

# SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE FÔRMAS DE POLIPROPILENO EM SUBSTITUIÇÃO A FÔRMAS DE MADEIRA

Alberto S. Mol<sup>1\*</sup>, Euler O. Guerra<sup>1</sup>, Brenda F. A. Maia<sup>2</sup>, Bruno D. Vidigal<sup>2</sup>, Helton G. Silva Junior<sup>2</sup>

1. Pesquisador do Depto. de Engenharia Civil, PUC Minas, Belo Horizonte/MG; \*[albertomol@yahoo.com](mailto:albertomol@yahoo.com)

2. Bolsista Programa Especial de Treinamento (PET) do Depto. de Engenharia Civil, PUC Minas, Belo Horizonte/MG

Palavras Chave: Polipropileno (PP), Fôrmas para concreto, Sustentabilidade.

## Introdução

O concreto é o material construtivo de maior utilização em todo o mundo e resulta da mistura, em quantidades racionais, de aglomerante (cimento), agregados (pedra e areia) e água.

As fôrmas, além de modelar o concreto, são responsáveis por atender a várias exigências, como a obtenção de superfícies específicas, proteção contra intempéries, geometria desejada, possibilitar o posicionamento de outros elementos, evitar a fuga de finos, limitar a perda de água e manter a conformação do concreto fresco.

No preparo das fôrmas a madeira foi e continua sendo a matéria prima principal, que tem como vantagens o seu baixo custo, facilidade de corte e montagem e sua disponibilidade. Porém, possui baixa durabilidade, além de ser um recurso natural que precisa ser explorado de maneira sustentável.

A indústria automotiva responde, atualmente, por grande parte do mercado de consumo de plásticos, por isso existe um crescente interesse no investimento em processos de reciclagem, inclusive devido à vinculação às atividades relacionadas à proteção ambiental. Dentre as peças automotivas, os para-choques são relativamente fáceis de serem reciclados devido às suas dimensões e por constituírem, geralmente, de um único material polimérico, o polipropileno (PP).

Assim, o presente trabalho tem o intuito de analisar a viabilidade do uso de PP em substituição à madeira para a confecção de fôrmas para enchimento de concreto, uma vez que esse material tem origem sustentável e de baixo custo, proveniente do reaproveitamento de autopeças descartadas.

## Resultados e Discussão

Para a confecção das fôrmas de polipropileno foram utilizados para-choques automotivos descartados e coletados em oficinas mecânicas. Após limpeza, os mesmos foram cortados em pequenos pedaços e, utilizando uma fôrma de aço inox retangular (Figura 1), porções de 120g de foram levadas a uma mufla com a temperatura de 180<sup>o</sup> por volta de 1 hora e 30 minutos para produzir placas que foram cortadas e unidas, gerando fôrmas prismáticas com volume interno próximo de 1.200cm<sup>3</sup> (Figura 2).



Figura 1: Produção das placas de PP

Corpos de prova prismáticos foram produzidos com moldes de PP e de madeira (Figura 2) e submetidos a ensaio de compressão segundo norma NBR 7215. O cimento escolhido foi o Portland CPV-ARI, que possui alta resistência inicial e cura rápida, com o traço de 1:2,02:2,28 (cimento, brita, areia), relação água cimento de 0,60 e tempo de cura de 7 dias. Após o término deste tempo, foram desmoldados sem apresentar nenhum tipo de dificuldade, principalmente aqueles feitos nas fôrmas de PP, eliminando assim a necessidade de desmoldantes.



Figura 2: Forma de madeira (esquerda) e de PP (direita)

Os resultados dos ensaios de compressão são apresentando a seguir:

**Tabela 1.** Resultados obtidos no teste de compressão dos corpos de prova moldados nas fôrmas de PP.

CP	Carga de Ruptura (kgf)	Área da seção (m <sup>2</sup> )	Resistência à compressão (MPa)
P1	15.000	0,005290	27,79
P3	14.380	0,005379	26,20
P5	13.200	0,005545	23,33

**Tabela 2.** Resultados obtidos no teste de compressão dos corpos de prova moldados nas fôrmas de madeira.

CP	Carga de Ruptura (kgf)	Área da seção (m <sup>2</sup> )	Resistência à compressão (MPa)
M1	13.200	0,006214	20,82
M3	15.200	0,005976	24,93
M4	14.250	0,006011	22,76

## Conclusões

Os valores médios de Resistência à Compressão para os corpos de prova moldados nas fôrmas de PP e nas fôrmas de madeira foram de 25,77Mpa e 22,84Mpa, respectivamente. Logo, com esses resultados podemos concluir que em relação à resistência, a utilização da fôrma de PP é viável na construção civil, uma vez que se obtém um resultado semelhante e até mesmo superior comparado ao uso da madeira. Além disso, utilizar o PP no lugar da madeira pode gerar um custo benefício maior por ser esse um método sustentável (que utiliza material reciclado) e de fácil produção das peças.

## Agradecimentos

Os autores agradecem os funcionários do Laboratório de Solos do Departamento de Engenharia Civil da PUC Minas.