

III-331 – RECICLAGEM DO MDF PARA UTILIZAÇÃO DE SEU PÓ PARA PRODUÇÃO DE UM COMPÓSITO A BASE DE ARGAMASSA SIMPLES

Yago Soares Chaves⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade CEUMA.

Marylin Fonseca Leal de Farias Wetters⁽²⁾

Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e em Tecnologia em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Mestre em Tecnologia Ambiental pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP)

Endereço⁽¹⁾: Rua Rio Azul, 04 – São Luís - MA - CEP: 65060853 - Brasil - Cel: (98) 988323934 - e-mail: yago_soares2@outlook.com

Endereço⁽²⁾: Rua Das Siriemas, S/N – São Luis - MA - CEP: 65075-390 - Brasil - Cel: (98) 991462607 - e-mail: marylin.farias@gmail.com

RESUMO

O uso do pó de MDF como agregado para a produção de argamassa simples faz uso de três fatores importantes, a sustentabilidade, o Meio Ambiente e a criação de uma inovação na produção de uma nova tecnologia. O estudo desse tema tem como principal característica a necessidade de um estudo de um compósito sustentável que ajuda e reduz matérias na natureza com a reciclagem do MDF. O compósito é produzido à base de cimento: areia: pó de MDF. A pesquisa foi elaborada diante da viabilidade no uso do reaproveitamento do pó de MDF focando em uma empresa de movelaria e na busca sustentável como sendo uma forma de tratamento dos resíduos gerados pelas mesmas e conscientizando para o perigo de seu descarte em vias públicas. O estudo é sistematizado por conceitos empíricos, teóricos e utilizando as normas da ABNT para fazer um controle da qualidade nas execuções práticas da pesquisa, análise da granulometria dos materiais areia e a absorção do Pó de MDF para a futura moldagem de corpos de provas 5x10 com argamassas e usando traços com 5%, 10%, 15% e 20% de pó de MDF em substituição ao agregado miúdo areia, na NBR 7215:1996, cura e compressão decorpos de provas tendo como objetivo o controle tecnológico da junção da argamassa com o pó de MDF, no intuito de descobrir as suas características e sua empregabilidade na construção civil.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, argamassa, Pó de MDF.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias para o bem da sociedade e um tema bem abrangente atualmente, com um tema bem forte, atualmente novas tecnologias surgem e sempre no mesmo tema, a sustentabilidade para contribuir no desenvolvimento sustentável, que em seu conceito é um desenvolvimento que não atrapalhe as gerações futuras.

Um grande desafio atualmente é reutilizar ou reciclar resíduos acaba sendo de suma importância, o MDF por ser bem abrangente a sociedade, quase todos os móveis acabam sendo feitos de fibra de média densidade, com essa abundância acaba sendo comprado em lojas de móveis, de planejados etc. Porém com essa facilidade de acesso seu descarte acaba sendo de maneira inapropriada, os terrenos baldios acabam sendo seu destino final. Com seu descarte em terrenos baldios o material por ser de um tipo que retém a água com muita facilidade acaba se expandindo e com sua expansão acaba desagregando suas fibras internas e virando de várias granulometrias, com sua desagregação acaba resultando em problemas que vão de entupimento de galerias e até poluição do meio ambiente em rios e flora.

Utilizar resíduos como esses nas pesquisas é de suma importância para a sociedade e para o meio ambiente, por ser uma tecnologia nova, seus resultados acabam sendo inovadores e bem vistos pela população acadêmica das áreas pesquisadas.

Tendo em vista a problemática a presente pesquisa teve seu início na busca de uma reutilização para o Pó de MDF para produzir uma nova tecnologia para diferentes tipos de aplicação na construção civil, e dependendo de seus resultados acabam sendo muito viáveis em várias áreas por conta de suas características.

O trabalho foi realizado em duas etapas principais, na primeira etapa foi analisado o traço principal de 1:1,50:0,50 e com sua análise foram feitas substituições parciais de 5%, 10%, 15% e 20% e com suas substituições foram elaborados corpos de prova em suas respectivas porcentagens.

Na segunda etapa foram colocados os corpos de prova em cura de 7 e 14 dias, em cada dia respectivo foi retirado o corpo de prova e feito sua ruptura.

Com as duas etapas conclui-se que os corpos de prova de 5% e 10% por terem baixa resistência comparado aos de 15% e 20% podem ser usados em destinações que não envolvam fins estruturais, como assentamento de tijolo cerâmico, os de 15% e 20% por resultarem em resistências de 0,45 Mpa e 0,48 Mpa no ciclo de 14 dias são mais indicados para fabricação de contrapisos por conta de sua consistência tipo “farofa” lhe proporciona melhores resultados em tal destinação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A utilização de pó de MDF em argamassa pode proporcionar características únicas a argamassa, porém por ser um estudo bem recente, acaba que a sua utilização em uma obra acaba ainda incerta por conta de poucos estudos na área.

Das de característica do compósito para ser utilizados em meios construtivos leva-se em consideração dois pontos: resistência e trabalhabilidade.

De acordo com a precisão do teste, é possível determinar a sua trabalhabilidade utilizando em referência a quantidade de água do traço, porém o principal meio para determinar uma boa trabalhabilidade em uma grande variedade de traços e sua resistência, pois quanto mais resistente, significa que menos água é adicionado no traço afim de descartar a trabalhabilidade para ganhar resistência, portanto utilizando uma máquina de prensa hidráulica é possível determinar sua resistência e assim também em uma variedade de traços, apontar qual traço com mais trabalhabilidade e qual com mais resistência.

As duas etapas de trabalho serão descritas a seguir:

PRIMEIRA ETAPA: ESTUDOS DOS TRAÇOS

Na primeira etapa do estudo foram feitas análises em cima do traço principal de 1:1,50:0,50, para determinar um novo traço para as porcentagens de 5%, 10%, 15% e 20%. Para cada porcentagem, iria afetar principalmente na quantidade de areia e no fator de água/cimento.

A Tabela 1 mostra o traço principal da pesquisa.

Traço	Cimento	Areia	Fator (Água/ Cimento)
Traço 1- Argamassa simples	1	1,5	0,50

Tabela 1: Traço de argamassa simples.

Com o traço principal o estudo focou-se na quantidade de MDF seria acrescentado em cada porcentagem, com isso foi feito a parte de cálculo, multiplicando a porcentagem descrita por a quantidade de areia e seu resultado fazendo a subtração da quantidade de areia e somando na quantidade de água como descrito na tabela.

A Tabela 2 mostra como se dá o cálculo de adição de MDF.

Traços	Cimento	Areia	MDF	Fator (Água/Cimento)
Traço 1 – Argamassa simples	1	1,5	0	0,50
Traço 2 – 5% de pó de MDF	1	1,5 X 5% de MDF	1,5 x 5%(0,05)	0,50 + 5% de MDF
Traço 3 – 10% de pó de MDF	1	1,5 X 10% de MDF	1,5 x 10%(0,10)	0,50 + 10% de MDF
Traço 4 – 15% de pó de MDF	1	1,5 X 15% de MDF	1,5 x 15%(0,15)	0,50 + 15% de MDF
Traço 5 – 20% de pó de MDF	1	1,5 X 20% de MDF	1,5 x 10%(0,20)	0,50 + 20% de MDF

Tabela 2: Cálculo da adição de MDF.

Diante dos cálculos podemos perceber que o pó de MDF influenciara diretamente na quantidade de água e de areia, porém sempre aumentando sua quantidade com o aumento de sua porcentagem.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

Diante da tabela anterior de cálculo da adição de MDF no traço principal chega-se a quantidade de quanto de material acrescenta-se a cada porcentagem e a quantidade que diminui na areia e a sua quantidade que acrescenta no fator de água/Cimento.

Traços	Cimento	Areia	MDF	Fator (Água/Cimento)
Traço 1 – Argamassa simples	1	1,5	0	0,50
Traço 2 – 5% de pó de MDF	1	1,43	0,075	0,58
Traço 3 – 10% de pó de MDF	1	1,35	0,150	0,65
Traço 4 – 15% de pó de MDF	1	1,28	0,225	0,73
Traço 5 – 20% de pó de MDF	1	1,20	0,300	0,80

Tabela 3: Traços na substituição de 5%, 10%, 15% e 20% de MDF no traço principal.

Diante dos resultados podemos afirmar que em relação ao traço de argamassa simples que ele se alterou bruscamente a cada quantidade de porcentagem de MDF adicionada, em relação ao traço 2 em que se adicionou 5% de MDF, a quantidade do pó que entra no traço e de 0,075g e dele foi subtraída dos 1,5 quilos de areia que resultou em 1,43 quilos de areia. Os 0,075g de pó foram adicionados no fator de água/ Cimento que resultou em 0,58 g, assim modificando o traço para 1:1,43:0, 075:0,58.

O traço 3 em que adição de MDF foram de 10%, a quantidade de pó que e adicionado ao traço e de 0,150g e dele foi subtraído dos 1,5 quilos de areia que resultou em 1,35 quilos de areia, as 0,150g de pó que foram adicionados no fator água/cimento resultaram em 0,65g, que modificaram o traço para 1:1,35:0,150:0,65.

O traço 4 em que foram adicionados 15% de pó de MDF a quantidade de pó adicionado ao traço foi de 0,225 g e dele foram subtraídos dos 1,5 quilos de areia que resultaram em 1,28 quilos de areia, as 0,225g de pó que foram adicionados no fator de água/cimento resultaram em 0,73 g, que modificaram o traço para 1:1,28:0,225:0,73.

Na última adição de pó de MDF, foram adicionados 20% que correspondem ao traço 4, e a quantidade de pó adicionado ao traço foram de 0,300 g e dele foram subtraídos dos 1,5 quilos de areia que resultaram em 1,20 quilos de areia, as 300 g de pó que foram adicionados ao fator de água/cimento resultaram em 0,80g, que modificaram o traço para 1:1,20:0,300:0,80.

SEGUNDA ETAPA: ESTUDO DOS CORPOS DE PROVA EM LABORATORIO

Os resultados obtidos na primeira etapa da pesquisa nos possibilitaram ver de maneira geral a quantidade de corpos de prova a serem elaborados em laboratório. A sua elaboração segundo a NBR 7215: 1995 determina-se a utilização de corpos de provas cilíndricos de 50 mm de diâmetro e 100mm de altura (5 x 10), preenchendo todo sua circunferência.



Figura 1: Corpos de prova 5 por 10.

Em sua confecção dos corpos de prova primeiramente deve-se selecionar os materiais a ser utilizado para fabricação dos traços sendo eles o cimento, a areia, o pó de MDF. Com os materiais já selecionados, serão fabricadas as argamassas com seus respectivos traços. Para sua fabricação primeiramente deve ser pesado os materiais da argamassa em uma balança de precisão seguindo cada pesagem dos traços já determinados. Com a pesagem deve ser fazer a mistura dos materiais em um recipiente que caiba todos os materiais de forma que todo o traço fique homogêneo.



Figura 2: Mistura dos materiais.

Com a mistura dos materiais em um recipiente adequado, foram feitas as preparações no molde cilíndrico de corpo de prova para receber os materiais. No molde cilíndrico foram colocando óleo desmoldante de baixa viscosidade seguindo a NBR 7215:1995, depois de colocar o desmoldante, foram separados os corpos de provas e preenchidos com a argamassa com pó de MDF e colocados em 4 camadas e cada uma das camadas recebendo 30 golpes com o soquete normal segundo a norma.



Figura 3: Confecção dos corpos de provas cilíndricos.

Depois de fabricados os corpos de provas eles são deixados em cura inicial do ar por um período de 24 horas, depois desse período eles devem ser desmoldados e colocados em um tanque de água não corrente.



Figura 4: Desmoldagem dos corpos de prova e sua colocação em cura.

Depois de repetir todo o processo para os traços de 5%, 10%, 15%, 20%, e os corpos de prova são deixados em cura submersos em água não corrente, na pesquisa foram deixados em um período total de 14 dias, sendo o primeiro ciclo de retirada do tanque em 7 dias, depois de retirados os corpos de prova, eles são analisados se houve alguma influência da água e logo em seguida levados a máquina de prensa hidráulica para ser feito seu teste de resistência a compressão.

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Depois de retirado os corpos de prova da cura em tanque eles foram analisados e logo em seguida levados a máquina de prensa hidráulica. No primeiro ciclo de 7 dias, antes de serem levados foram vistos que os corpos de prova de 5% e 10% de pó de MDF sofreram fissuras em cura que acabaram comprometendo sua resistência, porem os 2 corpos foram a prensa para obter sua resistência a compressão e não obtiveram resistência.



Figura 5: Retirada dos corpos de prova de 7 dias de 5% e 10% de pó de MDF da cura .

Na retirada dos corpos de prova de 15% e 20% foram analisados que os mesmos não sofreram nenhuma ação que pudesse prejudicar na sua ruptura na prensa, os mesmos depois de analisados foram levados a prensa hidráulica e obtiveram resistência de 0,30 Mpa e 0,33 Mpa.



Figura 5: Retirada dos corpos de prova de 7 dias de 15% e 20% de pó de MDF da cura e realização do teste de resistência a compressão.

Na retirada dos corpos de prova que correspondem aos de 14 dias foi observado que o corpo de prova de 5% apresentou fissuras e não obteve resistência na máquina de prensa hidráulica, já os demais corpos de provas não

tiveram problemas de fissuras e seguiram para a prensa e o corpo de prova de 5% de pó de MDF não foi levado a prensa, já o corpo de prova de 10% foi levado a prensa e obteve 0,20Mpa de resistência a compressão.



Figura 6: Retirada dos corpos de prova de 14 dias de 5% e 10% de pó de MDF da cura e realização do teste de resistência a compressão.

Os corpos de prova de 15% e 20% de pó de MDF foram analisados e foi constatado que o corpo de prova de 15% apresentou pequenas fissuras porem que não comprometeram sua ida a prensa hidráulica, o corpo de prova de 20% estava em perfeitas condições e também foi levado a prensa, ao realizado os testes foi obtivo um resultado de 0,40 Mpa para o corpo de prova com adição de 15% de pó de MDF e 0,48 Mpa para o de 20%.



Figura 6: Retirada dos corpos de prova de 14 dias de 15% e 20% de pó de MDF da cura e realização do teste de resistência a compressão.

CONCLUSÕES

Com base na pesquisa realizada, concluiu-se que:

Com apresentação dos dados informados, conclui-se que a reciclagem de um resíduo sólido e sua utilização como tecnologia para agregado na argamassa e de sua importância para o desenvolvimento sustentável de uma sociedade.

É possível utilizar os traços de 5% e 10% em processos que não envolvam esforços, como exemplo o assentamento de tijolos cerâmicos, pois os mesmos são voltados para vedação, e precisam de traços com boa trabalhabilidade, porém os traços adquiriram boa trabalhabilidade em sua moldagem.

Em relação aos traços de 15% e 20% apresentaram uma boa resistência a compressão porém apresentaram pouca trabalhabilidade, porém seriam perfeitamente adequadas para serem usados na fabricação de contrapiso, que nada mais é que uma camada de regularização do piso. Em sua tecnologia de construção usa-se um tipo específico de argamassa, o tipo “farofa” que é conhecido assim por sua consistência formar bolas de argamassa, e muito conhecido por ter pouca trabalhabilidade e muita resistência, ideal para resistir os esforços aplicados no piso.

Além de gerar um bom custo benefício em relação ao material tradicional e industrializado pois faz substituição direta na quantidade de areia, assim ajudando na economia de quem for utilizar a tecnologia e ao mesmo tempo ajudando no desenvolvimento sustentável por reciclar o MDF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NM 248. *Agregados: Determinação da composição granulométrica*. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.
2. _____. NBR 7215. *Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão*. Rio de Janeiro: ABNT, 1995.
3. _____. NBR 12655. *Concreto de cimento Portland: Preparo controle e recebimento - Procedimento*. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
4. _____. NBR 5739. *Ensaio de compressão de corpo de prova cilíndrico*. Rio de Janeiro: ABNT, 2007
5. _____. NBR 15316-1. *Chapas de fibra de média densidade (Painéis de MDF)*. Rio de Janeiro: ABNT, 2007