

RECICLAGEM DE TAMPINHAS PLÁSTICAS VISANDO PRODUÇÃO DE FILAMENTOS PARA IMPRESSÃO 3D

¹SELLIN, N.; ²SCHULZ, G. O.; ³MIRANDA, B. F.; ⁴CAVALCANTI, A. L. M. S.; ⁵SILVA, D. C.

Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE,

^{1,4,5}Programa de Pós-graduação em Design (PPGDesign), ^{1,2}ENGETEC - Engenharia Química e Engenharia Ambiental e Sanitária

INTRODUÇÃO:

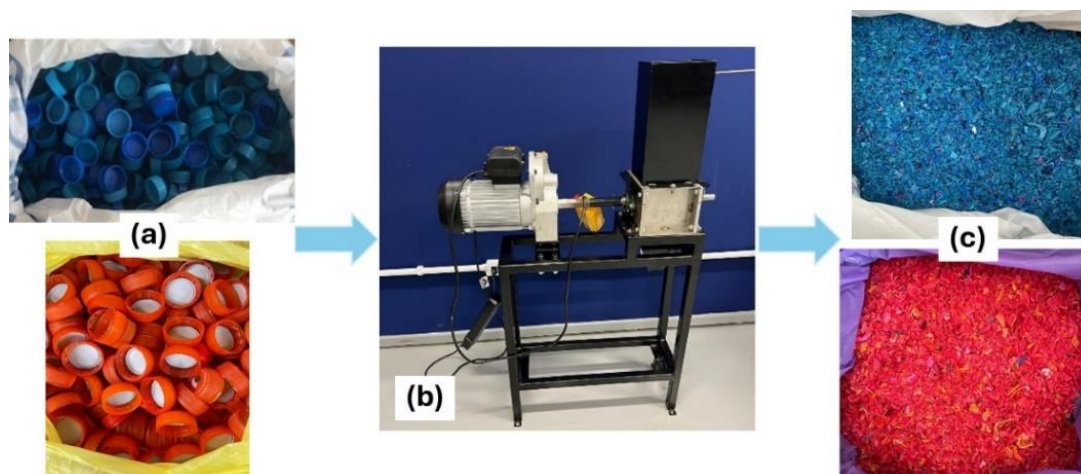
- ✓ O **sistema de produção e consumo atual** tem gerado um volume de **plásticos pós-consumo** significativo, que são descartados no meio ambiente, ocasionando **impactos ambientais severos**.
- ✓ Alternativas para **reciclagem** desses resíduos são essenciais para a **preservação dos ecossistemas**.
- ✓ A **produção de filamentos para impressão 3D** é uma opção alinhada à **economia circular**, pois resíduos poliméricos podem ser utilizados como matéria-prima.

METODOLOGIA:

✓ *Coleta e preparação dos resíduos poliméricos*

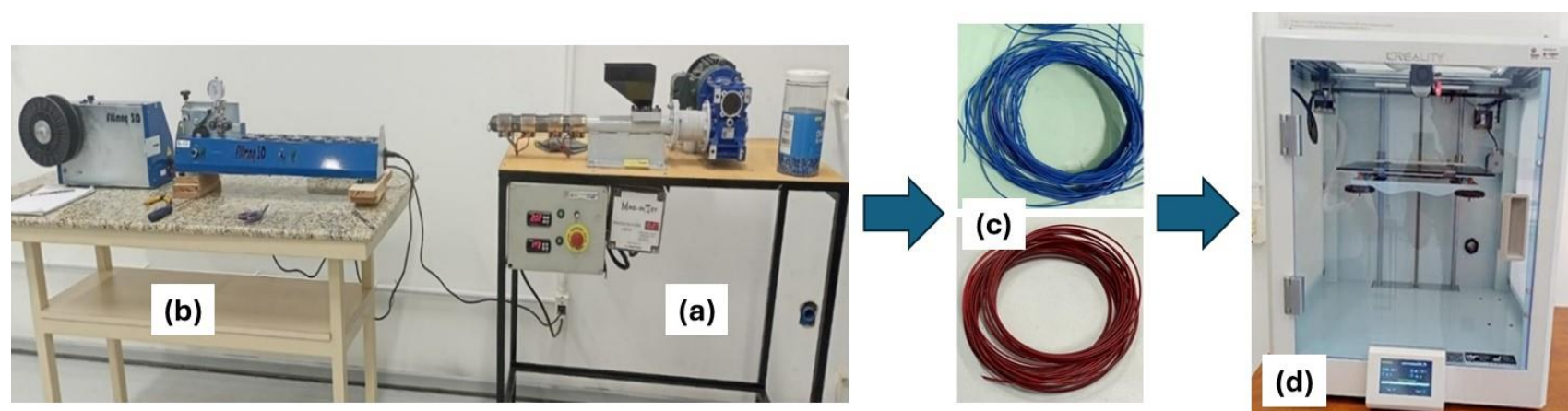
- A coleta dos resíduos foi realizada por estudantes de escolas municipais de Joinville/SC, parceiras do projeto “Espaço Maker: Design e Educação para o Desenvolvimento Sustentável” do PPGDesign/Univille (<https://projetomaker.com.br>).
- Foram utilizadas tampinhas de polipropileno (PP) e polietileno de alta densidade (PEAD), selecionadas pelo código da reciclagem e pela cor (azul e vermelha). Após a separação, as tampinhas foram lavadas, secadas e trituradas em um moinho de facas.

✓ *Fotos (a) das tampinhas, (b) do moinho e (c) das tampinhas trituradas*



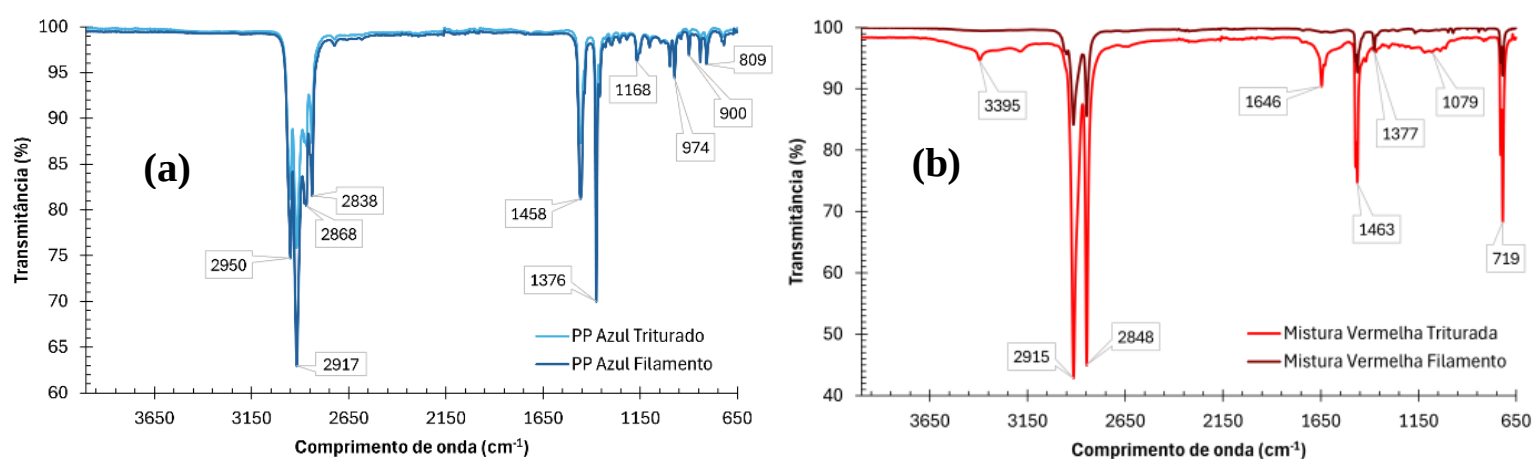
✓ *Produção dos filamentos e impressão 3D*

- Sistema de produção dos filamentos: (a) extrusora, (b) resfriadora/tracionadora e enroladora; (c) filamentos produzidos e (d) impressora 3D.

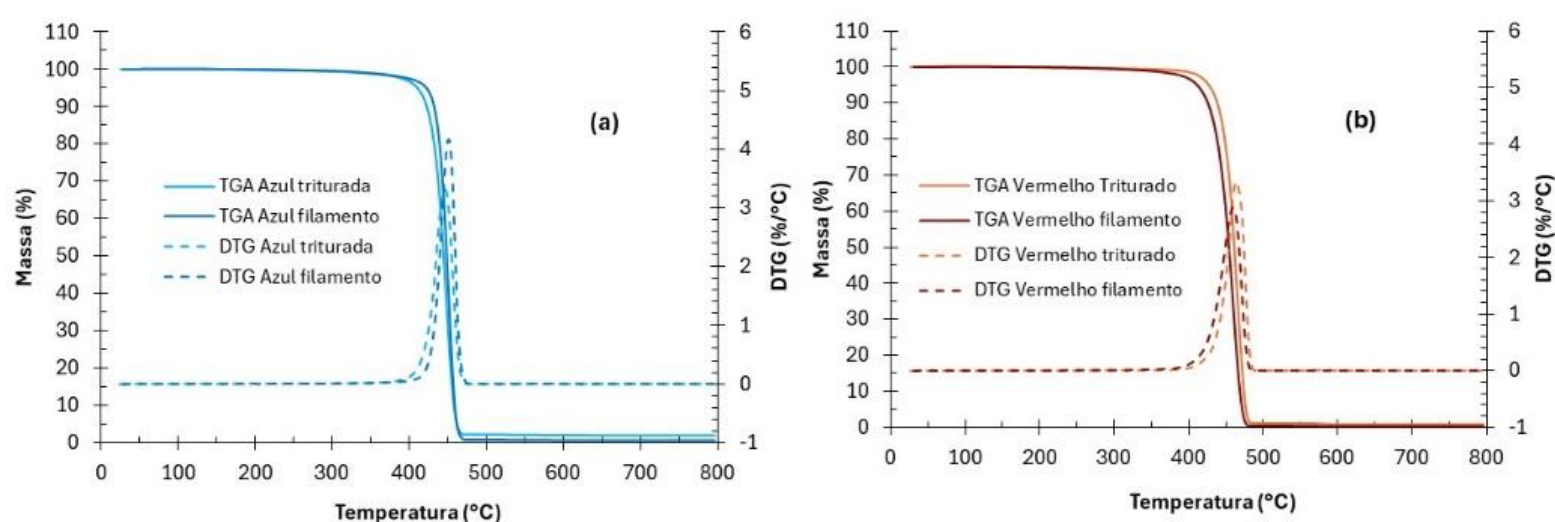


RESULTADOS E DISCUSSÃO:

✓ FTIR-ATR das amostras trituradas e dos filamentos



✓ TGA/DTG das amostras trituradas e dos filamentos



✓ Valores obtidos por TGA/DTG das amostras trituradas e dos filamentos

Amostra	Temperatura inicial de decomposição (°C)	Temperatura máxima de decomposição (°C)	Perda de massa (%)
Azul triturada	430	448	97,4
Azul filamento	437	451	98,7
Vermelho triturada	446	464	98,1
Vermelho filamento	438	460	98,4

✓ DSC e Índice de Fluidez das amostras trituradas e dos filamentos

Amostras	T _f (°C)	T _c (°C)	ΔH _f (J/g)	x _c (%)	IF (g/10min)
Azul triturada	164	130	86,4	52	17,91 ± 5,30
Azul filamento	163	125	79,2	48	21,64 ± 0,56
Vermelho triturada	164	121	85,1	51	8,58 ± 0,39
Vermelho filamento	130-164	117	115,6	40	5,65 ± 0,08

CONCLUSÃO:

- O estudo demonstrou a viabilidade da reciclagem de resíduos poliméricos para a produção de filamentos de impressão 3D, alinhada aos princípios da economia circular e ao ODS 12 - Consumo e produção responsáveis.
- PP e misturas de PEAD e PP reciclados exibiram propriedades adequadas para a produção de filamentos.
- Os filamentos apresentaram baixa adesão na mesa de impressão, dificultando a impressão, devido ao deslocamento do material já nas primeiras camadas. Ajustes na preparação da superfície de impressão e uso de adesivos específicos para esses materiais podem mitigar tais problemas.

Agradecimentos: