriando a máquina, deves deixá-la funcionando até que não esteja saindo mais plástico pela matriz.
2. Primeiro desligue o motor e em seguida desligue o painel elétrico.

Tipo	Cilindro	Matriz	Tempo
PP	190°C	210°C	-
PE	190°C	210°C	-
PS	210°C	230°C	-

## **Resolvendo problemas**

O problema mais comum com a extrusora, é ter resultados que não são uniformes. Existem algumas razões para que isto ocorra:

1. Pode ser que o plástico esteja sujo e bloqueie a matriz, dificultando a extrusão do filamento.
2. Tipos diferentes de plástico misturados. Pode ser que tenham ficado resíduos no cilindro, de atividades prévias. Neste caso se funde primeiro um tipo de plástico a matriz se bloqueia.
3. A temperatura não está suficientemente alta e o plástico no cilindro não chegou a fundir-se.
4. Podes resolver estes problemas revisando a pureza do material, ou ajustando as temperaturas. Quando tiveres feito teus ajustes se assegure de que o cilindro esteja vazio antes de criar um novo produto.

## **Recomendações e truques**

1. Mude o tamanho da matriz para experimentar com filamentos de diferentes tamanhos, e o que funciona melhor para ti. Tanto sejam grandes, como pequenos, temos visto excelentes exemplares.
2. Opera a máquina com equipe de duas pessoas, para que um fique encarregado do funil e outro da matriz. Se não fizeres em dupla, pode ser um pouco difícil cuidar das duas coisas ao mesmo tempo.
3. Se mudas de plástico, deixa funcionando a máquina até que o cilindro fique completamente vazio.
4. Assegure-se de que o funil contenha plástico suficiente enquanto operas.

## 4.4 Máquina Injetora

### Introdução

A máquina injetora é uma máquina rápida que permite a produção de produtos pequenos e precisos. Os moldes podem ser um pouco mais difíceis de fazer, mas uma vez que os faça te surpreenderás da boa qualidade de produtos que podem ser feitos com eles. Esta máquina pode fazer objetos pequenos dependentes do volume do cilindro e opera rapidamente com muita precisão. A cor que sai é difícil de se prever pois quando se misturam as cores no cilindro saem padrões surpreendentes que agregam beleza aos seus produtos.



### Processo

O plástico é alimentado através do funil preenchendo o cilindro até o que seja necessário, dependendo do objeto que queiramos criar.

As resistências de aquecimento fazem com que o cilindro se aqueça para fundir o plástico em seu interior. Depois de 15-20 minutos dependendo do tipo de plástico e do volume com o que se esteja

trabalhando, o plástico está fundido e pronto para ser injetado no molde utilizando-se manualmente uma alavanca de aço.

Logo depois de injetar se deixa resfriar o molde. Isto pode ser feito com ar frio ou com água (isto pode causar oxidação). Espere até que o aço esteja frio e depois estarás pronto para abrir o molde e verificar o resultado final.

## **Criar**

Criar produtos com a máquina injetora pode ser um pouco mais difícil já que se necessita uma moldagem imediata. Dependendo de qual seja o tipo de plástico com o qual se esteja trabalhando, a alavanca pode ser pressionada por uma ou duas pessoas dependendo da pressão que se necessite ao ser injetado.

O processo tem muito a ver com a criação de moldes.

Se tens um molde bem preciso, podes criar objetos bonitos em poucos minutos e começar uma produção de produtos locais.

Antes de injetar o plástico no molde, debes te assegurar que o cilindro esteja completamente cheio para que preencha todas as áreas do molde.

Para ter certeza disso, podes subir um pouco a temperatura da máquina e certificar-se que o plástico se funda completamente.

## **Moldes**

Com o nosso molde você pode criar azulejos octogonais, é simples e direto para que todos entendam o funcionamento desta máquina e como você pode trabalhar em série.

Tu podes criar fachadas, pisos ou mesas. Não vemos a hora de cerificar o tanto que farás com esta máquina.

Qualquer pessoa que trabalhe com metal pode criar os moldes. Te recomendamos projetar moldes que vão de encontro ao mercado onde te encontres. Os desenhos técnicos de nossos moldes estão na página web.

## Temperatura

Na tabela seguinte podes ver a melhor configuração de temperatura para esta máquina dependendo do tipo de plástico. Esta informação está baseada em nossos próprios experimento. Faz tua própria tabela para ver como funciona melhor para ti e tua equipe. Ajusta a temperatura com os controladores do painel elétrico. As resistências estão conectadas em dois grupos. A matriz e o cilindro que estão identificados acima dos controladores. O cilindro deve ter menor temperatura que a matriz. Isto é para se assegurar que o plástico obtenha mais calor antes de ser injetado no molde.

Tipo	Cilindro	Matriz	Tempo
PP	190°C	210°C	15 min
PEAD	190°C	210°C	15 min
PS	210°C	230°C	15 min

## **Como operar com a injetora**

### **Começando**

1. Ligue a máquina e ajuste a temperatura com 20°C a mais que a temperatura desejada. Assegure-se que a alavanca esteja completamente retraída.
2. Aguarde pelo menos 20 minutos.
3. Baixe a temperatura e encha o cilindro com o plástico desejado.
4. Aguarde outros 15 minutos para fusão do plástico. A primeira parte do plástico é mais para limpeza da máquina e se desfazer de partículas de outro tipo de plástico que tenha sido usado na sessão anterior.
5. Injete a primeira parte fora.
6. A máquina está pronta para a produção.

### **Produção**

1. A máquina está quente e pronta para a produção.
2. Encha o cilindro com o plástico que desejes.
3. Pressione a alavanca no cilindro.
4. A cada 5-10 minutos levante a alavanca para seguir enchendo o cilindro com plástico.
5. Aguarde 10 minutos.
6. Solte os parafusos de bronze abaixo
7. Enrosque o molde rapidamente para que o plástico não escorra.
8. Uma vez que o molde está fixado na máquina empurre a alavanca para baixo o mais que possas. Não tenha medo de usar toda força. Esta alavanca resiste a 100 kg.
9. Desenrosque o molde da máquina.

10. Erga a alavanca.
11. Torne a aparafusar os parafusos de bronze.
12. Encha a máquina para um novo produto.
13. Deixe resfriar o molde.
14. Quando o molde estiver frio pode ser aberto.

## **Resfriamento**

1. Quando desligar a máquina assegure-se que o cilindro esteja completamente vazio, assim será mais fácil para a pessoa que venha a trabalhar depois de ti.
2. Deixe a máquina com a alavanca completamente recolhida.
3. Desligue a máquina.

## **Resolvendo problemas**

1. Se o plástico está bloqueando o cilindro, assim é se tens que colocar muita pressão, sobe a temperatura da matriz para fundir o plástico e injetar com maior facilidade.
2. Se o produto final se fixa ao molde, esquenta um pouco o molde para facilitar a retirada do produto.

## **Recomendações e truques**

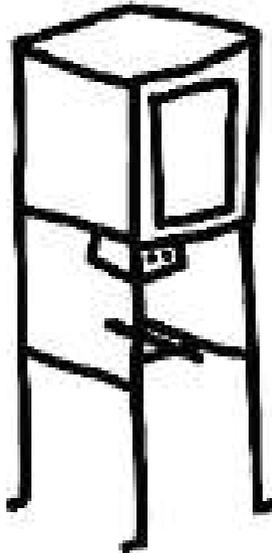
1. Quanto mais quente o plástico mais marcado ficará o produto final
2. Limpe o molde enquanto quente, depois será muito mais difícil.
3. Use saídas no molde, ajudam a que se solte.
4. Gostamos de manter o cilindro cheio de plástico todo o tempo, alimentando mais plástico depois de cada injeção.
5. Quando terminares de trabalhar com a injetora assegura-te de limpar muito bem o cilindro.

6. Uma vez que a máquina seja ligada te recomendamos que a deixes trabalhar por algumas horas. Assim obterás resultados eficientes. Não é recomendável ligar e desligar a máquina muito seguido, se fizeres isso o processo será ineficiente.

## 4.5 Máquina Compressora

### Introdução

A máquina compressora consiste de um forno elétrico de cozinha para fundir o plástico e um macaco automotivo que auxilia a aplicar pressão ao molde. O processo é geralmente mais lento, entretanto, nos permite trabalhar com objetos maiores. Esta máquina pode ser usada para criar novos materiais como lâminas de plástico que podem ser combinadas com outros elementos para criar novos produtos. Quando misturas diferentes cores, a compressora te dará um tom especial do que podemos aproveitar para a produção de nossos produtos.



## **Processo**

O molde cheio de plástico se coloca na bandeja média do forno.

Ajuste a temperatura correta e espera pelo menos 30-40 minutos dependendo do tipo de plástico. Inicie a girar o macaco. Ao ser girado ele leva a bandeja à parte superior do forno criando pressão no molde e distribuindo o plástico homogeneamente em todas as áreas. Espere uns dois minutos e solte, baixando o macaco. Retire o molde do forno e deixe resfriar com ar ou água. Uma vez que o molde esteja frio podes abrir e ver teu novo produto.

## **Criar**

A compressão é simples de entender e muito poderosa quando nos tornamos entendidos nela. Pode ser operada por uma só pessoa em geral. Novamente, os moldes são uma parte importante desta máquina. Com um molde bem preciso se podem criar produtos incríveis. O molde que oferecemos em nossa página é um bem básico para que todo mundo possa entender como funciona. Assim, que te convidamos a investigar que tipos de moldes são os mais apropriados para oferecer a tua comunidade.

## **Moldes**

Com o molde que oferecemos podes criar uma vasilha octogonal. Um objeto funcional que se pode usar para guardar comida ou qualquer tipo de artigos. É fácil de transportar e armazenar. Este molde é bastante básico e qualquer pessoa pode entender seu funcionamento. Está feito de aço e pode ser produzido por qualquer pessoa no mundo que trabalhe com metal. É convexo, sendo assim quando aberto o

produto é extraído facilmente. Uma vez que já estejas prático neste molde, podes criar coisa maiores e novos produtos.

## Temperatura

Abaixo podes ver a tabela com as temperaturas recomendadas para esta máquina dependendo do tipo de plástico com que se trabalhe. Estas temperaturas estão baseadas em experimentos que já realizamos. A temperatura se ajusta no controlador do painel elétrico. Nesta máquina só há uma temperatura para ajustar. Tenha em conta que a temperatura da parte superior e inferior do forno podem ser diferentes.

Material	Temperatura	Tempo	Massa
PP	200°C	40 min	425 g
PEAD	200°C	40 min	425 g
PS	220°C	40 min	425 g

## **Começar**

1. Ligue o forno e ajuste a temperatura desejada.
2. Aguarde 20 minutos até que a temperatura esteja no ponto.

## **Produção**

1. Pese o material requerido para teu molde (+ 20%).
2. Abasteça o molde de material.
3. Coloque a parte superior do molde no plástico.
4. Coloque o molde no forno.
5. Aguarde 15 minutos.
6. Gire o molde em 180° no forno.
7. Aguarde mais 15 minutos.
8. Comprima o molde.
9. Retire o molde do forno.
10. Ponha abraçadeiras no molde para sustentar a pressão.
11. Coloque outro molde no forno.

## **Resfriamento**

1. Limpe o forno do plástico fundido.

## **Resolvendo problemas**

1. O plástico sai por um lado do molde. Isto normalmente ocorre quando o molde, o forno ou a bandeja de pressão não estão corretamente alinhados. Assegure-se de que tudo esteja paralelo ao piso.
2. O produto gruda no molde. Trate de aquecer um pouco o molde para permitir que o produto seja extraído com facilidade.

## Recomendaciones y trucos

1. Se aconselha aquecer bem o plástico antes de aplicar pressão.
2. Não te apresses! Assegure-se que o plástico esteja suficientemente fundido no molde.

## 4.6 Conclusões

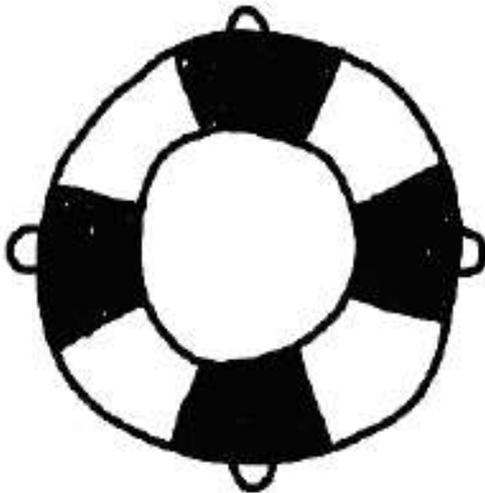
O processo anterior simplesmente é um ponto de partida, não é a meta final. Estes processos são para inspirá-lo e ajudar a começar. Transforme-se num entendido. Uma vez que obtenhas suficiente confiança e entendas bem como funciona tudo, por que não se atrever a descobrir outros métodos, técnicas, moldes e processos mais avançados? O céu é o limite! Nos entusiasma muito ver como tua equipe avançará com este projeto.



# 5.0

# EXTRA

Ajudar, compartilhar, fóruns e  
mais



## 5.1 Precisitas ajuda?

Tens problemas trabalhando com as máquinas ou com os produtos projetados? Te sentes perdido e precisitas de assistência? Há algumas maneiras úteis e lugares onde podes receber ajuda de parte da comunidade da Precious Plastic.

### Sítio Web

Nossa página web é um bom lugar para começar. Ai podes encontra muita informação como: vídeos, tutoriais, documentação, recomendações, e como montar teu próprio espaço de trabalho da Precious Plastic. Veja a [www.preciousplastic.com](http://www.preciousplastic.com) e começa a investigar acerca de cada tema que te interesse. Estudando a página web e os vídeos profundamente obterás o conhecimento básico que te ajudará a falar com outras pessoas no fórum internacional

### Fórum

Os fóruns são onde encontrarás as respostas a todos teus problemas.

Durante os últimos anos esta comunidade cresceu muito e há muita informação bastante útil para todo tipo de temas. A maioria de tuas perguntas sobre os métodos e as máquinas são resolvidas nestes fóruns. Busca bem e encontrarás o que precisitas. Se não encontras a resposta ao que procuras, podes publicar uma pergunta e esperar que alguém te responda.

## **Mapa**

O mapa é uma fonte de inspiração. Nele encontrarás pessoas trabalhando com Precious Plastic em todo mundo. Talvez muito perto de ti!

O mapa mostra pessoas que construíam as máquinas, espaços de trabalho, lojas, onde comprar, onde vender ou consertar produtos. Podes fazer contato com as pessoas diretamente neste endereço: <http://map.preciousplastic.com>

## **Youtube**

É isso mesmo! Youtube é uma plataforma de aprendizagem onde muito conhecimento é compartilhado detalhadamente. Precious Plastic te oferece este canal para que encontres soluções a teus problemas. Tente, é muito divertido!

## **Pessoas locais**

Encontrar pessoas locais que trabalhem com metal é uma maneira muito boa de começar a criação de moldes. Estas pessoas geralmente possuem muita experiência e saberão te explicar com exatidão cada dúvida que tenhas.

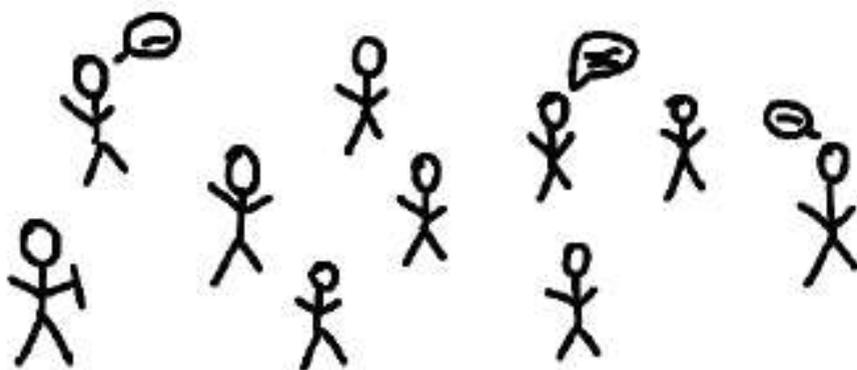
## **Atualizações**

Precious Plastic é um projeto em constante evolução. Sempre estamos atualizando nossas máquinas e técnicas para combater a poluição do plástico no mundo. Precious Plastic trabalha em versões. Quer dizer que a cada dois anos se lança uma nova versão com máquinas, produtos, tutoriais, página web, colaborações, ferramentas, fóruns para que Precious Plastic seja mais eficiente, relevante e se

incremente nosso impacto. Se visitares o sitio web da Precious Plastic poderás te dar conta de todas as atualizações que ocorrem no projeto.

## 5.2 Ativa tua comunidade

Quanto mais pessoas estiverem envolvidas no projeto, mais plástico será reciclado e transformado e isso é uma ajuda muito grande a crise ambiental em que nos encontramos no planeta. Precious Plastic é uma colaboração inclusiva e se baseia no conhecimento das ferramentas que se compartilha com os amigos, familiares, vizinhos, cidades e nações. Não se prenda ao que aprenderes, melhor compartilhar tudo que possas com nossa família internacional para que juntos possamos consertar este problema.



Crie oficinas, dias de visitação, capacitações, visitas a escolas e eventos baseados neste projeto piloto. Assim poderás envolver mais pessoas de tua sociedade e as ensinarás sobre o plástico, como trabalhar com ele e como criar produtos novos;

Compartilha tua aprendizagem, experimentos, tuas experiências com acertos e erros, com a comunidade, para que assim mais gente possa aprender com o que fizestes e melhorar.

Bem-vindo a família global da Precious Plastic!

## **5.3 Retroalimentação**

Esta é uma das partes mais importantes deste projeto. Se aprendermos de tuas opiniões, experiências e problemas, poderemos melhorar Precious Plastic para ti e para todas pessoas que trabalham neste projeto. Se encontras que há alguma coisa para melhorar em nosso material por favor deixe-nos saber. Esta é a parte mais importante para melhorar tudo que disponibilizamos. Nos encantaria receber um email com qualquer conselho que creias possa servir para melhorar a informação que oferecemos.

HAVE FUN!



Precious Plastic  
Manual Versão 1.0  
2017