

## EXTRUSÃO DE FILAMENTOS PARA IMPRESSÃO 3D

**Alunos:** Gabriel Rodrigues, Giovane Lago, Lucas Gilberto, Lucas Orquiza, Rafael Yuji, Rafael Rosa, Lucas Oshiro, Rafael Lima, Valther Godinho, Pedro Torres

**Orientadores:** William Naville, Baltus Cornelius Bonse



### MOTIVAÇÃO

Partindo de uma demanda da FEI, iniciamos nosso o projeto de conclusão de curso com a finalidade de alimentar uma impressora 3D, através do filamento gerado pela extrusora localizada no laboratório de polímeros.

O material expelido da extrusora não possui qualquer controle dimensional, porém, para uma impressão 3D com qualidade, é essencial que sua forma e diâmetro estejam dentro de determinadas tolerâncias.

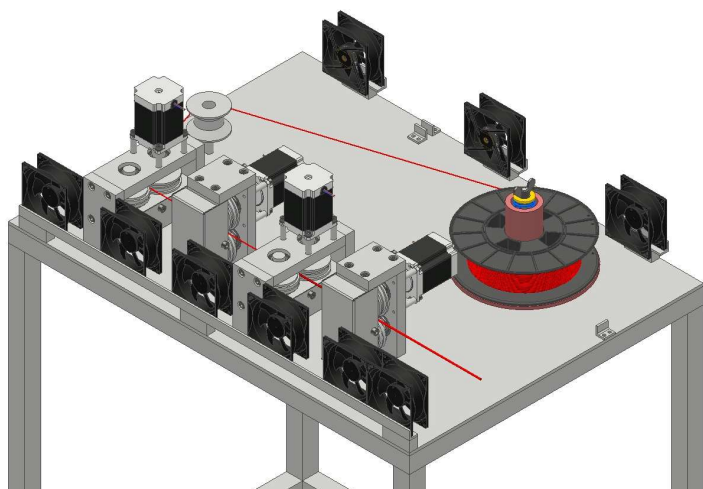
Esse desafio gerou a motivação em nosso grupo de criar um equipamento para solucionar esse problema, onde poderíamos implementar inovações ao substituir os complexos e caros modelos eletrônicos atualmente usados no mercado, por um modelo totalmente mecânico.



### O PROJETO

O nosso objetivo foi desenvolver um dispositivo móvel, que seria acoplado a extrusora apenas quando fosse preciso, mas que pudesse ser desacoplado com facilidade quando não fosse necessário. Para isso, o equipamento foi fixado em cima de uma mesa, a qual também foi projetada, com área otimizada para acomodar o espaço que o equipamento ocupa.

Para o funcionamento do nosso equipamento, são necessárias três etapas principais: a conformação, o resfriamento e o bobinamento do filamento, conforme imagem:

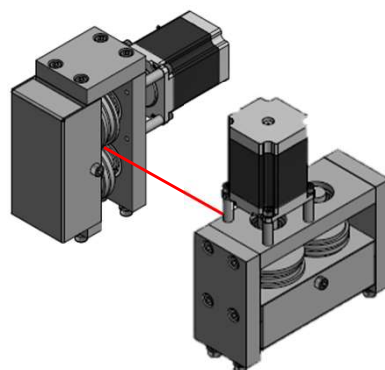


### CONFORMAÇÃO

O filamento sai da extrusora com uma grande variação do seu diâmetro e seção transversal não homogênea, ou seja, totalmente fora das tolerâncias exigidas para uma boa impressão. Sendo assim, projetamos pares de rolos "laminadores", com o intuito de reduzir o diâmetro e controlar o formato da seção transversal do filamento.

De maneira estratégica, os pares serão dispostos em sequência e intercalados na horizontal e na vertical, a fim de evitar ovalização do material.

Os rolos também serão os responsáveis por promover a tração do filamento, portanto será acoplado um motor elétrico de passo NEMA em cada um dos pares.



### RESFRIAMENTO

Como o filamento sai da extrusora com temperatura superior a 150°C, sua resistência a tração é extremamente baixa, além de existir grandes chances de aderir as superfícies de contato, ou seja, não seria possível tracionar, nem conformar o filamento nessas condições.

Sendo assim, o resfriamento do material se torna indispensável, e precisa ser muito bem controlado, já que por outro lado, não é recomendável a conformação de polímeros a frio, ou seja, a conformação do filamento deve ocorrer durante a sua solidificação.

A maneira selecionada para o resfriamento foi por ventilação, já que assim possibilitaria um resfriamento mais lento e controlado em comparação a um sistema usando água, além de diversas economias ligadas a manutenção do sistema e nobreza dos materiais do conjunto.



### BOBINAMENTO

Por fim, haverá um bobinador com a simples função de realizar a armazenagem do filamento.

Esse processo realizará o enrolamento automático do filamento através de um sistema de atrito causado pelo aperto de uma mola, e também contará com um motor elétrico acoplado.

