

CONFECÇÃO DE PLACA DECORATIVA COM ADIÇÃO DE PAPEL

Leo Tizatto
Luann Santos
Luis Alberto
Ricardo de Moraes

RESUMO

Devido ao alto nível de produção e desperdício do papel no país, e a crescente preocupação com as questões ambientais, a reciclagem do papel tem sido estudada constantemente com o objetivo de melhor aproveitá-lo. Esse trabalho tem por finalidade verificar a viabilidade da adição do papel na argamassa cimentícia para produção de placa decorativa, para uso de acabamento estético decorativo, e isolamento acústico de ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Papel. Reciclagem. Decorativa. Argamassa. Ambiental.

MAKING A DECORATIVE PLATE WITH ADDED PAPER

ABSTRACT

Due to the high level of paper production and waste in the country, and the growing concern about environmental issues, paper recycling has been constantly studied with the aim of making better use of it. This work aims to verify the feasibility of adding paper to cement mortar for the production of decorative plates, for use as a decorative aesthetic finish, and for acoustic insulation of the environment.

KEYWORDS: Paper. Recycling. Decorative. Mortar. Environmental.

1. INTRODUÇÃO

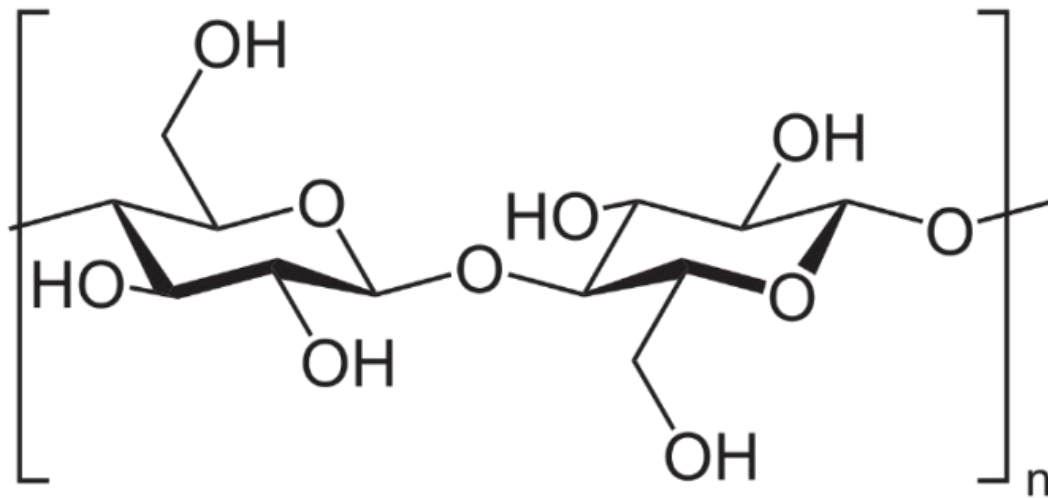
A reciclagem tem sido um tema frequente de estudos. A preocupação com o meio ambiente tem gerado por todo o mundo diversos debates, assuntos relacionados a qual melhor forma de reciclar, reutilizar e inibir o grande desperdício. Segundo RECICLA SAMPA (2022), no Brasil, apenas 37% do papel produzido vai para a reciclagem, sendo que 80% são destinados para a confecção de embalagens, 18% para papéis sanitários e somente 2% para impressão. É importante ressaltar que nem todo o papel pode ser reciclado, podemos exemplificar o carbono, celofane, papel vegetal, papel higiênico, guardanapo.

De acordo com a NBR 15755 (2009), o papel reciclado deve conter, pelo menos, 25% de papel reciclado e após o consumo um máximo de 50% de fibras virgens.

Dentre os grandes geradores de resíduos, encontra-se o ramo comercial e empresarial. Todo o lixo produzido e acumulado é retirado pelos caminhões que realizam a coleta por toda a cidade, esses sedimentos serão levados para os aterros sanitários, que na grande maioria das vezes será realizada a separação. Porém como todo o resíduo foi acumulado dentro de um caminhão, suas matérias tendem-se a mistura, com a compactação suas fibras serão danificadas. Segundo GRUPO GRAICHE (2007), amassar o papel não o impedirá de ser reciclado, no entanto, as fibras que o compõe perdem a resistência mais facilmente. Já o papel rasgado / triturado, além de ocupar menos espaço, facilita o transporte e mantém a maioria de suas fibras intactas, facilitando o processo de reciclagem.

De UFABC, a arte de fazer papel data das civilizações antigas, com o surgimento do papyro no Egito Antigo, e foi aprimorada no decorrer dos séculos, na China. Esses avanços tecnológicos permitiram que os processos de produção fossem aprimorados e direcionados. No início da produção do papel é feita a escolha da árvore da qual será extraída a madeira. No Brasil, o eucalipto é a espécie mais utilizada e apresenta um ciclo de crescimento de seis anos. . Sobre sua composição química, a celulose é a sua matéria prima, A celulose constitui-se do biopolímero natural mais abundante do planeta sendo encontrada na parede celular dos vegetais e sintetizada com o auxílio das enzimas celulose sintases. Formado por monômero de glicose com ligações β -1,4-glicosídicas, a celulose realiza ligações de hidrogênio entre as suas hidroxilas formando um arranjo sólido tornando-a insolúvel em água e em muitos outros solventes. PET QUIMICA (2018)

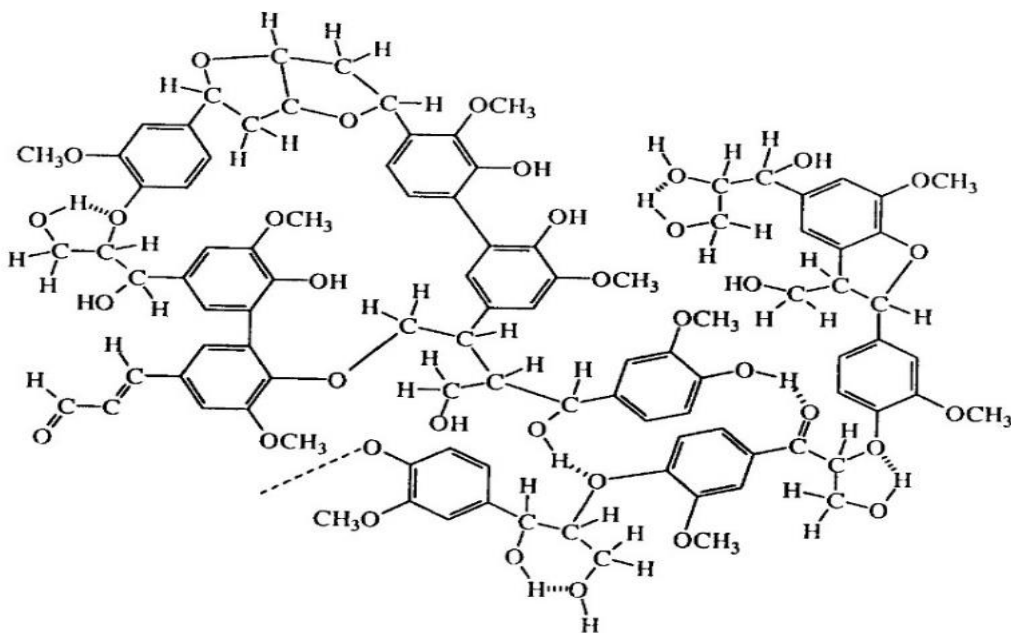
Figura 1: Estrutura do polímero da celulose



Fonte: Sousa Neto et al. (2012).

A lignina é um polímero natural amorfo muito abundante em diversas biomassas de origem vegetal que apresenta como principal característica a sua rigidez. Por ser muito complexa, é difícil determinar uma única estrutura para lignina, pois ela é constituída de grupos polifenólicos que podem variar dependendo da espécie de biomassa analisada. Com base na figura 2 pode-se observar a variedade de funções orgânicas presentes na lignina como por exemplo fenóis, aldeídos e éteres. PET QUIMICA (2018)

Figura 2: Estrutura estimada da lignina da madeira



Fonte: <https://www.infoescola.com/compostos-quimicos/lignina/>

Este trabalho foi embasado conforme apresentação em (MORAIS et al., 2022), nesse estudo para o uso do papel Kraft houve a necessidade de retirar as fibras por meio químico. Os ensaios físicos e mecânicos realizados foram de resistência à compressão axial de acordo a NBR 7215 (ABNT, 2019) e resistência a tração por compressão diametral, conforme NBR 7222 (ABNT, 2011). As fibras do papel foram utilizadas para reforço de argamassa que posteriormente será utilizada para assentamento de tijolo e reboco de parede. Em nossa pesquisa, não realizamos separação química das fibras do papel especificamente do tipo A4, pois pelo nosso produto ser uma placa decorativa que será utilizada para uso estético e inibição acústica entendemos que não há a necessidade de ensaio a resistência a compressão ou e/ou tração.

2. OBJETIVO

O presente artigo, tem como objetivo geral avaliar a viabilidade do uso do papel na confecção de placas cimentícias decorativas, seus efeitos, e sua acústica, a argamassa será produzida a partir de resíduos do papel, proveniente de impressões de escritório, rascunhos, e desenhos, gerados pelo setor comercial, escolar e residencial.

3. MÉTODO

Nesta etapa nós realizamos um estudo na literatura, também fizemos protótipos com o desenvolvimento do produto. Realizaremos ensaios de eficiência acústica e também aplicaremos para avaliação estética, desse material em comparação com o que se encontra no mercado.

1. Primeira Etapa



Fonte: Própria

Utilizamos o papel triturado, pois suas fibras continuaram intactas. A fibra de celulose possui características higroscópicas, ou seja, possui característica de absorver ou perder umidade de acordo com a condição do ambiente.

2. Segunda Etapa



Fonte: Própria

Realizamos a mistura da areia com o cimento na bateadeira planetária, o processo durou cerca de um minuto para ter uma uniformidade, velocidade máxima nº 2 do equipamento.

3. Terceira Etapa



Fonte: Própria

Após a mistura realizada, adicionamos gradativamente o papel já umedecido e observamos a textura que queríamos da argamassa.

4. Quarta Etapa



Fonte: Própria

Durante o processo da mistura da argamassa com o agregado papel, acrescentamos líquido do corante amarelo a base de água para após cura da peça, observar sua reação na placa produzida.

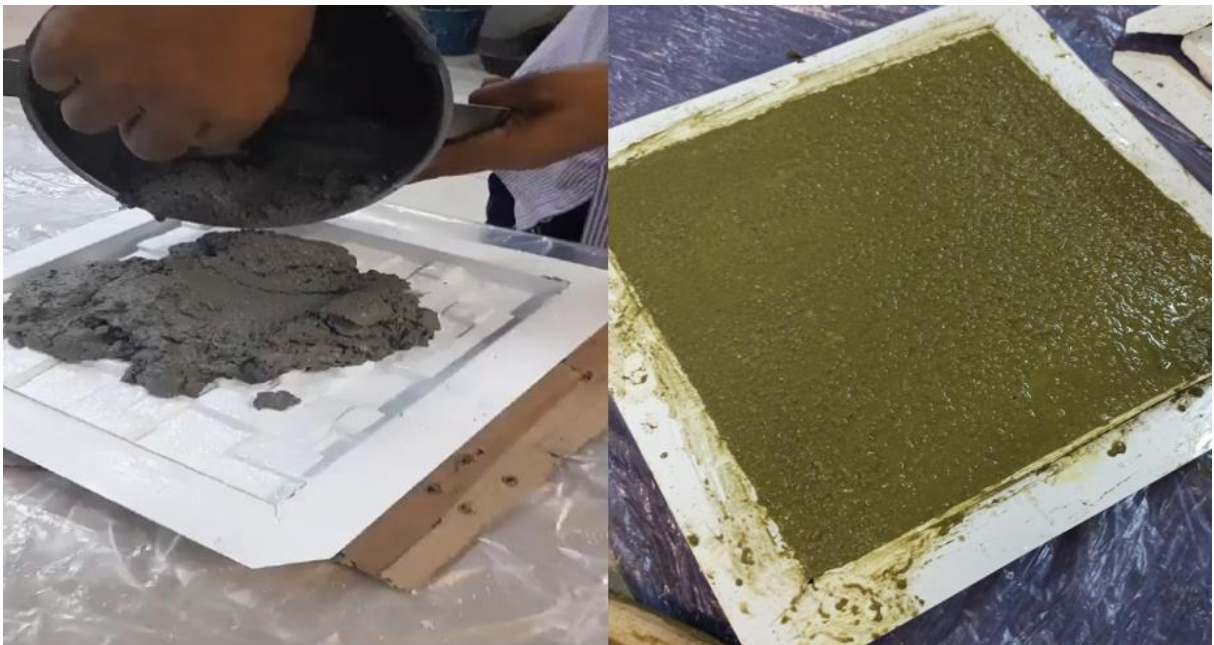
5. Quinta Etapa



Fonte: Própria

Nessa etapa foi feita a preparação da forma 3D, utilizando desmolde que é um produto oleoso, ou uma emulsão, que cria uma camada fina entre a fôrma e o produto, para futuramente desmolde da peça

6. Sexta Etapa



Fonte: Própria



Fonte: Própria

Após todo o processo realizado, parte de finalização, preenchimento da forma 3D, deixando mais uniforme possível, a peça foi colocada em local seco e arejado para cura.

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para a produção da argamassa foi utilizado o cimento CP II (Cimento Portland Comum), composto de 94% à 56% de clínquer+gesso e 6% à 34% de escória, podendo ou não ter adição de material carbonático no limite máximo de 10% em massa., areia média formada por grãos de 0,42 a 2 mm. O resíduo de papel A4, é proveniente de descarte do setor comercial (escritórios, lojas) escolar, e residencial. Utilizamos formas de plástico 3D que foram coletadas de uma empreiteira do ramo de gesso, onde seriam descartados incorretamente. Para a mistura utilizamos uma batedeira planetária, e posteriormente na segunda produção, adicionamos corante a base de água, para observar seu comportamento na peça diante da cura. Utilizamos o laboratório da Etec Itaquera II para realização de nosso trabalho.

1. Tabela do Traço Utilizado Amostra n° 01 (13/09/2023)

Material	Tipo	KG
Papel Seco	A4	0,100
Água	Mineral	0,740
Areia	Média	1,000
Cimento	CP II	0,500

Fonte: Própria

2. Tabela do Traço Utilizado Amostra n° 02 e 03 (19/09/2023)

Material	Tipo	KG
Papel Seco	A4	0,100
Água	Mineral	1,140
Areia	Média	1,000
Cimento	CP II	0,750
Corante a base d'água	Amarelo	-

Fonte: Própria

5. ANÁLISE GERAL

Amostra n° 01, retiramos a peça com 7 dias de cura, observamos bastante porosidade, peça se mostrou muito frágil ao palpar.



Fonte: Própria

Amostra n° 02 e 03, retiramos as peças com 7 dias de cura, com o aumento do cimento, obtivemos menos porosidade e peça mais resistente, com a adição do corante a argamassa ficou brilhosa após a cura.



Fonte: Própria

6. ANÁLISE DE ISOLAMENTO ACÚSTICO

Com o uso destinado a estética decorativa e isolamento acústico de ambiente, realizaremos o teste para verificar seu desempenho.



Usaremos o equipamento decibelímetro – medidor de nível, um equipamento utilizado para realizar a medição dos níveis de pressão sonora, e,

consequentemente, da intensidade do som. A NBR 10151 Acústica, especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores.

1. MÉTODO

Para a análise, foram confeccionadas duas células para teste de desempenho acústico. Às células foram revestidas com a placa cimentícia utilizando papel em sua argamassa, e a outra com placa de gesso. Utilizamos o equipamento decibelímetro (Medido de nível de pressão sonora) modelo DEC-460. Para a produção do ruído, utilizamos uma serra mármore, qual ficou em uma distância de 60cm da célula. Foi medido o som externo, e após colocado o aparelho dentro da célula mantendo a distância da fonte do ruído, foi verificado o som interno, dessa forma tendo o comparativo dos valores utilizando os dois materiais.

Caixa 1 - Confeccionado com Placas Cimentícias c/Papel



Fonte: Própria

Caixa 2 - Confeccionado com Placas de Gesso



Fonte: Própria

Tabela

Teste	Nível	Nível	
Descrição	Sonoro Média (Db) Sensor I - Externo	Sonoro Média (Db) Sensor II - Externo	Comparativo (Aproveitamento)
Isolamento Placa Cimentícia c/papel	99,60	81,10	22,81%
Isolamento Placa de Gesso	101,00	87,5	15,43%
		Diferença:	7,38%

Fonte: Própria

Os resultados comparativos do desempenho acústico mostram que o isolamento com a placa cimentícia é a mais eficaz na atenuação sonora e intensidade absorvida, conforme as médias das aferições realizadas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do estudo foi a preocupação com o meio ambiente, visando o reaproveitamento do papel sulfite, para confecção da placa cimentícia com uso destinado a decoração, foi incorporado 6% de papel em relação ao peso de 1,7kg da placa. A incorporação de papel reciclado em argamassa para produção de placas decorativas teve impacto positivo na sua atenuação sonora. A comprovação leva em consideração a análise de isolamento acústico. Comparado com placas de gesso decorativas produzidas e vendidas na indústria, o protótipo deste estudo obteve uma melhoria de 7,38% na utilização. Em relação a sua estética, as peças ficaram com um acabamento rústico. Podendo ser utilizado em ambientes residências ou comerciais como parte da decoração do espaço a ser aplicado.

REFERÊNCIAS

HISTÓRIA E RECICLAGEM DE PAPEL: ENTENDA O PROCESSO E COMO FAZER. RECICLASAMPA, São Paulo, 08 de maio de 2018. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/historia-e-reciclagem-de-papel-entenda-o-processo-e-como-fazer>

PORQUE DEVEMOS RASGAR PAPEL E NÃO AMASSAR. GRAICHE, Mogi das Cruzes, 31 de agosto de 2017. Disponível em: <https://graiche.com.br/news/por-que-devemos-rasgar-papel-e-nao-amassar/#:~:text=Amassar%20o%20papel%20n%C3%A3o%20o,facilitando%20o%20processo%20de%20reciclagem>

A QUÍMICA DO PAPEL HIGIÊNICO. CIÊNCIA E TECNOLOGIA – QUÍMICA. Disponível em: <https://ppgquimica.propg.ufabc.edu.br/pt/casa-da-quimica-2/a-quimica-do-papel-higienico/#:~:text=Como%20mencionado%20antes%2C%20a%20polpa,6H12O6>

INDÚSTRIA DO PAPEL. PET QUÍMICA, Fortaleza, 14 de setembro de 2018. Disponível em: <http://www.petquimica.ufc.br/industria-do-papel/>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15755: Papel E Cartão Reciclados. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas. 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7215: Determinação da resistência à compressão. 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7222: Determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos-de-prova cilíndricos. 1994.

MORAIS et al. Reforço de argamassas com fibras de papel kraft reaproveitadas de embalagens de cimento. 2022.