



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
QUALIS/CAPES – LATINDEX
Nº. 10 – Ano V – 10/2016
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Características comparativas da madeira plástica com a madeira convencional

Prof. Dr. Stênio Cavalier Cabral
Doutor em Engenharia e Ciências dos Materiais - UENF/RJ - Brasil.
Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Ambiente e Sociedade da
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM
<http://lattes.cnpq.br/2452889693767673>
E-mail: stenio.cavalier@ufvjm.edu.br

Alex Junio Silva
Graduando em Engenharia Civil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- UFVJM/MG- Brasil
E-mail: alexjunio_jr@hotmail.com

Érica Brandão Soares
Graduanda em Engenharia Civil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- UFVJM/MG- Brasil
E-mail: erica.brandao@hotmail.com

Rainan Fernandes Araújo
Graduando em Engenharia Civil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- UFVJM/MG- Brasil
E-mail: rainanfernandes@hotmail.com

Yuri Moreira Souto Miranda
Graduando em Engenharia Civil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- UFVJM/MG- Brasil
E-mail: yurimsmiranda@hotmail.com

Resumo: A cada dia surgem novas técnicas e materiais que trazem grandes revoluções para o mercado da construção civil. Este trabalho tem por objetivo apresentar informações a respeito da composição, processo de fabricação, propriedades e utilização da madeira plástica no mercado atual bem como realizar uma comparação com a madeira natural, no âmbito da construção civil. A madeira plástica trata-se de um composto formado basicamente de plástico reciclado e resíduos de serragem, sendo assim considerada uma importante solução ecológica, devido à retirada de lixo plástico do planeta e à diminuição do desmatamento indevido de florestas. Possui características físicas e mecânicas similares à madeira convencional e vem ganhando cada vez mais espaço na construção civil.

Palavras-chave: Madeira Plástica; ecológica; lixo plástico; madeira convencional; *deck*.

Introdução

Atualmente devido ao crescente pensamento em relação à preservação ambiental e desenvolvimento sustentável, buscam-se alternativas que reduzam ao máximo a utilização de recursos naturais, afinal de contas, grande parte desses recursos são não renováveis, ou seja, não há como ser repostos pela natureza, podendo vir a gerar a escassez.

Neste cenário, o plástico se tornou um símbolo da sociedade de consumo descartável, e representa atualmente posição de destaque dentre os materiais descartados (PIATTI e RODRIGUES, 2005).

Os plásticos, quando descartados de maneira incorreta, podem representar sérios problemas ao meio ambiente, já que demoram muito tempo para sua degradação e ocupam volumes elevados em aterros sanitários. Quando descartados em locais indevidos como lixões, rios, encostas e outros, esses problemas podem se agravar (SPINACÉ e DE PAOLI, 2005).

A reciclagem¹ surge então como um processo muito importante, tanto para diminuir o acúmulo de dejetos, quanto poupar a natureza da extração inesgotável de recursos. Portanto, o processo para a produção da madeira plástica é apontado como um grande aliado à sustentabilidade, por todas as implicações positivas ao

¹ Reciclagem é o retorno da matéria-prima ao ciclo de produção do qual foi descartado (GUAMÁ et al, 2008)

meio ambiente, a começar por ser um produto reciclado e reciclável (GUAMÁ *et al.*, 2008).

A fabricação de madeira ecológica é um processo versátil, que pode ser realizado de formas bem distintas, pois diferentes tipos de plásticos podem ser utilizados, assim como diversos tipos de misturas, isso varia de acordo com a preferência do fabricante. O importante nessa produção é que ela é uma forma viável e sustentável de lidar com materiais que são descartados e demorariam um extenso tempo para se decompor, ajudando também a diminuir as agressões à natureza. Há, então, a necessidade de buscar, cada vez mais, tecnologias que atendam a população sem prejudicar o meio ambiente.

Revisão bibliográfica

Propriedades da madeira convencional

A madeira foi um dos primeiros materiais utilizados em construção, sendo utilizada para as mais diversas aplicações, como abrigo, utensílios domésticos, móveis, carroças, embarcações etc. Um fator que se destaca na utilização de madeira em construção é a sua durabilidade, há construções milenares feitas em madeira que perduram até hoje.

Na engenharia civil, a madeira é usada em construção de casas (principalmente em países do hemisfério norte), esquadrias, estacas, andaimes, escoramentos, postes, dormentes, cruzetas, painéis, forros, divisórias e pisos.

Segundo Mello (2007), algumas características são relevantes nas construções em madeira como, “trabalhabilidade, excelente relação entre peso e resistência mecânica, baixo consumo energético em seu beneficiamento, reaproveitamento e renovabilidade”.

Outra característica relevante persiste no fato da madeira apresentar resistência em relação a densidade, superando o aço e o concreto.

As principais características físicas da madeira vão desde sua cor e textura, até propriedades mais relevantes como isolamento térmico. Em relação ao teor de umidade a madeira apresenta comportamento semiporoso, podendo absorver ou perder umidade de acordo com as condições do meio. Já a densidade tem relação

direta com o tipo de madeira podendo ser definida “como a quantidade de massa contida da unidade de volume, ou a relação entre peso e volume de uma amostra, sendo também chamada de peso específico”. Um ponto importante a citar sobre a densidade é que a mesma varia de acordo com o grau de umidade (MELLO,2007).

O comportamento térmico é determinado pelo coeficiente de dilatação térmica, condutibilidade térmica, e calor específico. Trata-se do tempo em que o calor passa por um material quando este é exposto a um gradiente de temperatura. Madeiras que apresentam baixos teores de umidade e densidade são melhores isolantes térmicos.

A condutividade elétrica da madeira está diretamente direcionada ao seu teor de umidade, funcionando como um isolante de corrente elétrica eficaz quando a madeira se encontra totalmente seca (MELLO, 2007).

As propriedades mecânicas que são relevantes são suas propriedades elásticas e sua resistência. As propriedades elásticas medem a capacidade que o material tem de voltar a sua forma inicial após a aplicação de uma carga, sem que aja deformações. Segundo Mello (2007) a madeira apresenta deformação residual (deformação permanente) quando exposta a uma carga.

Quanto a resistência, vemos que este é um fator ligado diretamente a sua densidade, sendo que as madeiras que apresentam maior densidade são mais resistentes. A madeira convencional apresenta boa resistência à compressão, baixa resistência à tração, já quando submetidas a flexão a madeira falha primeiro por compressão e depois por tração (MELLO, 2007).

Em relação à resistência ao impacto, que é a capacidade do material absorver impactos, a madeira apresenta excelente resistência (MELLO, 2007).

Vale ressaltar, que todas as características citadas a cima tanto de propriedades físicas, quando mecânicas, variam devido a fatores como umidade, gradiente de temperatura, sentido de aplicação da força, secagem da mesma, sendo que estas características variam de acordo espécie da madeira (MELLO, 2007).

Um ponto que deve ser levado em consideração na utilização de construções em madeira é o impacto ambiental dessa utilização, por isso buscam-se cada vez mais formas alternativas que não causem tanto dano ao meio ambiente.

Definição e Composição da Madeira Plástica

A madeira ecológica ou madeira plástica é um composto produzido a partir de plástico oriundo de pós-consumo, dentre outros materiais, como serragem de madeira, fibras vegetais e aditivos (MOLINA et al., 2009).

Os plásticos oriundos de pós-consumo são materiais cujo constituinte fundamental é um polímero, principalmente orgânico e sintético. Sólido em sua condição final, em alguma fase da sua produção foi transformado em fluido e moldado por ação do calor ou pressão (PIATTI e RODRIGUES, 2005).

No que diz respeito ao processo tecnológico de preparação, os plásticos podem ser divididos em dois grupos, a saber, o primeiro são os termoplásticos: material polimérico, capaz de amolecer e fluir quando aquecido, podendo ser moldado no formato desejado. São isolantes térmicos, e elétricos, possuem baixo custo, baixa densidade e boa aparência. O segundo grupo é formado pelos termorrígidos: produtos de polimerização em que há a formação de ligações cruzadas entre cadeias químicas, deixando-os rígidos. Estes são caracterizados pela alta resistência à deformação (PIATTI e RODRIGUES; SPINACÉ e DE PAOLI, 2005).

A durabilidade dos plásticos é uma das razões que fazem com que esses sejam altamente utilizados, consequência de sua estabilidade estrutural, podendo levar séculos para a degradação. Se a durabilidade pode ser uma vantagem, por outro lado, pode representar um sério problema ecológico se descartado de forma incorreta (PIATTI e RODRIGUES, 2005).

Os resíduos de madeira apresentam três classificações básicas, analisando seu tipo de processamento e dimensões. A começar com a serragem, que compõe uma das classes de resíduos, e é resultado da operação com serras; dentro de outra classificação se encaixa os cepilhos ou maravilhas, que é gerado a partir da operação com plainas e beneficiadoras; e por fim, como exemplo da última classe, temos a lenha, que são resíduos que possuem maior dimensão, como costaneiras, aparas, entre outros. Para a produção de madeira plástica, os resíduos utilizados são aqueles que apresentam menor dimensão, se encaixando melhor a serragem ou o pó de madeira (FONTES, 1994).

A esta mistura de plástico com os outros materiais citados acima, são inseridos também aditivos², que conferem à madeira características bem específicas como resistência e peso, entre outros. O quadro 1 retirado de Piatti e Rodrigues (2005) menciona os principais aditivos e suas funções. Depois desta mistura pronta, a mesma passa por alguns processos, que conferem à mistura propriedades bem próximas ou até superiores às da madeira natural (GUAMÁ et al., 2008; MOLINA et al., 2009).

Quadro 1 - Principais aditivos usados na fabricação de madeira plástica e sua função.

Aditivo	Função
Plastificante	Aumentar a Flexibilidade
Estabilizante térmico	Evitar a decomposição por aquecimento
Estabilizante UV	Evitar a decomposição causada por raios UV solares
Retardador de chamas	Reduzir a inflamabilidade
Lubrificante	Reduzir a viscosidade
Carga	Aumentar a resistência ao desgaste por abrasão e reduzir o custo do material
Antioxidante	Minimizar a oxidação provocada por oxigênio e ozônio atmosféricos
Pigmentos	Conferir a cor desejada
Antiestático	Evitar eletrização por atrito
Aromatizante	Conferir odores desejados. Mascaram odores indesejados
Biocida	Inibir a degradação por microorganismos

Fonte: PIATTI e RODRIGUES, 2005.

Processos de Fabricação da madeira plástica

A madeira plástica é composta de matéria-prima proveniente do lixo plástico reciclado, adicionado de aditivos que conferem ao produto características mecânicas e físico-químicas distintas de cada material isoladamente além de propriedades iguais ou até melhores que a da madeira natural. Em alguns casos adiciona-se inclusive serragem da própria madeira (AMARAL, 2009).

² Aditivos são elementos ou substâncias químicas que quando misturadas a outros elementos ou substâncias conferem à mistura propriedades características.

Entretanto, a madeira plástica tem trabalhabilidade semelhante à madeira convencional podendo ser colada, serrada, parafusada, etc. Além disso, diversos testes realizados no mundo caracterizam a madeira plástica com maior resistência a intempéries à madeira comum, não absorvendo umidade (AMARAL, 2009).

O processo de fabricação da madeira plástica é feito por uma extrusão contínua e pode ser dividido em duas etapas:

A primeira etapa para a produção de madeira plástica é a coleta da matéria-prima: lixo plástico. A princípio pode usar qualquer tipo de plástico, contudo os mais utilizados são polietileno de baixa densidade e polietileno de alta densidade. Depois de selecionado, o plástico passa por processos de moagem, lavagem e secagem (AMARAL, 2009; PAULA e COSTA, 2008);

A segunda etapa consiste em passar para o reprocessamento onde os grânulos são levados para uma máquina chamada extrusora para serem fundidos e homogeneizados. Os pigmentos e as cargas são normalmente adicionados durante o processo de fundição, mas também podem ser colocados junto com os grânulos. A extrusora opera em várias faixas de temperaturas especificadas de acordo com o tipo de plástico utilizado (AMARAL, 2009).

Conforme explicado por Ohara (2011), uma observação importante, quando se trata principalmente de produtos finais que poderão ter contato com alimentos, é que o processo de fabricação do material deverá dispor de uma estrutura tecnológica capaz de garantir que o produto seja completamente livre de impurezas.

Dentro da máquina extrusora (Figura 1) pode-se dividir o processo em três partes: zona de alimentação, zona de compressão e zona de dosagem. Na zona de alimentação todo o material passa por uma espécie de rosca com a intenção de aquecer o material afim de o mesmo atingir seu ponto de fusão. Em seguida esse material é transportado para a zona de compressão onde é comprimido contra as paredes do equipamento promovendo sua plastificação. Por fim, na zona de dosagem é feita uma mistura eficiente do material e a manutenção de saída do mesmo é controlada através da vazão e pressão gerada pelo equipamento.

O material final que retirado dessa máquina passa por um sistema de refrigeração, resultando na madeira plástica.

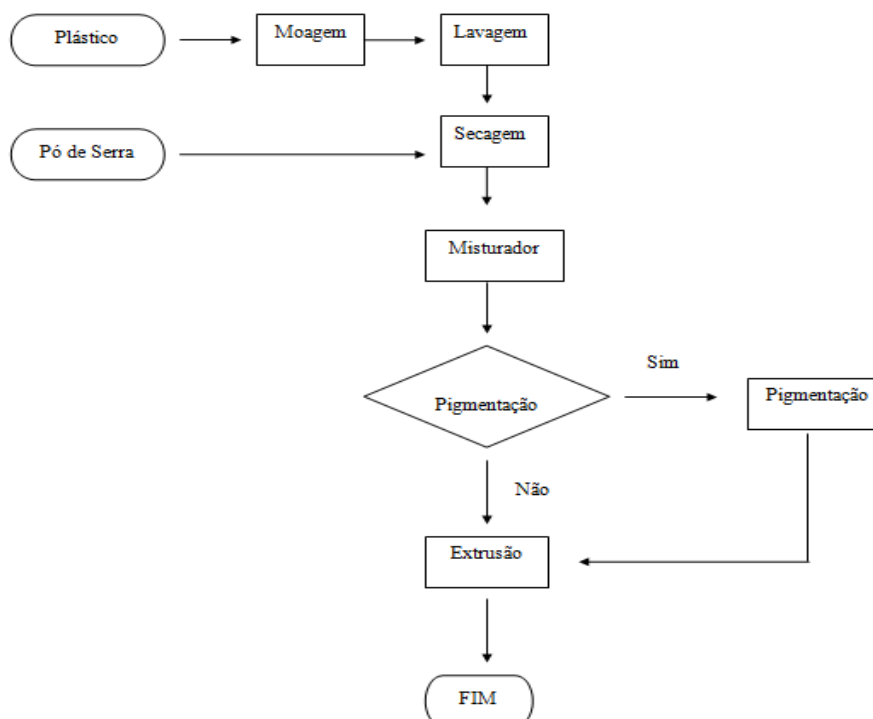


Figura 1 - Máquina Extrusora.

Fonte: OLIVEIRA, 2007.

Na figura 2, é apresentado o processo de fabricação da madeira plástica por meio de um sistema de extrusão contínua utilizando o pó de serra como aditivo:

Figura 2 - Processo de Fabricação da Madeira Plástica



Fonte: OLIVEIRA, 2007.

Para que todo esse processo de fabricação da madeira plástica possa ser realizado com eficácia e produtividade, necessita-se de uma gama de equipamentos, sendo que estes possuem no Brasil um extenso mercado de aquisição, com fornecedores presentes em quase todas as capitais nacionais.

Máquinas e Equipamentos utilizados

O processo produtivo da madeira plástica é realizado por meio de maquinários desde a reciclagem até o produto final que é a madeira pronta e que pode ser utilizada em diversos seguimentos como *decks*, tábuas, móveis, entre outros previamente citados (PAULA e COSTA, 2008).

Dentre os equipamentos utilizados na produção merecem destaque:

A máquina extrusora é a principal responsável pelo processo produtivo. É nela que os materiais (polímeros, serragem e aditivos) são colocados através de um funil e passam por processos de temperaturas e pressões adequados, sendo esses contínuos, para enfim ganhar forma de peça sólida semiacabada, ou em forma de vergalhões que a partir daí serão cortados no comprimento desejado (OLIVEIRA, 2007).

Os outros equipamentos utilizados no processo produtivo são granuladores que possuem a função de fazer a separação de todos os materiais que serão levados ao bocal da máquina extrusora, lavadores e secadores de plástico que são úteis para higienização e secagem dos materiais respectivamente, além de uma prensa extrusora (OLIVEIRA, 2007).

A fabricação de madeira ecológica é um processo versátil, que pode ser realizado de formas bem distintas, pois diferentes tipos de plásticos podem ser utilizados, assim como diversos tipos de misturas, isso varia de acordo com a preferência do fabricante. O importante nessa produção é que ela é uma forma viável e sustentável de lidar com materiais que são descartados e demorariam um extenso tempo para se decompor, ajudando também a diminuir as agressões à natureza. Há, então, a necessidade de buscar, cada vez mais, tecnologias que atendam a população sem prejudicar o meio ambiente.

Propriedades Mecânicas

As propriedades dos materiais utilizados durante o processo de produção da madeira plástica, é o que determina principalmente a qualidade do produto, bem como suas propriedades mecânicas.

Guadagnini (2001) afirma que o estado em que o resíduo plástico chega ao processo de fabricação, a umidade e presença de cargas no material, são características, que quando constatadas, exigem que a etapa de extrusão do material seja feita com equipamentos de especificação técnica muito maiores do que quando se trata de polímeros puros. Esse cuidado é primordial para garantir a otimização do produto final, mantendo suas propriedades mecânicas inalteradas.

Como a madeira plástica se trata da parcela final de um processamento, onde pode ser utilizado materiais de diversas composições diferentes, conseqüentemente isso possibilita a produção de madeiras plástica com propriedades mecânicas bastante variáveis.

No presente trabalho, foi utilizado como referência os valores das especificações técnicas do Policog, que é uma madeira plástica produzida pela empresa Cogumelo, de onde foi possível extrair números que apontam características de grande relevância para a aplicação do material. A tabela abaixo, aponta tais valores.

Tabela 1 – Propriedades mecânicas da madeira plástica à 21°C.

Propriedades Mecânicas (21 °C)	Método de Teste	Valor Médio
Densidade	ASTM D6111	0,7-0,8g/cm ³
Módulo de Elasticidade	ASTM D6109	8.015kgf/cm ²
Resistência Máxima à Flexão	ASTM D6109	84kgf/cm ²
Tensão de Compressão Longitudinal	ASTM D6108	122kgf/cm ²
Arrancamento de Parafuso	ASTM D6117	340kgf
Absorção de Água em 11 semanas	ASTM D570	Menos de 0,09%
Coefficiente de Expansão Térmica	ASTM D6341	0,0099cm/por grau

Fonte: OHARA, 2011.

Ainda de acordo com Ohara (2011), temos os valores em Mega Pascal (MPa) da resistência à tração e à compressão da madeira plástica em polipropileno (PP) e poliestireno (PS), bem como consta na tabela abaixo:

Tabela 2 – Valores de resistência do Polipropileno (PP) e Poliestireno (PS).

	Polipropileno (PP)	Poliestireno (PS)
Resistência à Tração	7,96 MPa	6,83 MPa
Resistência à Compressão	13,65 MPa	12,02 MPa

Fonte: OHARA, 2011.

Posteriormente, estes dados serão comparados às propriedades da Tatajuba, Muiracatiara, Cumaru e Jatobá, que são madeiras naturais muito utilizadas também no ramo da engenharia e arquitetura.

Comparativo

A madeira plástica possui algumas vantagens em relação a madeira convencional. Pode apresentar vantagem econômica referente a gastos com manutenção, pois não precisa ser envernizada ou lixada, uma vez que o material vem com pigmentação de fábrica. Suporta aparafusamento, colagem, enceramento, pintura, podem ser manuseadas com os mesmos equipamentos (serras, plainas, furadeiras e outros), além de poder ser higienizada simplesmente com água e sabão, embora suporte produtos químicos mais agressivos.

Além disso, a madeira plástica é impermeável, não sofre corrosão nem ação de pragas, fungos ou bactérias, não apodrece e nem libera farpas. Possui aparência muito similar à madeira natural, sendo boa isolante térmica podendo atingir uma grande durabilidade.

A grande desvantagem da opção pelo uso da madeira plástica, é o alto valor de investimento inicial, devido ao fato do material ser desenvolvido com tecnologia de ponta não muito acessível o que muitas vezes dificulta inclusive a entrada dela ao mercado, tendo no Brasil uma produção em boa escala somente nos grandes centros como São Paulo e Rio de Janeiro. O alto custo da coleta seletiva e o desconhecimento da produção de materiais reciclados por parte da população acabam tornando o mercado desses materiais menos requisitados e tudo isso acaba

aumentando o custo operacional tornando o produto final ainda mais inviável financeiramente.

Quadro 2 – Comparativo da madeira plástica com a madeira convencional.

Descrição	Madeira Plástica		Madeira Convencional	
	Vantagem	Desvantagem	Vantagem	Desvantagem
Obtenção		Depende da coleta de resíduos	Material de fácil obtenção, renovável por reflorestamento	
Estabilidade Dimensional	Resistente à corrosão, podendo ser exposta ao sol chuva, poeira, maresia, manter contato com o solo. Contração e expansão, insignificantes sob temperaturas extremas			Muda de dimensão de acordo com umidade e temperatura, com possibilidade de rachar e empenar
Estética	Bom acabamento superficial		Simplicidade e esteticamente agradável	
Produção		Material manufaturado	Facilidade no preparo industrial e de desdobro (corte em dimensões exigidas previamente) usando pouca energia	
Fungos e Pragas	Imune à pragas, como cupins, insetos roedores, não mofa, não cria fungos			Biodegradável pela ação de insetos e fungos

Custo		Custo dependente da resina usada como matriz. Alto preço de mercado	Baixo custo de aquisição	
Eco-eficiência	Alta durabilidade, uso de resíduos como matéria prima, processo de moldagem não poluente, diminuição de resíduos no ambiente e reciclável			Favorece o desmatamento, não favorece a coleta de resíduos sólidos

Fonte: Portal In Brasil.

De acordo com o Catálogo de Madeiras Brasileiras para a Construção Civil, analisa-se algumas propriedades mecânicas de alguns tipos de madeiras comparando-as e da madeira plástica PP e PS, mostradas na tabela a seguir:

Tabela 3 - Comparativo da resistência a tração normal e compressão paralela de algumas madeiras frente a madeira plástica.

Material	Resistência a Tração Normal (Mpa)	Resistência a Compressão Paralela (Mpa)
Madeira Plástica (PP)	7,96	13,65
Madeira Plástica (PS)	6,83	12,02
Cumarú	7,5	94,2
Jatobá	13,1	82,2
Muiracatiara	10,3	82,2
Tatajuba	4,5	79,7

Fonte: OHARA, 2011 e Catálogo de Madeiras Brasileiras Para a Construção Civil, 2013.

Em análise aos dados, nota-se que a apesar da madeira plástica possuir resistência à tração normal equivalente a outras madeiras com grande uso na construção civil, sua resistência à compressão paralela atinge, em sua fórmula natural, valores bem abaixo dos padrões de madeira convencional. Isso se dá

principalmente devido a sua produção ter o plástico como maior constituinte de fabricação.

Sendo assim, não é recomendada a utilização deste material em construções pesadas como elementos estruturais, construção de pontes, etc. Estes elementos necessitam de componentes com resistência elevada, pois são submetidos a grandes cargas e a utilização de madeira plástica pode levar a fissuras e rompimentos podendo levar à destruição completa da estrutura.

Apesar de pouco viável tecnicamente, existe possibilidade de utilização da madeira plástica até mesmo em grandes construções. Entretanto, para isso, necessita-se da adição de diversos componentes (aditivos) em sua produção o que tornaria o custo operacional muito elevado, inviabilizando esse recurso. Portanto, é mais comum a utilização desse tipo de madeira em ambientes decorativos e em construções leves.

Utilização da madeira plástica na construção civil

Diversos fatores vêm influenciando para o crescimento da utilização da madeira plástica no cenário atual. Uma das principais é o alto custo para se conseguir certificações ambientais, e com isso a madeira tradicional vem perdendo espaço a cada dia no mercado da construção civil. Segundo o AECWeb – Portal Nacional de Engenharia e Construção, o novo mercado de madeira reciclada cresce entre 30% e 40% ao ano, tendo muitas vantagens operacionais e sustentáveis, muitas delas já citadas nesse artigo. O preço, aproximadamente 20% superior ao da madeira comum, se equipara ao da madeira convencional com selo de certificação.

De acordo com Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, a madeira plástica vem ganhando espaço na arquitetura, na construção civil e também na decoração de áreas externas. Produtos como mourões, cercas, currais, bancos de praça, postes, tábuas, *decks*, são exemplos de algumas das suas diversas utilidades.

Figura 4 - Utilização da Madeira Plástica na Construção Civil



Fonte: Retirada do Portal In Brasil.

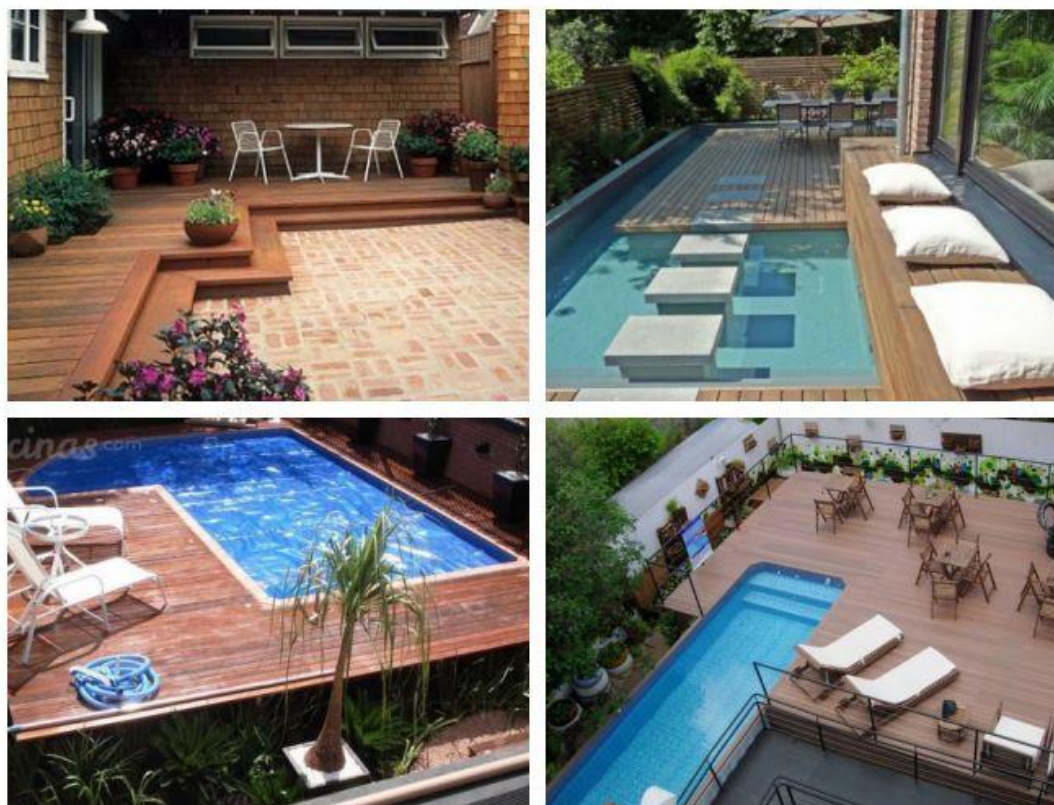
Produção de *decks* oriundos da madeira plástica

Expressão usada na antiguidade para referir-se a convés de navios, “*decks*” ganhou nos tempos atuais uma nova definição. *Decks*, são superfícies que, na maioria das produções é constituído de madeira – alguns raros casos de *decks* feitos de outros materiais como porcelanato, piso cimentício ou plástico com o intuito de trazer aconchego e conforto para um ambiente – principalmente em áreas com azulejos, pisos de porcelanato ou que utilizam cores frias. Basicamente são plataformas que são sobrepostas a um piso comum para remeterem um aspecto de região arejada e propícias ao lazer.

Essas plataformas são muito utilizadas em áreas externas, trazem requinte e beleza para varandas, piscinas, sauna, terraços, spa e jardins. Possui fácil montagem, e pode ser aplicado diretamente sobre pisos, terra ou gramados. Os *decks* formam caminhos ou delimitam áreas que podem funcionar como *solariums*,

playgrounds para as crianças, são uma ótima alternativa para dar um toque mais sofisticado ao espaço livre do jardim.

Figura 5 - *Decks* de Madeira.



Fonte: Portal In Brasil.

Tradicionalmente feito de madeira convencional, para construção de *decks* é muito utilizado madeiras que dão origem a régua nobres, que carecem de um tratamento específico para diminuir os efeitos da umidade além de necessitarem de resistência a cupins e ao apodrecimento. As madeiras mais utilizadas são o Ipê e a Itaúba. Além disso, esse tipo de estrutura requer um alto tempo dedicado a instalação e manutenção (vedação, lixamento, pintura, etc.).

Sendo assim, começou-se a utilização da madeira plástica para construção *decks*. De acordo com as informações retiradas do portal AECWeb, hoje, 40% dos *decks* que são produzidos na Europa possuem estruturas com madeira plástica. Nos Estados Unidos, acredita-se que esses números são ainda melhores, segundo o próprio portal.

E toda essa utilização tem explicação: As características da madeira plástica se encaixam perfeitamente para essas estruturas. Por ter o plástico como maior constituinte, a madeira plástica se sobressai muito à convencional quando instalada

em ambientes com iminência grande de águas, como próximas a piscinas, regiões litorâneas, etc., devido à alta resistência à umidade. Além disso, o fato de ter um acabamento impecável, torna esses ambientes ainda mais confortáveis e com um visual moderno e sustentável. Não necessitar de manutenção, é outro grande fator que faz com que a escolha de madeira plástica para ambientes de lazer tenha um peso ainda maior, para evitar futuras “dores de cabeças” com esses locais.

Para a arquiteta e paisagista Daniela Seco – uma das pioneiras nessa utilização no país, o mercado ainda tem muito a crescer sobre essa mudança de material:

“Em geral, se estamos falando de um ambiente de pequenas dimensões no qual o usuário passa bastante tempo, vale à pena investir em materiais mais nobres, como até mesmo o porcelanato. Já nos casos em que a área a ser revestida é muito ampla, a opção pelo deck plástico pode ser a mais indicada, lembrando que esse tipo tende a ser interessante - também - em áreas de churrasqueiras, por ser de fácil limpeza, ou para casas localizadas em regiões litorâneas, expostas à intensa salinidade” (SANCHES, 2011).

“Há cerca de cinco anos, o revestimento de plástico custava mais que o de madeira. Por isso, apesar da facilidade com a manutenção, era difícil convencer alguém a usá-lo. Hoje, tanto o de madeira tradicional quanto o plástico têm preço similar” (SANCHES, 2011).

E é essa tendência de crescimento que faz com que os olhos dos empresários brasileiros estejam cada dia mais voltados à produção de madeira plástica não só para *decks*, mas para qualquer utilização em substituição a madeira convencional.

Conclusão

O produto mostra ser uma tendência para o futuro, com características atrativas em comparação à madeira convencional e com um princípio de difusão não só na utilização em *decks* – como era taxado – mas também assumindo o mercado de madeiras em geral.

Diante das questões que podem tornar inconveniente a utilização da madeira convencional, seja quanto a certificação ambiental, custos de manutenção ou problemas com intempéries, a madeira plástica se torna uma excelente opção, desde que a finalidade não seja utilizá-la como um elemento majoritariamente estrutural.

Portanto, em situações onde for possível dispor de um maior investimento inicial, e a aplicação for adequada dentro das especificações técnicas da madeira plástica, ela se torna vantajosa frente a madeira convencional, tendo em vista todos os seus benefícios que lhe atribuem longevidade com menor manutenção.

Referências

FONTES, P. J. P. *Auto-suficiência energética em serraria de Pinus e aproveitamento dos resíduos*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba 1994.

GUADAGNINI, M. A. *Madeiras plásticas como materiais alternativos para madeiras naturais*. 2001. 117p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Polímeros) – Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2001. Orientadora: Eloísa Biasotto Mano

GUAMÁ, Fernando F. M. C. *et al. Lixo plástico: de sua produção até a madeira plástica*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28, 2008, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_077_542_11394.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2016.

KAKIZAWA, Max W. *Madeira plástica*. 2009. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade da Amazônia, Belém, 2009. Disponível em:

<http://www.unama.br/novoportal/ensino/graduacao/cursos/engenhariacivil/attachments/article/126/madeira_pl%C3%A1stica.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2017.

MELLO, Roberto Lecomte de. *Projetar em madeira: uma nova abordagem*. 2007. 195 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

MOLINA, Julio C.; CARREIRA, Marcelo R.; CALIL JÚNIOR, Carlito. *Análise do comportamento mecânico de perfis retangulares de madeira plástica (Wood Plastic Composite)*. Minerva: São Paulo, v. 6, n. 1, p. 47-57, jan./abr. 2009. Disponível em: <[http://www.fipai.org.br/Minerva%2006\(01\)%2006.pdf](http://www.fipai.org.br/Minerva%2006(01)%2006.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2016.

OHARA, Wilton Shigueaki. *Estudo das propriedades mecânicas da madeira plástica*. 2011. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/120223>>. Acesso em: 20 set. 2016.

OLIVEIRA, Evelyn M. R. de; OLIVEIRA, Emilly M. R. de; COSTA, Raissa A. *Madeira plástica*. Instituto Euvaldo Lodi – IEL/BA, 2007.

PAULA, Roberta M.; COSTA, Daiane L. *Madeira plástica: aliando tecnologia e sustentabilidade*. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12. ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 8., São José dos Campos, 2008. Anais. São José dos Campos: UNIVAP, 2008. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosEPG/EPG01083_04_O.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2017.

PIATTI, Tânia. M.; RODRIGUES, Reinaldo. A. F. *Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais*. Maceió: EDUFAL, 2005. Universidade Federal do Alagoas, Maceió, 2005. Disponível em: <http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2016.

Portal AECweb - O portal da arquitetura, engenharia e construção. Disponível em: <http://www.aecweb.com.br/prod/e/madeira-plastica_20179_10624>. Acesso em: 20 out. 2016.

Portal In Brasil - Madeira Plástica: Essa madeira é de lei. Disponível em: <<http://inbrasil.ind.br/aplicacoes>>. Acesso em 20 de Janeiro de 2017.

SANCHES, Mônica F. *Além da madeira: saiba como escolher o deck ideal e quais são as novidades*. São Paulo. [Dez. 2011]. Entrevista concedida a jornalista Juliana Nakamura do portal UOL disponível em: <<https://estilo.uol.com.br/casa-e-decoracao/noticias/redacao/2012/11/24/alem-da-madeira-saiba-como-escolher-o-deck-ideal-e-quais-sao-as-novidades-no-mercado.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

SPINACÉ, Márcia Aparecida S.; DE PAOLI, Marco Aurélio. *A Tecnologia da Reciclagem de Polímeros*. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Química Nova, v. 28, n.1, p. 65-72, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23041>>. Acesso em: 23 de set. 2016.

Processo de Avaliação por Pares: (*Blind Review* - Análise do Texto Anônimo)

Publicado na Revista Vozes dos Vales - www.ufvjm.edu.br/vozes em: 10/10/2016

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

www.facebook.com/revistavozesdosvales

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424

Periódico Científico Eletrônico divulgado nos programas brasileiros *Stricto Sensu* (Mestrados e Doutorados) e em universidades de 38 países, em diversas áreas do conhecimento.