

Uma proposta de uso da casca de café na confecção de painéis de madeira do tipo MDP**A proposal for use of coffee shelves in the wood panels of the MDP type**

DOI:10.34117/bjdv5n7-167

Recebimento dos originais: 11/06/2019

Aceitação para publicação: 22/07/2019

Bruno Christiano Silva Ferreira

Doutor em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais

Instituição: Instituto de Ciências Exatas e Informática/ Departamento de Física e Química- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Avenida Dom José Gaspar, 500 Prédio 34- Bairro Coração Eucarístico/ Belo Horizonte- MG. CEP: 30535-901

E-mail: brunocrhis@yahoo.com.br

Monaliza Gonçalves Firme

Graduada em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Rua São Pedro da Aldeia, 38- Bairro Pilar -Belo Horizonte/ MG.

CEP: 30390000

E-mail: monalizagf87@hotmail.com

Nathaly Oliveira Baldansi

Graduada em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Endereço: Rua Nossa Senhora D'Ajuda, 301- Três Pontas/ MG.

CEP: 37190000

E-mail: nathalybaldansi@hotmail.com

RESUMO

É de conhecimento geral que a biomassa gerada pelo processamento dos grãos de café, mais especificamente, das cascas, não possuem destino adequado, o que a torna um problema ambiental devido ao alto volume de chorume que é gerado em sua decomposição, e o que pode, por sua vez, atingir o lençol freático, contaminando-o, este artigo busca uma alternativa para tornar a casca de café um insumo para execução de projetos na área de Engenharia. Sendo assim, objetiva-se, com este artigo, visando a uma perspectiva sustentável, diminuir o descarte desse rejeito e dando fins mais nobres, como o seu uso na confecção de placas de madeira caracterizadas por possuírem um aglomerado de partículas de média densidade, popularmente conhecido pela sigla MDP do termo em inglês de “Medium Density Particleboard” e em português “Partícula de Densidade Média”. O uso desse resíduo tem a finalidade de reduzir os custos finais desse tipo de placas de madeira, amplamente utilizado em projetos de engenharia, na indústria moveleira e acabamentos de superfícies. É importante ressaltar que as placas de madeira produzidas nesse trabalho se adequam às normas vigentes na NBR 14810 – Chapas de Madeira Aglomeradas, tornando-se uma alternativa sustentável para a produção um novo material na Construção Civil.

Palavras-chave: Sustentabilidade, biomassa, casca de café, madeira, MDP.

ABSTRACT

It is well known that the biomass generated by the processing of the coffee beans, more specifically, of the bark, does not have an adequate destination, which makes it an environmental problem due to the high volume of manure that is generated in its decomposition, and what can, in turn, reach the water table, contaminating it, this article seeks an alternative to make the coffee bark an input for the execution of projects in the Engineering area. Thus, with this article, aiming at a sustainable perspective, it is aimed at reducing the disposal of this waste and giving more noble purposes, such as its use in the production of wood plaques characterized by having a cluster of medium density particles, popularly known by the acronym MDP of "Medium Density Particleboard" and in Portuguese "Particle of Average Density". The use of this waste has the purpose of reducing the final costs of this type of wood boards, widely used in engineering projects, the furniture industry and surface finishes. It is important to emphasize that the wood boards produced in this work are in line with the standards in force in NBR 14810 - Agglomerated Wood Plates, making it a sustainable alternative for the production of a new material in Civil Construction.

Key words: Sustainability, biomass, coffee bark, wood, MDP.

1 INTRODUÇÃO

Diante do crescimento da sustentabilidade na Construção Civil, o reaproveitamento de rejeitos, resíduos e descartes têm sido uma atividade constante e inovadora. Nesse contexto, a casca de café, um rejeito gerado pela indústria cafeeira, mostra-se como uma possibilidade a ser utilizado na Construção Civil. Uma possibilidade é adicionar casca de café em chapas de madeira, como o MPD (Medium Density Particleboard – Partículas de Média Densidade), com uma estratégia inédita. Na literatura científica relacionada ao tema, sugere-se que tal feito resulte em um material com novas propriedades, aplicações mais inovadoras e mais nobres que o MDP tradicionalmente produzido pela indústria.

A partir dessa premissa, adicionar casca de café como agregado ao MDP proporciona uma diminuição do consumo de madeiras direcionadas à fabricação do MDP e confere uma nova destinação a esse rejeito. Isso, porque, segundo Barcelos (2001), a casca de café em teores médios de massa seca possui celulose, hemicelulose e minerais, como ferro, zinco e magnésio, semelhantes à madeira, o que traria inúmeros ganhos ambientais e de sustentabilidade aos projetos de engenharia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS

Os materiais de estudo deste trabalho são: a casca de café que é proveniente da safra de 2017 da cidade de Três Pontas-Minas Gerais; a serragem, material já empregado no aglomerado e recolhido em uma madeireira da cidade de Belo Horizonte- Minas Gerais; e resina colante da marca Redemite a base de ureia-formol. Ao último material, adicionamos água, amido de milho e endurecedor nas proporções recomendadas pelo fabricante.

2.2 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizada a classificação granulométrica, que é a distribuição em porcentagem dos diversos tamanhos de grãos. A composição granulométrica tem grande influência nas propriedades dos compósitos e ela é determinada por meio do peneiramento com peneiras de diferentes tamanhos de abertura, constituindo assim, a série Granutest.

Para a realização do ensaio de granulometria no laboratório da PUC- Minas, pesou-se a quantidade de 500 gramas da casca de café previamente seca em estufa e levemente triturada em moinho de facas. O material foi despejado sobre a série de peneiras e agitado manualmente, verificando a passagem ou retenção das frações granulométricas.

2.3 MONTAGEM DO CORPO DE PROVA

Os corpos de prova foram confeccionados no Laboratório de Beneficiamento de Minérios da PUC-Minas. Para a produção destes, misturou-se a serragem, a casca de café e a resina nas devidas proporções mássicas em um béquer de polipropileno e colocados em uma fôrma de aço de dimensões 9,50 x 19,50 x 2,50 cm. Em seguida, foram levados à prensa hidráulica para formação dos corpos de prova que, devidamente secos na estufa e a uma temperatura de 80°C por 22 horas, sofreram uma força de 2 toneladas durante 30 minutos. As proporções do material fabricado sofreram variações com as seguintes proporções:

- a) 1,00 Kg de material – 50% casca de café + 50% serragem – para a confecção de CP1;
- b) 1,00 Kg de material – 80% casca de café + 20% serragem – para a confecção de CP2;
- c) 1,00 Kg de material – 20% casca de café + 80% serragem – para a confecção de CP3;

As amostras foram pesadas e a cola confeccionada e, em cada corpo de prova, utilizou-se apenas 250 gramas da mistura do material e aproximadamente 400 gramas da resina. Depois, misturou-se o composto até a obtenção do ponto de uniformidade e umidade adequada com o auxílio de uma espátula para, então, ser colado na fôrma de aço lubrificada com vaselina

e encaminhada até a prensa hidráulica, na qual se aplicou uma força de duas toneladas sobre o material no período de trinta minutos. Ao ser retirado da prensa, o composto foi direcionado a estufa para secagem, permanecendo por 22 horas a uma temperatura de 80°C. Após o resfriamento, ele foi retirado da fôrma, apresentando aspecto uniforme e bem enrijecido. Com a produção dos corpos de provas finalizada, encaminharam-nos para o setor de corte para que ficassem uniformes e adequados às normas vigentes para esse tipo de estudo (NBR 14.810/2002). Cada corpo de prova apresentava um volume de 9 x 9 x 2,5 cm de espessura e foram destinados ao ensaio de tração e compressão.

3 RESULTADO DO ENSAIO DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E À COMPRESSÃO

O aparelho utilizado para o teste, a Prensa Universal Amsler, possui um marcador de rompimento dado em kgf, que mostra a força suportada pelo corpo de prova produzido antes de seu rompimento. Os corpos de prova foram colocados sobre a prensa, apoiados em dois suportes de aço que dão estabilidade aos corpos de prova a serem analisados. O CP1 foi colocado na posição horizontal, sobre a prensa, o que caracteriza o ensaio à tração e, em seguida, submetido à pressão de carga. Seu rompimento se deu no meio da sessão, alcançando uma resistência de 150 kgf. O segundo corpo de prova (CP2) foi levado à prensa e submetido a uma força de 2 toneladas que culminou no seu rompimento, atingindo uma resistência de 120 kgf. Depois, o terceiro corpo (CP3) foi levado à prensa e submetido a uma força de rompimento, atingindo uma resistência de 180 kgf.

No ensaio à compressão, os corpos de provas foram colocados na prensa na posição vertical e uma peça de ferro foi utilizada entre o corpo e a prensa no intuito de melhorar o contato entre ambos. Deu-se início ao teste e todos os CPs romperam-se no centro da sessão. O CP1 atingiu um valor de 1000 kgf, o CP2 620 kgf e o CP3 apresentou uma resistência à compressão na ordem de 1380 kgf.

Os valores obtidos apresentaram quantidades médias de tração perpendicular próximos ao mínimo exigido pela norma ABNT NBR 14.810-2 (ABNT, 2013), sendo 0,30 MPa para painéis com espessura entre 21 e 25 mm, no qual se enquadram os corpos de prova produzidos para o presente estudo. O valor médio de compressão longitudinal foi igual a 1,70 MPa. Para tal propriedade, não há especificação normatizada do valor mínimo aceitável para comercialização (CABRAL ET AL, 2016).

3.1 RESULTADO DO ENSAIO DE INCHAMENTO E DA ABSORÇÃO DE ÁGUA

Primeiramente, os corpos de prova foram medidos com o auxílio de um paquímetro e pesados numa balança digital. Em seguida, foram colocados nos béqueres com água destilada, imersos a 25 mm abaixo do nível d'água e permaneceram assim por duas horas.

Após esse intervalo de tempo, os CPs foram retirados do recipiente e, com o auxílio de papel toalha, o excesso de água foi retirado, conforme sugere a norma NBR 14.810/2002 – Chapas de madeira aglomerada (parte 3: Métodos de ensaio). Logo, foram pesados e medidos, como inicialmente, com o intuito de se observar o ganho de massa e a dilatação. Na tabela 1, pode-se observar o acréscimo que a massa de casca CP obteve após o ensaio de inchamento e absorção de água.

Tabela 1- Resultado do ensaio de absorção com tempo de imersão de duas horas

CORPO DE PROVA	PESO SECO (gramas)	VOLUME SECO (cm³)	PESO ÚMIDO (gramas)	VOLUME ÚMIDO (cm³)	ÁGUA ABSORVIDA (gramas)	AUMENTO DE VOLUME (%)	ACRÉSCIMO DE MASSA (%)	MÉDIA AUMENTO DE VOLUME (%)	MÉDIA ACRÉSCIMO DE MASSA (%)
50% casca de café + 50% serragem	35,353	52,65	45,72	59,25	10,367	12,532	29,324	11,466	28,922
CP 1 - A									
80% casca de café + 20% serragem	34,684	50,63	44,576	55,890	9,892	10,400	28,520	10,112	33,938
CP1 - B									
20% casca de café +	32,821	52,65	44,456	56,700	11,635	7,692	35,450	8,889	25,691
CP2 - A									
CP2 - B	35,742	52,65	47,332	59,250	11,590	12,532	32,427		
CP3 - A	35,979	52,65	45,176	57,960	9,197	10,085	25,562		
CP3 - B	36,196	52,65	45,542	56,700	9,346	7,692	25,821		

80%ser
ragem

Fonte: elaborado pelos autores, 2018.

Pode-se observar por meio dos resultados das médias para corpos de prova obtidos para a determinação de absorção de água que o CP3 foi o que obteve menor valor, atingindo 8,89 % no aumento do volume, quantidade inferior ao permitido pela norma DIN 68.761 (1) – 1961 (3) (DIN, 1971), que indica que os valores devem estar abaixo de 10%. Já os CP1(11,466%) e CP2(10,112%) obtiveram resultados próximos, sendo superiores ao determinado pela norma, mas, quando comparados à norma pertinente da ABNT, eles são considerados viáveis, pois ela não estabelece valores máximos ou mínimos de absorção de água por imersão (CABRAL ET AL, 2016).

Já com relação ao acréscimo de massa, pode-se observar que o CP1 obteve ganho de 29%, o CP2 33,9% e o que obteve menor ganho foi o CP3, atingindo 25,7% quanto ao ganho de massa, ou seja, quanto às propriedades físicas, ambos atingiram menos de 35% do valor inicial de massa.

De acordo com a norma ABNT NBR 14.810-2 (ABNT, 2013), o inchamento em espessura deve ser inferior a 8% para duas horas de imersão em água, portanto, todos os CPs avaliados atenderam aos requisitos da norma para tal propriedade conforme pode ser visualizado na coluna de dimensões finais apresentada na tabela 2 (CABRAL ET AL, 2016).

Tabela 2- Resultado do ensaio de inchamento com tempo de imersão de duas horas

CORPO DE PROVA	DIMENSÕES INICIAIS (cm)			ÁGUA + BÉQUER	TEMPO DE IMERSÃO (horas)	DIMENSÕES FINAIS (cm)				
	L	C	A			L	C	A		
50% casca de café + 50% serragem	CP 1 - A	4,5	4,5	2,6	Béquer de 1 L com 500 mL de água e CP submerso	TEMPO DE IMERSÃO - 2 HORAS	09:53 / 11:53	4,6	4,6	2,8
	CP1 - B	4,5	4,5	2,5			09:53 / 11:53	4,6	4,5	2,7
80% casca de café + 20% serragem	CP2 - A	4,5	4,5	2,6			09:57 / 11:57	4,5	4,5	2,8
	CP2 - B	4,5	4,5	2,6			09:57 / 11:57	4,6	4,6	2,8
CP3 - A	4,5	4,5	2,6	10:00 / 12:00			4,6	4,5	2,8	

20% casca de café + 80% serragem	CP3 - B	4,5	4,5	2,6	com mais de 25 mm	10:00 / 12:00	4,5	4,5	2,8
--	---------	-----	-----	-----	----------------------	---------------	-----	-----	-----

Fonte: elaborado pelos autores, 2018.

4 CONCLUSÃO

Com a realização dos ensaios, pode-se concluir que o corpo de prova de proporção 80% serragem e 20% casca de café obteve os melhores resultados quanto ao teste de tração e compressão. Quanto ao teste de absorção de água, ambos os corpos de prova obtiveram bons resultados, cerca de 10 % de absorção, valor satisfatório e que nos remete à realização de outros ensaios futuros para aprofundamento do assunto, demonstrando assim, que a proposta do trabalho em substituir casca de café em aglomerados de madeira é extremamente viável e apresenta resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, A.F.; PAIVA, P.C.A.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, V.B.; CARDOSO, R.M. **Composição química da casca e polpa desidratada de café (*Coffe arábica L.*) armazenada em diferentes períodos.** Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1065/155585_Art112f.pdf?sequence=1> . Acesso em: 23 mar. 2017.

LINS, L.N.. **Estudo da aplicação da casca de café na indústria da construção.** Disponível: <http://www.poscivil.uff.br/sites/default/files/dissertacao_tese/microsoft_word_-_luciana_nascimento_lin1.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2017.