

# MATERIAIS<sup>EM</sup> QUADRINHOS

CAPÍTULO 3

## MADEIRAS TRANSFORMADAS




# MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO EM HQ

## COORDENAÇÃO DO PROJETO:

PAULO CESAR MACHADO FERROLI

LISIANE ILHA LIBRELOTTO


ROTEIRO:	PAULO CESAR MACHADO FERROLI LISIANE ILHA LIBRELOTTO
ARTE DA CAPA:	PEDRO LEON DINIZ QUEIROZ
PRÉ-STORYBOARDS:	PEDRO LEON DINIZ QUEIROZ
STORYBOARDS:	PEDRO LEON DINIZ QUEIROZ
TEXTO:	PEDRO LEON DINIZ QUEIROZ
LINEWORK:	PEDRO LEON DINIZ QUEIROZ
CORES:	PEDRO LEON DINIZ QUEIROZ
FINALIZAÇÃO:	PEDRO LEON DINIZ QUEIROZ



E COMO EU ESTAVA FALANDO  
NO FINAL DA AULA PASSADA,  
AS MADEIRAS TRANSFORMADAS  
PODEM SUBSTITUIR AS  
MADEIRAS NATURAIS EM CASOS  
ONDE SE POSSA USUFRUIR DE  
SUAS QUALIDADES PRINCIPAIS:

HOMOGENEIDADE DE COMPOSIÇÃO  
NO CARÁTER FÍSICO E MECÂNICO,  
MELHORIA DE PROPRIEDADES COMO:  
A RETRATILIDADE,  
PESO ESPECÍFICO,  
RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO E  
AO FENDILHAMENTO

APROVEITAMENTO INTEGRAL DO  
MATERIAL LENHOSO CONTIDO NAS  
ÁRVORES, POSSIBILIDADE DE  
OBTENÇÃO DE CHAPAS DE  
GRANDES DIMENSÕES E MAIOR  
ESTABILIDADE DIMENSIONAL.



- EU ESTOU ACHANDO QUE NÃO VAMOS USAR MADEIRA NATURAL NO NOSSO PROJETO... .


ANDEI FAZENDO ALGUNS CROQUIS E CONVERSANDO COM OS PROFESSORES DE PROJETO E ELES ACHAM MELHOR USAR MDF

POIS É... MAS TEMOS QUE VER SE DÁ NÉ? VAMOS VER SE O PROFESSOR FALA ALGO NA AULA QUE POSSA NOS AJUDAR, SENÃO A GENTE CONVERSA COM ELE NO FINAL.... OLHA... ELE VAI FALAR DO MDF AGORA...

O MDF (MEDIUM DENSITY FIBERBOARD) SURTIU DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DO AGLOMERADO,

É UM PAINEL DE FIBRAS DE MADEIRA, DE DENSIDADE MÉDIA, TEM COMO CARACTERÍSTICA SER UM PRODUTO À BASE DE FIBRAS DE MADEIRA DE RECURSO NATURAL RENOVÁVEL, EM GERAL O PINUS.





O PRODUTO FINAL APRESENTA PESO ESPECÍFICO NA ORDEM DE 700 A 750 KG/M<sup>3</sup>, COM ESPESSURA QUE VARIA DE 9 A 30 MM.

EXISTEM VÁRIOS TIPOS DE MDF, CUJA CLASSIFICAÇÃO DEPENDE MUITO DA FONTE. MUITAS EMPRESAS COLOCAM NOMES COMERCIAIS DIFERENTES PARA O MESMO PRODUTO, O QUE DIFICULTA UMA CLASSIFICAÇÃO EFETIVA.

NO GERAL, PODEMOS ENCONTRAR NO MERCADO OS SEGUINTE TIPOS DE MDF (ALÉM DO CONVENCIONAL):

**MDF RESISTENTE A UMIDADE:** AS PLACAS SÃO FABRICADAS POR MEIO DE UM PROCESSO CHAMADO DE ACETILAÇÃO. TEM CARACTERÍSTICAS DE DURABILIDADE E RESISTÊNCIA. TAMBÉM CHAMADO DE MDF HIDROREPELENTE






**MDF COM RESISTÊNCIA NUCLEAR:**  
O MDF COM RESISTÊNCIA NUCLEAR É TRATADO COM COMPONENTES QUE O TORNAM AINDA MAIS RESISTENTES.

SÃO INDICADOS PARA TODOS OS TIPOS DE MÓVEIS POR CAUSA DA SUA RESISTÊNCIA E DURABILIDADE.




**MDF QUE RETARDA O AVANÇO DO FOGO:**  
ESTE TIPO DE MATERIAL É DESENVOLVIDO A PARTIR DO EUCALIPTO ADICIONADO A RESINAS ESPECIAIS QUE RETARDAM A PROPAGAÇÃO DO FOGO

SÃO UTILIZADOS EM LUGARES QUE PRECISAM DE MAIS ATENÇÃO COM RELAÇÃO AOS INCÊNDIOS.



O MATERIAL É  
DESENVOLVIDO E  
COMERCIALIZADO COMO  
UM PRODUTO INOVADOR,  
CARACTERIZADO PELA  
DURABILIDADE E  
RESISTÊNCIA A  
INTEMPÉRIES.

OFERECE ASSIM BOAS  
OPORTUNIDADES E  
SOLUÇÕES DE USO  
PARA PROJETOS.



NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL, POR EXEMPLO, O MDF  
HIDRORREPELENTE É INDICADO  
PARA A UTILIZAÇÃO EM ÁREAS  
SUJEITAS À UMIDADE E O SEU  
ACABAMENTO, QUANDO  
LAQUEADO, É MUITO BOM.



**MDF COM RESISTÊNCIA NUCLEAR:**  
O MDF COM RESISTÊNCIA NUCLEAR É TRATADO COM COMPONENTES QUE O TORNAM AINDA MAIS RESISTENTES.

SÃO INDICADOS PARA TODOS OS TIPOS DE MÓVEIS POR CAUSA DA SUA RESISTÊNCIA E DURABILIDADE.



**MDF QUE RETARDA O AVANÇO DO FOGO:**  
ESTE TIPO DE MATERIAL É DESENVOLVIDO A PARTIR DO EUCALIPTO ADICIONADO A RESINAS ESPECIAIS QUE RETARDAM A PROPAGAÇÃO DO FOGO

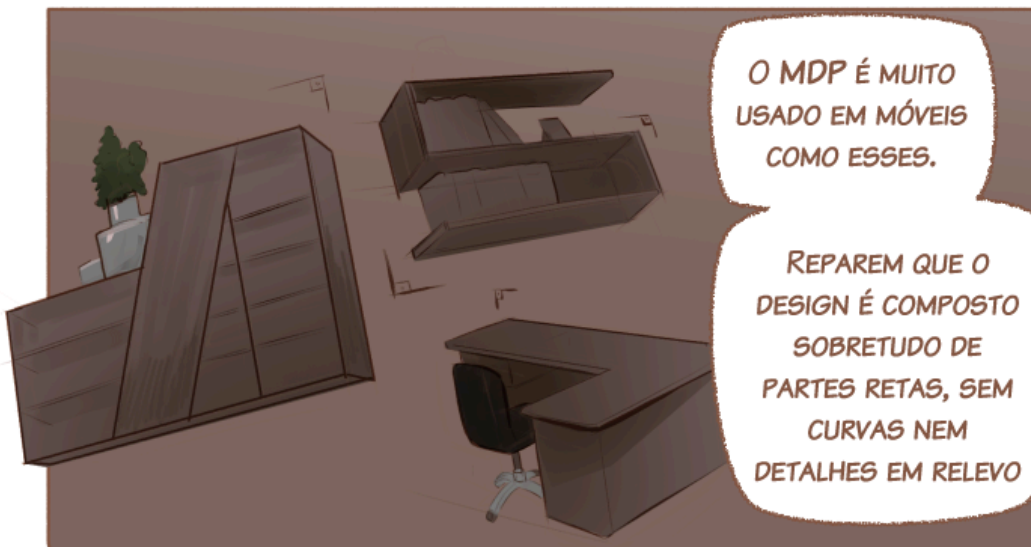
SÃO UTILIZADOS EM LUGARES QUE PRECISAM DE MAIS ATENÇÃO COM RELAÇÃO AOS INCÊNDIOS.

AGORA VAMOS FALAR UM POUCO SOBRE O MDP (MEDIUM DENSITY PARTICLEBOARD), OU PAINEL DE PARTÍCULAS DE MÉDIA DENSIDADE.



É UM MATERIAL MUITO INDICADO PARA A PRODUÇÃO DE MÓVEIS RESIDENCIAIS OU COMERCIAIS DE LINHAS RETAS

VEJAM NA FIGURA AS DIFERENÇAS BÁSICAS ENTRE O MDF E O MDP:



O MDP É MUITO USADO EM MÓVEIS COMO ESSES.

REPAREM QUE O DESIGN É COMPOSTO SOBRETUDO DE PARTES RETAS, SEM CURVAS NEM DETALHES EM RELEVO



É INDICADO PARA A  
FABRICAÇÃO DE MÓVEIS EM  
GERAL, COPAS, COZINHAS,  
ARMÁRIOS, EMBUTIDOS, ETC.



O USO DA MADEIRA  
AGLOMERADA COMEÇOU NO  
BRASIL POR VOLTA DE 1960, MAS  
ATINGIU UM NÍVEL SATISFATÓRIO  
DE CONSUMO APENAS NA  
DÉCADA DE 1980.



ALGUNS "DESCUIDOS"  
ACABARAM CRIANDO UMA  
IMAGEM NEGATIVA SOBRE O  
MATERIAL

POR EXEMPLO: A UTILIZAÇÃO DE  
MÁQUINAS E FERRAMENTAS PRÓPRIAS  
PARA A MADEIRA COMPENSADA  
(QUE POSSUI CARACTERÍSTICAS BEM  
DIFERENTES DA MADEIRA AGLOMERADA)




E O USO DE FERRAGENS IMPRÓPRIAS (DOBRADIÇAS TIPO "PIANO" OU PARAFUSOS INTRODUZIDOS A MARTELO, NÃO GARANTINDO NENHUMA SEGURANÇA DE OPERAÇÃO QUANDO COLOCADOS EM MADEIRA AGLOMERADA).




OUTRA LIMITAÇÃO IMPORTANTE DO AGLOMERADO É SUA FRAGILIDADE EM RELAÇÃO A ÁGUA.







AGORA VAMOS VER UM  
POUCO SOBRE OS  
AGLOMERADOS EM GERAL



O AGLOMERADO COMUM É  
FORMADO ATRAVÉS DE PLACAS DE  
MADEIRA DESFIBRADAS E SECAS,  
CUJAS PARTÍCULAS SÃO COLADAS  
ENTRE SI POR MEIO DE  
AGLUTINANTES, GERALMENTE À  
BASE DE URÉIA E FORMOL.



OBSERVEM ESTAS AMOSTRAS  
QUE ESTÃO CIRCULANDO ENTRE  
VOCÊS...VEJAM AS DIFERENÇAS



ELAS FORAM TODAS CORTADAS DO  
MESMO TAMANHO E ESPESSURA,  
JUSTAMENTE PARA QUE VOCÊS  
POSSAM PERCEBER AS DIFERENÇAS  
DE PESO, TATO E ACABAMENTO





NOSSA... OLHA A DIFERENÇA  
ENTRE O MDF, O MDP E A  
AGLOMERADO

OLHA O QUE DIZ AQUI  
NESTA PÁGINA:

O MDP É FORMADO POR  
TRÊS CAMADAS DE  
CAVACOS DE MADEIRA,  
GERALMENTE PINUS

SENDO AS DUAS CAMADAS  
EXTERNAS DE PEQUENA  
GRAMATURA E A INTERNA DE  
GRAMATURA MAIOR

ESSA SEPARAÇÃO DOS CAVACOS  
CONFERE ESTABILIDADE  
DIMENSIONAL, ISOLAMENTO  
ACÚSTICO E RESISTÊNCIA A  
EMPENAMENTOS E DEFORMAÇÕES

CLACK




OI GENTE... PERDI ALGO?



E ISSO SÃO HORAS?  
ONDE ESTAVA?

ENROLADO COM PROJETO

A PROFESSORA ONTEM  
MARCOU UM MONTE DE  
COISAS QUE A GENTE  
PRECISA ARRUMAR




ACHO QUE ELA NÃO  
GOSTOU MUITO DOS  
PAINÉIS SEMÂNTICOS  
QUE MONTAMOS.




ESTAMOS NA AULA DE  
MADEIRAS TRANSFORMADAS

OLHA... ESTOU LENDO  
AQUI SOBRE O MDF,  
TENTANDO FAZER UMA  
COMPARAÇÃO ENTRE O  
MDF, MDP E OS  
AGLOMERADOS PARA  
O NOSSO PROJETO




A ESTRUTURA DO MDF É  
HOMOGÊNEA, POIS NÃO  
POSSUI CAMADAS




ESSA CARACTERÍSTICA  
CONFERE AO MDF UMA  
SUPERFÍCIE PERFEITA  
PARA A APLICAÇÃO DE  
PINTURA, VERNIZES,  
COLAGEM DE LÂMINAS  
DE MADEIRA E DIVERSOS  
TIPOS DE USINAGEM

INCLUSIVE AQUELAS  
PARA ENCAIXE.



NESSE CASO, ACHO QUE A  
GENTE PODE USAR UMA  
MADEIRA TRANSFORMADA.  
PARECE MAIS ADEQUADO  
PARA O NOSSO PROJETO.



Vamos agora estudar um pouco sobre o OSB. A madeira OSB (Oriented Strand Board)

FOI DESENVOLVIDA PARA SER VERSÁTIL E TEM COMO PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS UMA BOA RESISTÊNCIA AO FOGO, AO IMPACTO, PREÇO COMPETITIVO,

ESTABILIDADE DE OFERTA DURANTE TODO O ANO E EXCELENTE PROPRIEDADES DE ISOLAMENTO ACÚSTICO E TÉRMICO





ESSE TIPO DE MADEIRA POSSUI  
UMA LIGA DE RESINA SINTÉTICA  
APLICADA EM TRÊS CAMADAS  
PRENSADAS COM TIRAS DE  
MADEIRA ALINHADAS EM ESCAMAS.

O TIPO OSB 2 É INDICADO  
PARA CONDIÇÕES SECAS

E OS TIPOS OSB 3 E OSB 4  
PARA CONDIÇÕES ÚMIDAS.

E AGORA UM POUCO  
SOBRE OS COMPENSADOS

PRINCIPAIS TIPOS DE  
COMPENSADOS:  
COMPENSADO PLASTIFICADO  
COMPENSADO RESINADO E  
SUPER RESINADO  
COMPENSADO COLA BRANCA  
COMPENSADO MULTILAMINADO  
COMPENSADO NAVAL  
COMPENSADO PARA EMBALAGEM



OLHEM!

DÁ PARA VER BEM A  
DIFERENÇA ENTRE O  
COMPENSADO LAMINADO  
E O SARRAFEADO





PARA TERMINAR, UM  
POUCO SOBRE AS  
CHAMADAS MADEIRAS  
ENGENHEIRADAS

EI LISI! JÁ QUE ESTÁ AÍ,  
QUER VIR AQUI POR FAVOR  
FALAR UM POUCO SOBRE  
ISSO PARA ELES?

ESSA PARTE DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL NÃO É  
BEM A MINHA PRAIA...



O COMPENSADO NAVAL É RECOMENDADO PARA O USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL E TAMBÉM NA INDÚSTRIA NAVAL POR RECEBER IMUNIZAÇÃO CONTRA O ATAQUE DE FUNGOS E CUPINS



POR SER PRENSADO SOB ALTA TEMPERATURA COM COLA FENÓLICA, TORNA-SE ALTAMENTE RESISTENTE À UMIDADE E AO CONTATO DIRETO COM A ÁGUA



ESTA COLA ESPECIAL OFERECE MAIS RESISTÊNCIA À ÁGUA DO QUE AS COLAS COMUNS

POR ISSO, O MATERIAL PODE SER UTILIZADO EM AMBIENTES ÚMIDOS, COMO BANHEIROS, COZINHAS E LAVANDERIAS.

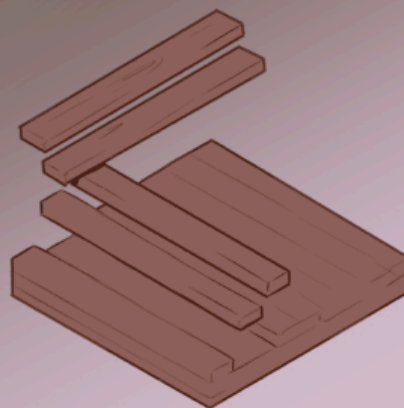


CLARO!


ELAS SÃO PROCESSADAS DE MODO A OTIMIZAR O SEU DESEMPENHO PARA USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

GERALMENTE SÃO ESCOLHIDAS MADEIRAS QUE PASSAM POR UM PROCESSO DE SELEÇÃO QUE EXCLUI NÓS, TRINCAS E RACHADURAS,

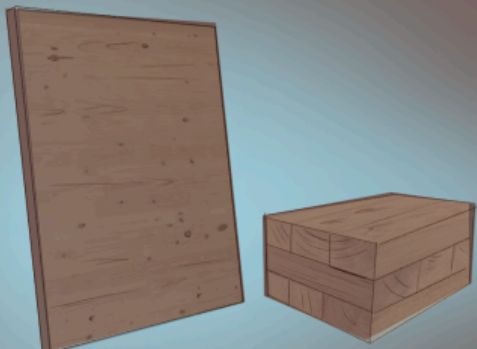
E ENTÃO AS FIBRAS SÃO ALINHADAS, TRANSFORMANDO-SE EM TÁBUAS E LÂMINAS. MAIS OU MENOS ASSIM:








ESSE TIPO DE MATERIAL É TRANSFORMADO EM PILARES, VIGAS OU PAINÉIS ESTRUTURAIS, DEPENDENDO DA SUA APLICAÇÃO.



AS MAIS CONHECIDAS NO MERCADO SÃO A CLT (MADEIRA LAMINADA CRUZADA) E A MLC (MADEIRA LAMINADA COLADA)



AS DIFERENÇAS BÁSICAS É QUE A CLT É UM PAINEL ESTRUTURAL COMPOSTO POR NO MÍNIMO TRÊS CAMADAS DE TÁBUAS EMPILHADAS DE FORMA PERPENDICULAR À CAMADA INFERIOR E COLADAS NAS FACES LARGAS (MELHOR PARA LAJES E PAREDES)

ENQUANTO QUE A MLC É CONSTITUÍDA POR LÂMINAS DE MADEIRA COLADAS UMAS ÀS OUTRAS E DISPOSTAS COM AS FIBRAS PARALELAS AO EIXO LONGITUDINAL DA PEÇA, SENDO UTILIZADAS PRINCIPALMENTE EM VIGAS E PILARES.



A MONTAGEM SE DÁ DE MANEIRA MUITO ÁGIL E FÁCIL, QUANDO COMPARADA AOS MÉTODOS DE CONSTRUÇÃO TRADICIONAL, SENDO ESSA UMA DAS GRANDES VANTAGENS DO SISTEMA.




TODAS AS PARTES SÃO FABRICADAS FORA DO CANTEIRO E TRANSPORTADAS PARA A OBRA COM TODOS OS DETALHES PRÉ-DEFINIDOS PARA RECEBER AS INSTALAÇÕES MECÂNICAS, ELÉTRICAS E HIDRÁULICAS



ISSO DIMINUI O TEMPO DE OBRA E REDUZ ERROS E DESPÉRCIOS.






EI HENRIQUE...  
ESSA PARTE DA AULA ESTÁ BEM  
DENTRO DO QUE VOCÊ GOSTA NÉ?

SIM... EU ESTAVA  
JUSTAMENTE LENDO SOBRE  
ISSO NESSA PÁGINA AQUI  
ONTEM... OLHEM QUE LEGAL!

AS CONSTRUÇÕES VERNÁCULAS, QUE  
TEM POR BASE MATERIAIS NATURAIS  
MODIFICADOS OBJETIVANDO ALIAR OS  
TRÊS PILARES DA SUSTENTABILIDADE  
(ECONÔMICA, SOCIAL E AMBIENTAL)  
TEM UMA IMPORTANTE CARACTERÍSTICA:

PODEM SER ERGUIDAS COM CONEXÕES  
SECAS DESMONTÁVEIS POSSIBILITANDO  
REUTILIZAÇÕES FUTURAS. QUEM TEVE A  
OPORTUNIDADE DE ACOMPANHAR A  
OFICINA DE BAMBU PODE VIR NA PRÁTICA.



A MADEIRA ENGENHEIRADA, EM GERAL,  
PROMOVE A REDUÇÃO DA PEGADA DE  
CARBONO DA EDIFICAÇÃO



TAMBÉM TEM SIDO UTILIZADA COMO  
ALTERNATIVA PARA RECUPERAR E  
DESENVOLVER TRADIÇÕES DE  
CONSTRUÇÕES ANCESTRAIS EM  
DIFERENTES LUGARES DO MUNDO



ISSO REPRESENTA UMA NOVA  
INTERPRETAÇÃO CONTEMPORÂNEA  
PARA APLICAÇÕES VERNACULARES  
NA ARQUITETURA



BEM GENTE, ACHO QUE POR HOJE É ISSO... JÁ É QUASE MEIO-DIA E A FILA DO RU DEVE ESTAR GIGANTESCA NÉ?



NÃO ESQUEÇAM DE LER OS TEXTOS QUE ESTÃO LÁ NO MOODLE, E DE ASSINAREM A FOLHA DE CHAMADA QUE TÁ CIRCULANDO NA TURMA...



E BOM FINAL DE SEMANA

TCHAU GENTE... QUALQUER COISA SABEM ONDE ACHAR A GENTE, NÉ?





