



Reciclagem de plástico PP, PE e PS para a produção de placas multiuso

MATHEUS BENETOLLO FERNANDES CALHEIROS RIBEIRO FERREIRA
FREDERICO NASCIMENTO DIEHL

INSTITUIÇÃO: ESCOLA VERA CRUZ
PROFESSOR EMÍLIA BARBOSA LIMA, 51

ORIENTADORA: JOANA MELLO RIBEIRO RUOCCO
COORIENTADORA: ADNE ABBUD RIGHI

PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO:
INÍCIO: FEVEREIRO DE 2025
FINAL: DEZEMBRO DE 2025



SUMÁRIO

RESUMO.....	03
INTRODUÇÃO.....	04
OBJETIVOS.....	06
METODOLOGIA E MATERIAIS.....	07
RESULTADOS.....	22
CONCLUSÕES.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37



RESUMO

O projeto teve o objetivo reduzir a quantidade de resíduos, a partir da reciclagem de plástico. Um estudo sobre os tipos de plástico mostrou que o polipropileno (PP) e o poliestireno (PS) são materiais baratos, versáteis, resistentes e flexíveis. São seguros de serem manuseados, pois são atóxicos e suas temperaturas de fusão são, respectivamente de 160°C e 140°C, podendo ser alcançada facilmente com o uso de qualquer forno, para a moldagem. Esses tipos de plástico são usados em materiais descartáveis, como copinhos e tampinhas.

Na primeira etapa (1o semestre de 2024), o projeto teve como objetivo a produção placas testes, a partir da fragmentação e aquecimento dos copinhos descartados na escola. Foi usado um forno elétrico e tábuas para prensagem. O melhor resultado foi uma placa com 147,9g e dimensões de 21,4cm X 18,6cm X 0,5cm. Na segunda etapa do projeto (2o semestre de 2024), por conta do banimento dos copos descartáveis da escola, as placas passaram a ser feitas a partir de copinhos recolhidos em uma academia de ginástica, que também tinha problemas com o descarte excessivo desse material. O melhor resultado foi de uma placa mais rígida com 248,4 g e dimensões de 24,1cm X 20,4cm X 0,4 cm, além de pequenas placas redondas de aproximadamente 10,5cm de diâmetro. Na terceira etapa do projeto (2025), por demanda da professora de tecnologia, o objetivo foi produzir placas para a construção de instrumentos para um jogo semelhante a Guitar Hero. Com a utilização de tampinhas picadas e uma sanduicheira foram produzidas placas bastante uniformes com as seguintes dimensões aproximadas 22,2 cm X 12,6 cm X 0,4 cm e 57g de massa.

INTRODUÇÃO

Mundialmente é observado um crescente uso de plástico para a produção de embalagens, principalmente de alimentos (Forlin e Faria, 2002). Assim, se mostra urgente fazer um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos para que materiais como o plástico não fiquem tanto tempo no ambiente, causando danos. Segundo Santos, Agnelli e Manrich (2014), “a reciclagem surge como uma das vias para reduzir os resíduos sólidos aterrados em solo. Os plásticos constituem uma das classes de materiais com menor índice de reciclagem”.

O presente projeto se inspirou no projeto “Tijolos e placas pré-fabricas com plástico reciclado para a autoconstrução”, de Rosana Gaggino (2006), que tinha como objetivo colaborar na descontaminação do meio ambiente, a partir da reciclagem de plástico para o desenvolvimento de componentes de construção com bom isolamento térmico e resistência mecânica suficiente para construir paredes.

Também com o objetivo de reduzir o acúmulo de resíduos plástico e dos dados que ele causa no ambiente, surgiu a ideia de produzir placas de plástico reciclado para a construção de mobiliário.

Há diversos tipos de plástico e cada um deles passa por um processo diferente de reciclagem. “As embalagens têm rotatividade alta, pois acabam se transformando em resíduo sólido urbano após o consumo do produto de interesse. Por este motivo é importante que as embalagens apresentem o símbolo de identificação do material, a fim de facilitar a cadeia de reciclagem.” (Coltro e Duarte, 2013).

Um estudo sobre os diferentes tipos de plástico mostrou que o uso de Polipropileno ou PP seria o mais adequado para desenvolver as placas que o projeto se propunha de modo seguro. Segundo o site Imake (2024) esse é um plástico barato, versátil, resistente e flexionável. Também é muito seguro de ser manuseado, pois é atóxico e sua temperatura de fusão, 160°C, não é tão elevada, podendo ser alcançada facilmente com o uso de qualquer tipo de forno. Acima de 160°C o polipropileno derrete, podendo ser moldado.

Além dessas características, o polipropileno era o material dos copos plásticos descartáveis que eram usados na escola. Uma quantidade de copos muito grande era descartada por semana, o que tornava evidente a necessidade de se dar um melhor destino para esse resíduo. Sendo assim, o projeto propunha a reciclagem dos copinhos plásticos usados na escola para a produção de placas que poderiam ser usadas em mobílias.

Porém, com o avanço do projeto, os copos plásticos foram proibidos na escola, assim fazendo a gente precisar arrumar outra forma de arrumar copos. Então arrumamos uma parceria com a “Academia



de ginastica Cláudia Mello”, que nos cedeu copos de plástico do tipo PS, que tem características próximas do plástico do tipo PP, assim possibilitando a continuação na produção de placas sem interferir muito na metodologia, somente mudando a temperatura que era feito, já que esse tipo de plástico solta substâncias tóxicas em temperatura mais baixas.

Após testes com o plástico PS, a professora de tecnologia do 4º ano da escola conheceu o projeto e solicitou a produção de placas de plásticos para a produção de instrumentos musicais para fazer um jogo de vídeo game semelhante ao clássico Guitar Hero. Os alunos fizeram uma arrecadação de tampas de garrafas plásticas do tipo PP, que nos foram cedidas. Com o novo material, uma nova metodologia foi desenvolvida para produzir as placas a partir dessas tampinhas.

Os primeiros testes com as tampas no forno tiveram como resultado placas com muitos buracos e pouco resistentes. Uma nova metodologia foi desenvolvida com o uso de uma sanduicheira.



OBJETIVOS

Objetivo geral

Reduzir a quantidade de resíduos plásticos, a partir da reciclagem de plástico para a produção de placas resistentes com diferentes finalidades.

Objetivos específicos

Na primeira e segunda etapas do projeto o objetivo foi elaborar um protocolo para a produção de placas de plásticos com diferentes finalidades, a partir da reciclagem de copos descartáveis utilizados na escola e em uma academia de ginástica.

Na terceira etapa do projeto o objetivo foi aperfeiçoar o protocolo e adaptar para a reciclagem de tampinhas e produção placas que serão usadas pelos alunos do 4º ano da escola em uma atividade de tecnologia, onde, a partir dessas placas, criarão instrumentos musicais para um jogo semelhante ao Guitar Hero.



METODOLOGIA

A coleta de dados para a elaboração do projeto foi feita por meio de um levantamento bibliográfico, utilizando o buscador Google Acadêmico. Além disso, foram consultados sites de reciclagem e de moveis modulares.

A partir dos dados coletados foram elaborados três protocolos experimentais para a produção de placas teste.

No primeiro teste utilizamos o plástico de tipo PP, e a intenção do experimento era avaliar o comportamento desse tipo de plástico nestas temperaturas e ter uma ideia de como avançar nos próximos testes.

PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO

PRODUÇÃO DE PLACAS A PARTIR DE COPOS RECOLHIDOS NA ESCOLA

1º protocolo experimental

Materiais:

Forno elétrico 110v, com resistências superior e inferior, sem controle de temperatura

20 copos plástico do tipo PP

Forma de silicone de 21,5 cm de largura, 6,5 cm de altura, 9 cm de profundidade.

Balança analítica

Luvas antitérmica

Cronometro

Metodologia:

Lavar os copos de tipo PP

Cortar os copos de plástico de tipo PP em pequenas partes.

Colocar 30 gramas de plástico cortado na forma de silicone

Pré-aquecer o forno por 4 minutos com a resistência de cima e de baixo.

Colocar a forma de silicone no forno.

Seis minutos após colocar a forma no forno, como aparentemente a placa estava queimando na parte



superior, deixar somente a resistência de baixo.

Dez minutos após colocar a forma no forno, retirá-la e esperar esfriar.

Após esfriar, retirar a placa da forma.

Após isso deixar descansar por 1 semana



Placa do 1º protocolo experimental logo após a retirada do forno

Observado a primeira placa teste, foi elaborado um segundo protocolo experimental, utilizando uma quantidade maior de plástico e pressionando-a ao retirar do forno, com o objetivo de tornar a placa mais homogênea.

2º protocolo experimental

Materiais:

Forno elétrico 110v, com controle de temperatura

40 copos plástico do tipo PP

Cronometro

Forma de silicone de 21,5 cm de largura, 6,5 cm de altura, 9 cm de profundidade.

Balança analítica

Luas antitérmica

Dois tapetes de silicone de 20cm X 40 cm



4 sargentos

Tábuas de compensado

Metodologia:

1. Lavar os copos tipo PP.
2. Cortar os copos de plástico de tipo PP em pequenas partes.
3. Colocar 60 gramas de plástico cortado na forma de silicone.
4. Pré-aquecer o forno por 5 minutos com a resistência de cima e de baixo.
5. Colocar a forma do silicone no forno.
6. Nove minutos após colocar a forma no forno a 230°C, retirar a placa. Obs. a placa ainda não estava pronta, mas, por conta do tempo da aula, foi necessário interromper o experimento.
7. Depois de esfriar, uma semana mais tarde, colocar a forma de volta ao forno e deixar por mais 2 minutos a 230°C.
8. Colocar a temperatura do forno em 175°C e deixar por mais 3 minutos.
9. Baixar a temperatura para 150°C. e deixar por 23 minutos.
10. Aumentar novamente a temperatura do forno para 175°C e deixar por mais 18 minutos.
11. Preparar uma mesa para a prensagem da placa, colocando um tapete de silicone em cima dela.⁵
12. Retirar a forma do forno, rapidamente colocar a placa sobre a mesa com o tapete de silicone, cobrir a placa com outro tapete de silicone, colocar a tábua de compensado em cima, prender a tábua de compensado na mesa com 4 sargentos. Para aumentar a pressão, uma pessoa de 65kg subiu em cima da tábua.
13. Depois de 10 min, retirar os sargentos, a tábua e os tapetes de silicone.



60g de plástico triturado para a produção da 2a placa experimental



Placa do 2º protocolo experimental logo após ser retirada do forno

Com a produção da segunda placa teste, se mostrou necessário criar um 3o protocolo com ainda mais plástico e que testasse novas técnicas de prensagem, para produzir uma placa maior, mais homogênea, plana e lisa.

3º protocolo experimental

Materiais:

Forno elétrico 110v, com controle de temperatura

Cronometro



150g de plástico do tipo PP picado (vindos de copos plásticos)

Forma de alumínio de 26,5 cm X 23,5cm

Balança analítica

Luvas antitérmica

Dois tapetes de silicone de 30cm X 40 cm

4 sargentos

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm

Ferro de passar

Papel manteiga

Metodologia:

1. Lavar os copos de plástico do tipo PP.
2. Cortar os copos em pequenas partes.
3. Pré-aquecer o forno por 5 minutos a 230°C.
4. Colocar o tapete de silicone sobre forma de alumínio.
5. Colocar 100g de plástico picado sobre o tapete de silicone na forma de alumínio.
6. Distribuir os pedaços de plástico da maneira mais homogênea possível,
7. Colocar a forma com o plástico dentro do forno elétrico
8. Baixar a temperatura para 150°C, assim que colocar a forma no forno.
9. Abrir de 5 em 5 minutos para verificar e registrar como a placa estava.
10. Aos 11 minutos subir a temperatura para 175°C.
11. Aos 20 minutos descer novamente para 150°C.
12. Aos 21 minutos, retirar do forno, cobrir com um tapete de silicone, pressionar com a luva térmica e deixar esfriar.
13. Depois de uma semana, colocar pedaços de plástico nos locais mais heterogêneos da placa.
14. Cobrir a placa com papel manteiga e fazer pressão com o ferro de passar ligado na temperatura máxima (essa técnica de prensagem não foi efetiva)
15. Pré-aqueça o forno a 230°C por 5 minutos



16. Colocar a placa na forma de metal com o tapete de silicone.
17. Adicionar 50g de plástico picado nos locais da placa que estão menos espessos e colocar no forno a 175°C
18. Cobrir uma placa de MDF com um tapete de silicone.
19. Após 30 minutos, retirar a forma do forno, rapidamente colocar a placa sobre a tábua com o tapete de silicone, cobrir a placa com outro tapete de silicone, colocar outra tábua em cima, unir as duas tábuas com 4 sargentos, aumentando a pressão até a placa parecer homogênea.
20. Deixar a placa pressionada por uma semana.



Placa do 3º protocolo experimental sendo prensada.

SEGUNDA ETAPA DO PROJETO

PRODUÇÃO DE PLACAS A PARTIR DE COPOS RECOLHIDOS NA CLÁUDIA MELLO ACADEMIA DE GINÁSTICA

4º protocolo experimental

Para o 4º protocolo experimental foi utilizado um outro tipo de plástico, o plástico de tipo PS. Os copos que estávamos utilizando eram fornecidos por nossa escola, e por questões ambientais pararam de disponibilizar os copos então fizemos parceria com a “Cláudia Mello Academia de Ginástica” e começamos a coletar os copos plásticos desse espaço de ginástica.



Materiais:

Forno elétrico 110v, com controle de temperatura

250g de plástico do tipo PP picado (vindos de copos plásticos)

Forma de alumínio de 26,5 cm X 23,5cm

Balança analítica

Luvas antitérmica

Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm

Um tapete de silicone de

Um tapete de silicone de 46cm X 37cm

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm

2 grampos sargentos

Cronometro

Metodologia:

Lavar os copos de plástico do tipo PP.

Cortar os copos em pequenas partes.

Colocar o tapete de silicone sobre forma de alumínio.

Colocar 100g de plástico picado sobre o tapete de silicone na forma de alumínio.

Distribuir os pedaços de plástico da maneira mais homogênea possível,

Colocar a forma com o plástico dentro do forno elétrico

Baixar a temperatura para 150°C, assim que colocar a forma no forno.

Abrir de 5 em 5 minutos para verificar e registrar como a placa estava.

Aos 11 minutos subir a temperatura para 175°C.

Aos 20 minutos descer novamente para 150°C.

Aos 21 minutos, retirar do forno, cobrir com um tapete de silicone, pressionar com a luva antitérmica e deixar esfriar.

Depois de uma semana, colocar pedaços de plástico nos locais mais heterogêneos da placa.



Cobrir a placa com papel manteiga e fazer pressão com o ferro de passar ligado na temperatura máxima (essa técnica de prensagem não foi efetiva)

Pré-aqueça o forno a 230°C por 5 minutos

Colocar a placa na forma de metal com o tapete de silicone.

Adicionar 50g de plástico picado nos locais da placa que estão menos espessos e colocar no forno a 175°C

Cobrir uma placa de MDF com um tapete de silicone.

Após 30 minutos, retirar a forma do forno, rapidamente colocar a placa sobre a tábua com o tapete de silicone, cobrir a placa com outro tapete de silicone, colocar outra tábua em cima, unir as duas tábuas com 4 sargentos, aumentando a pressão até a placa parecer homogênea.

Deixar a placa pressionada por uma semana.



Pesagem da 1ª etapa do 4º protocolo experimental



Placa do 4º protocolo experimental em meio ao processo de derretimento

5º protocolo experimental

Materiais:

Forno elétrico 110v, com controle de temperatura

100 gramas de plástico do tipo PP picado (vindos de copos plásticos)

Forma de alumínio de 26,5 cm X 23,5cm

Balança analítica

Luvas antitérmica

Cronometro

Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm

Um tapete de silicone de 46cm X 37cm

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm

2 grampos sargentos

Metodologia:

1-Separar 100g de plástico picotado.

2-Pré-aquecer o forno a 205 C° por 5 minutos

3- Deixamos o plástico no forno por 16 minutos.



4-Adicionamos mais 35g de plástico aos 10 minutos.

5- Aos 38 min baixamos para 120 C°

6-Aos 45 removemos do forno

PT.2 do teste

1. Pré-aquecer o forno a 175°C por 5 min
2. Adicionar 100g de plástico picado na placa
3. Baixar o forno para 150°C
4. Colocar a placa no forno de novo
5. Aos 10 minutos abaixamos para 120°C
6. Aos 20 minutos adicionar 50g de plástico picado
7. Aos 25 minutos subir a temperatura para 150°C
8. Aos 35 minutos baixamos para 120°C
9. Aos 40 min adicionar 20 g de plástico
10. Subir a temperatura do forno para 150°C
11. Tiramos do forno aos 50 min

6° protocolo experimental

Materiais

1. Grill de 220 volts
2. 50 gramas de plástico do tipo PS
3. Balança analítica
4. Luvas antitérmicas
5. Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm
6. Um tapete de silicone de 46cm X 37cm
7. Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm
8. 2 grampos sargentos
9. Cronometro

Metodologia

1. Separamos 50 gramas de plástico picado do tipo PS
2. Adicionamos no grill
3. Deixamos por 15 minutos
4. Retiramos e deixamos prensado por cerca de 20 minutos.



7º protocolo experimental

Materiais

65,455 gramas de copos plásticos do tipo PS inteiros

Grill de 220 volts

Balança analítica

Luvas antitêrmicas

Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm

Um tapete de silicone de 46cm X 37cm

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm

2 grampos sargentos

Cronometro

Metodologia

1. Pesamos os copinhos plásticos não picados e no total deu 135,825g.
2. Colocamos 65,455g dos copos inteiro enfileirados amassado
3. Deixamos por 21 minutos e em seguida usamos duas madeiras, dois sargentos e dois tapetes de silicone para prensar.
4. Deixamos pressionado por cerca de 20 minutos

8º protocolo experimental

Materias

69,40 gramas de copos plásticos do tipo PS inteiros

Grill de 220 volts

Balança analítica

Luvas antitêrmicas

Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm

Um tapete de silicone de 46cm X 37cm

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm

2 grampos sargentos

Cronometro



Metodologia

1. Adicionamos o restante de copinho (69,40g) no grill da mesma forma
2. Deixamos por 20 minutos e 15 segundos.
3. Pressionamos com o sargento
4. Retiramos com 5 minutos pressionado

9º protocolo experimental

Materiais

72,38 gramas de copos plásticos do tipo PS inteiros

Grill de 220 volts

Balança analítica

Luvas antitérmicas

Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm

Um tapete de silicone de 46cm X 37cm

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm

2 grampos sargentos

Cronometro

Canetas de cores variadas

Metodologia

1. Juntamos 72,38 gramas de copinhos de plástico PS
2. Pintamos os copinhos com cores variadas
3. Levamos ao grill por 20 minutos
4. Retiramos e pressionamos entre as duas placas de madeira com dois sargentos

TERCEIRA ETAPA DO PROJETO

PRODUÇÃO DE PLACAS PARA AS AULAS DE TECNOLOGIA E CRIAÇÃO A PARTIR DE TAMPINHAS.

10º protocolo experimental

Materiais



Forno elétrico 110v, com controle de temperatura

Cronometro

61.78 gramas de plástico do tipo PP picado (vindos de tampas de garrafas)

Forma de alumínio de 26,5 cm X 23,5cm

Balança analítica

Luvas antitérmica

Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm

Um tapete de silicone de 46cm X 37cm

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm

2 grampos sargentos

Metodologia

1. Pré-aquecer o forno a 175°C por 5 min
2. Adicionar 61.78g de tampinhas nas intersecções da placa
3. Retirar aos 23:08 minutos
4. Remover da forma
5. Prensar com 2 grampos sargentos por cerca de 20 minutos.

11º protocolo experimental

Materiais

Forno elétrico 110v, com controle de temperatura

170 gramas de plástico do tipo PP picado (de tampas de garrafas)

Forma de alumínio de 26,5 cm X 23,5cm

Balança analítica

Luvas antitérmica

Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm

Um tapete de silicone de 46cm X 37cm

Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm



2 grampos sargentos

Cronometro

Metodologia

1. Pré-aquecer o forno a 175°C por 5 min
2. Adicionar 170g de tampinhas nas intersecções da placa
3. Retirar aos 25:00 minutos
4. Remover da forma
5. Prensar com 2 grampos sargentos por cerca de 20 minutos.

12º protocolo experimental

Materiais

1. Grill de 220 volts
2. 35 gramas de tampinhas de cores variadas
3. Balança analítica
4. Luvas antitérmica
5. Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm
6. Um tapete de silicone de 46cm X 37cm
7. Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm
8. 2 grampos sargentos
9. Cronômetro

Metodologia

1. Separamos 35 gramas de tampinhas brancas e verdes
2. Adicionamos os 35 gramas no grill
3. Deixamos por 10 minutos e 20 pressionados no grill ligado
4. Retiramos e deixamos pressionados por 20 minutos entre as placas de madeira com dois sargentos

13º protocolo experimental



Materiais

1. Grill de 220 volts
2. 100 gramas tampinhas de cores variadas
3. Balança analítica
4. Luvas antitérmica
5. Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm
6. Um tapete de silicone de 46cm X 37cm
7. Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm
8. 2 grampos sargentos
9. Cronometro

Metodologia

1. Separamos as tampinhas por cores e tamanhos.
2. Botamos sobre o grill 100 gramas de tampinhas do tipo PP, sendo uma camada de tampinhas vermelhas do mesmo tamanho e uma camada de tampinhas da cor laranja de mesmo tamanho
3. Ligamos o grill
4. Desligamos depois de 15 minutos e 30 segundos
5. Pressionamos por 10 minutos.

14º protocolo experimental

Materiais:

1. Grill de 220 volts
2. 60 gramas tampinhas da cor branca
3. Balança analítica
4. Luvas antitérmica
5. Um tapete de silicone de 30cm X 40 cm
6. Um tapete de silicone de 46cm X 37cm
7. Duas tábuas de MDF de 30cm X 21cm X 2cm
8. 2 grampos sargentos
9. Cronometro



Metodologia

1. Separamos 100 gramas de tampinhas brancas
2. Botamos no grill e ligamos
3. Desligamos após cerca de 20 minutos
4. Deixamos pressionado por 20 minutos entre as duas madeiras com dois sargentos



RESULTADOS

PRIMEIRA ETAPA DO PROJETO

PRODUÇÃO DE PLACAS A PARTIR DE COPOS RECOLHIDOS NA ESCOLA

A partir da execução dos três protocolos experimentais foram obtidas três placas de plástico, cada vez com características mais próximas das desejadas para a utilização em mobiliários.



A primeira placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Largura: 17cm

Altura: 6,5 cm

Espesura: 0,2 cm

Massa: 29,4 g

Tanto a espesura quando as bordas ficaram bastante disformes, evidenciando a necessidade de usar uma quantidade maior de plástico e de pressionar a placa ainda quente para que ficasse mais homogenia.



Placa teste 2



A segunda placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Largura: 14,5cm

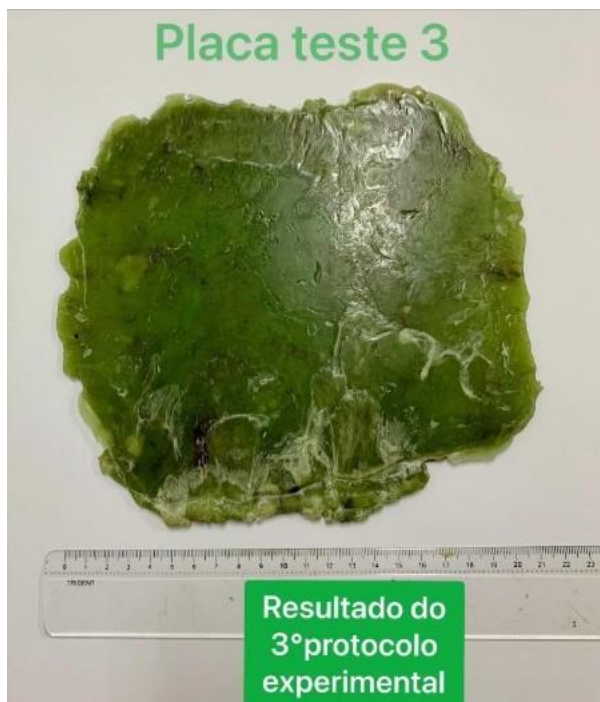
Altura: 7,3 cm

Espesura: 0,6 cm

Massa: 58,2 g

Com o aumento da quantidade de plástico e a pressão sobre a placa ainda quente, a placa ficou mais homogeneia, espessa e resistente. Ficou evidente que a pressão melhorou de forma significativa a qualidade. Dessa maneira, foi proposto um novo teste, usando uma quantidade ainda maior de plástico, para que a placa ficasse maior e novas técnicas de prensagem.

Placa teste 3



A terceira placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:



Largura: 21,4cm

Altura: 18,6cm

Espessura: 0,5 cm

Massa: 147,9 g

Devido ao aumento na quantidade de plástico, o uso de uma forma maior e a nova técnica de prensagem, a 3a placa ficou muito maior, mais espessa e mais homogênea se comparada aos testes anteriores. Ainda são necessários novos testes, mas com esse resultado, pareceu viável o uso desse método para a elaboração de placas que possam ser usadas em mobiliários simples, como pequenas prateleiras.

SEGUNDA ETAPA DO PROJETO

PRODUÇÃO DE PLACAS A PARTIR DE COPOS RECOLHIDOS NA CLÁUDIA MELLO ACADEMIA DE GINÁSTICA



A quarta placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Largura: 24,1cm

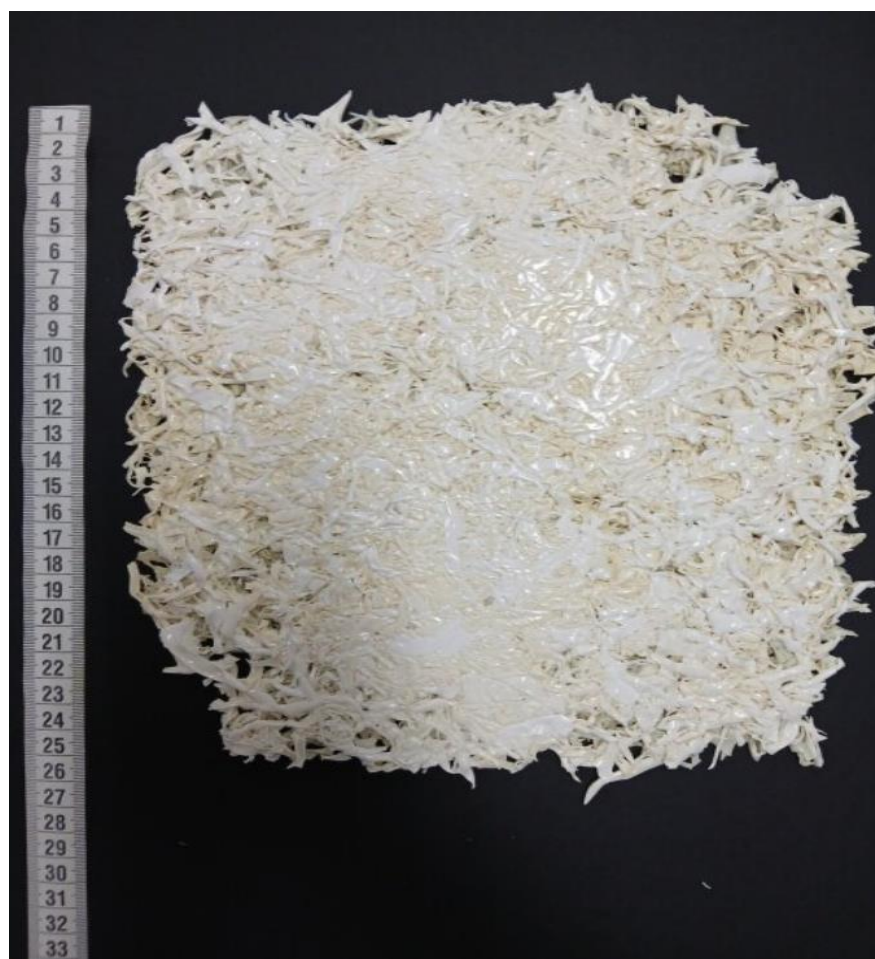


Altura: 20,4cm

Espessura: 0,4cm

Massa: 248,4g

Devido a alteração do plástico de PP (polipropileno) para o PS (poliestireno) houve algumas mudanças no resultado e no processo como a baixa na temperatura utilizada por conta do ponto de fusão diferente por exemplo para o plástico PP soltar gases tóxicos era necessária uma temperatura acima de 240°C já o do poliestireno é de 200°C então achamos mais seguro e adequado usar uma temperatura inferior ao do polipropileno



A quinta placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Largura: 25cm

Altura: 22cm

Espessura: 0,4cm

Massa: 300,9g



O quinto teste ficou bem semelhante ao quarto teste, já que eles possuem o mesmo tipo de plástico, ou seja, a metodologia é bem semelhante entre os dois testes. Os testes também tiveram dimensões semelhantes, com diferenças de poucos centímetros.



A sexta placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Altura: 20,9 cm

Largura: 14,7 cm

Espessura: 0,2 cm

Massa: 47, 01 g



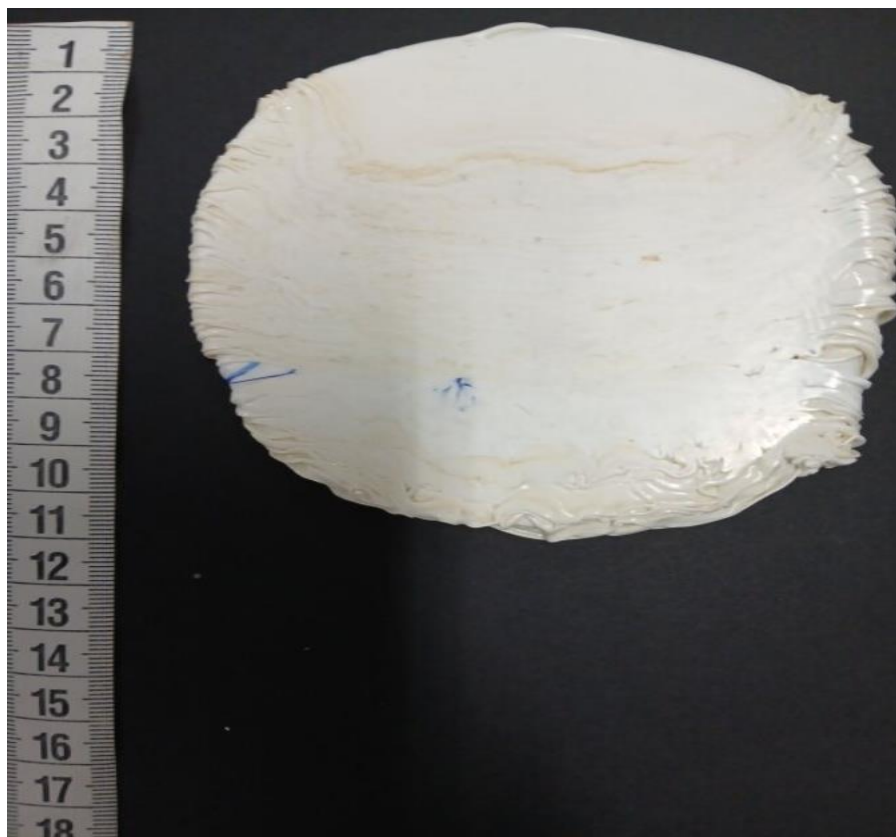
A sétima placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Altura: 11,1 cm

Largura: 10,9 cm

Espessura: 0,5

Massa: 65,46 g



A oitava placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Altura: 10,6 cm

Largura: 9,9 cm

Espessura: 1,1 cm

Massa: 69,41 g



A nona placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Altura: 10,2 cm

Largura: 9,2 cm

Espessura: 0,6 cm

Massa: 72,38 g

TERCEIRA ETAPA DO PROJETO

PRODUÇÃO DE PLACAS PARA AS AULAS DE TECNOLOGIA E CRIAÇÃO A PARTIR DE TAMPINHAS.



A décima placa tem aproximadamente as seguintes dimensões:

Largura: 20cm

Altura: 25cm

Espessura: 0,2cm

Massa: 90,8g

O sexto teste é totalmente diferente dos anteriores, principalmente pelo material utilizado no teste, que são tampinhas de garrafa recicladas, que, por conta do calor, a maioria das tampinhas derreteram seu centro e formaram buracos pela placa. Também formaram buracos na placa por conta do espaçamento das tampinhas após o aquecimento das tampinhas.



A décima primeira placa tem as seguintes dimensões

Altura: 21,6 cm

Largura: 24,3 cm

Espessura: 0,3 cm

Massa: 166,30 g

No sétimo teste nós focamos em fazer uma placa um pouco mais resistente que a placa do teste seis, assim fazendo duas camadas de tampinhas, botando as tampinhas da camada de cima nas intersecções da camada de baixo, assim diminuindo o número de buracos na placa



A décima segunda placa tem as seguintes medidas

Altura: 10cm

Largura: 13,8cm

Espessura: 0,5cm

Massa: 31,41g

Na oitava placa nos mudamos o meio que fazíamos as placas, passando do forno elétrico para o grill, assim, decidimos fazer uma primeira placa de teste com uma pequena quantidade de plástico, e que deu um resultado positivo para nós e fez a gente continuar com essa forma.



As medidas da décima terceira placa são:

Altura: 10,9cm

Largura: 20,4cm

Espessura: 0,3cm

Massa: 94,67 g'



As medidas da décima quarta placa são:

Altura: 22,2 cm

Largura: 12,6 cm

Espessura: 0,4 cm

Massa: 56.87



CONCLUSÃO

O projeto atingiu seus objetivos de testar diferentes metodologias para a produção de placas a partir da reciclagem de resíduos plásticos, especificamente os tipos PP (polipropileno) e PS (poliestireno). Através de desses protocolos experimentais, foi possível identificar parâmetros mais adequados de temperatura, tempo de exposição ao calor, métodos de prensagem e meios de fazer que resultaram em placas mais homogêneas, resistentes e com potencial de uso em aplicações práticas, como mobiliário simples ou objetos pedagógicos, como os instrumentos pedidos pelo 4º ano.

Como próximos passos, tem como objetivo a padronização dos protocolos mais eficientes, a realização de testes de resistência mecânica e térmica das placas produzidas e a expansão do projeto para outras aplicações.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coltro, L., & Duarte, L. C. (2013). Reciclagem de embalagens plásticas flexíveis: contribuição da identificação correta. *Polímeros*, 23(1), 128–134. <https://doi.org/10.1590/S0104-14282013005000008>

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/HFbnNNtpGJJPpdf6XDsBcVf/#>

Ecycle. Reciclagem. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/> Acesso em: 13 de junho de 2024

Forlin, F. J., & Faria, J. de A. F.. (2002). Considerações Sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas. *Polímeros*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.1590/S0104-14282002000100006> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/YNNvN9nLDV8rS5ffJp9rF4Q/>

Gaggino, Rosana. Ladrillos y placas prefabricadas con plásticos reciclados aptos para la autoconstrucción. **Revista Invi**, v. 23, n. 63, p. 137-163, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/258/25806306.pdf>

Imake.com.br. Tarugos de polipropileno: características e aplicações. Disponível em: <https://imake.com.br/tarugos-de-polipropileno-caracteristicas-e-aplicacoes> Acesso em março 2024

Santos, A. S. F., Agnelli, J. A. M., & Manrich, S.. (2004). Tendências e desafios da reciclagem de embalagens plásticas. *Polímeros*, 14(5), 307–312. <https://doi.org/10.1590/S0104-14282004000500006> Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/pygZmYqm3yhzqVTzhwXvrNb/?lang=pt>

Zanella, Tiago Vinicius. Poluição Marinha Por Plásticos e o Direito Internacional do Ambiente. **Revista do Instituto do Direito Brasileiro**, v. 2, 2013. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36512742/Poluicao_Marinha_por_Plasticos_e_o_Direito_Internacional_do_Ambiente_-_RBDI-libre.pdf?1423054785=&response-content-

[disposition=inline%3B+filename%3DZANELLA_Tiago_Vinicius_Poluicao_Marinha.pdf&Expires=1711658419&Signature=TU~xs7WS~p7ISo3eIO7~nSGpycD~OfIjPpz-FXzEfXrlqWAIBoBS8U2uklicnV4g0Ck-iQKns2Pic7Zw51vwuHnP9Tsv0jpr3OOB7g8LtB1GVYa013f1V0IN5KvJ869yRsGRmrUF8v84rNf7M4iPjguckM1htrOfnwazBUZfMD6JgaOR3ylwLE9uJ9U-I0eiObY0K-3CDUQECzOGsnpct4qjlqDutojlSIR1A-Ymdagpg~v~lawEbuM2-iujltVvbgllLsd6WpcKBibMUD91Y2x5MLIXIUD9dWNb4Rxc5yMuyMhqkfyssVonj~6rrptlyL5xJvxZpB0O2efcGI3tQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](#)

Zanin, Maria; Mancini, Sandro Donnini. **Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia**, 2o Ed. Editora da Universidade Federal de São Carlos, 2015

CONTINUAÇÃO DE PROJETO ANTERIOR

TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:

Mobílias de plástico reciclado

RESUMO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:

Mundialmente tem-se observado um crescente uso de plástico, principalmente para a produção de embalagens que, na grande maioria das vezes, são utilizadas uma única vez e depois descartadas. Esse enorme descarte de plástico tem se revelado um grande problema ambiental, o que torna urgente um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos.

O presente projeto foi elaborado com o objetivo reduzir a quantidade de resíduos plásticos, a partir da reciclagem de plástico para a produção de placas que possam ser usadas na construção de mobiliário.

O tipo de plástico utilizado será o polipropileno, ou PP, um material barato, versátil, resistente e flexionável. Também é muito seguro de ser manuseado, pois é atóxico e sua temperatura de fusão, 160°C, não é tão elevada, podendo ser alcançada facilmente com o uso de qualquer tipo de forno, o que permitiria a moldagem do poliproleno em placas.

Além dessas características, o polipropileno era o material dos copos plásticos descartáveis que eram usados na escola. Uma quantidade de copos muito grande era descartada diariamente, o que tornava evidente a necessidade de se dar um melhor destino para esse resíduo.



Sendo assim, o projeto propõe a reciclagem dos copinhos plásticos usados na escola para a produção das placas, assim reduzindo a quantidade de plástico descartada na escola.

Foram elaborados três protocolos para aquecer e moldar o plástico dos copos em placas, usando diferentes técnicas de prensagem.

Como resultado do último experimento, foi obtida uma placa de Massa: 147,9 g com 21,4cm de largura, 18,6cm de altura e 0,5 cm de espessura. Ainda são necessários novos testes, mas com esse resultado, pareceu viável o uso desse método para a elaboração de placas que possam ser usadas em mobiliários simples, como pequenas prateleiras.

PERÍODO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE PESQUISA ANTERIOR:

INÍCIO: MARÇO DE 2024

TÉRMINO: NOVEMBRO DE 2024