



ISSN: 2230-9926

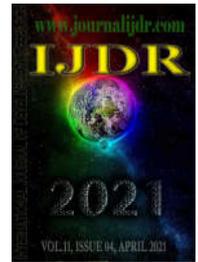
Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 04, pp. 46333-46337, April, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.21555.04.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

PAINÉIS DE FECHAMENTO DE MADEIRA INDUSTRIALIZADOS UTILIZADOS EDIFICAÇÕES ESTRUTURA METÁLICA

Matheus Barreto de Góes¹, Celisy Grasiella Ribeiro Dias¹, Claudiano Luiz Rioga¹, Isadora Louise de Assis Campos¹, Lívia Lane Ferreira dos Santos¹ and Rovadávía Aline de Jesus Ribas²

¹Mestrando em Engenharia das Construções (UFOP) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil; ²Doutora em Engenharia Civil - Professora do Curso de Mestrado em Engenharia das Construções (UFOP) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 22nd January, 2021

Received in revised form

10th February, 2021

Accepted 19th March, 2021

Published online 28th April, 2021

Key Words:

Wood frame; Painéis de madeira; Fechamentos verticais; Light steel frame.

*Corresponding author:

Matheus Barreto de Góes

ABSTRACT

No mercado atual da construção civil onde se busca otimizar as construções, diminuindo os prazos, aumentando a segurança, reduzindo a mão de obra, aumentando a durabilidade das construções, e diminuir desperdícios, as edificações em estruturas metálicas apresentam uma boa resposta para todas essas questões. Porém levantam uma outra que se trata do fechamento que essas estruturas podem receber. Diversos tipos de materiais de fechamentos são comercializados para complementar as estruturas de aço, uma variedade deles são os feitos em madeira. O artigo apresenta um breve resumo dos principais tipos de fechamentos em madeira que podem ser utilizados nessas estruturas. Demonstrando as suas qualidades, métodos de fabricação e aplicação e variedades específicas de cada um.

Copyright © 2021, Matheus Barreto de Góes, This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Matheus Barreto de Góes, Celisy Grasiella Ribeiro Dias, Claudiano Luiz Rioga, Isadora Louise de Assis Campos, Lívia Lane Ferreira dos Santos and Rovadávía Aline de Jesus Ribas, 2021. "Painéis de fechamento de madeira industrializados utilizados edificações estrutura metálica", *International Journal of Development Research*, 11, (04), 46333-46337.

INTRODUÇÃO

A construção em estrutura metálica teve um grande avanço nos últimos anos, devido ao desenvolvimento industrial e criação de máquinas que facilitam esse processo. As maiores vantagens desse sistema construtivo são a rapidez na sua execução, limpeza do canteiro de obras, facilidade de manutenção, previsibilidade de custos do projeto, leveza da estrutura, o que pode influenciar em uma economia com fundações; e também a versatilidade da estrutura, como o aço é um material fácil de ser trabalhado, dentro das suas limitações, é possível obter projetos arquitetônicos que sejam o mais próximo possível da vontade do cliente. A leveza do material, aliada à rapidez de construção faz com que em pouco tempo a estrutura externa já esteja levantada, dando início à parte de fechamento da construção. Atualmente o mercado conta com inúmeros materiais, sejam eles industrializados ou não, disponíveis para serem empregados como sistemas de fechamentos para edificações em estrutura metálica, entre eles podemos citar, a tradicional alvenaria de tijolo cerâmico, um dos modelos mais utilizados no Brasil; os painéis de placa cimentícia, que possuem grande durabilidade; o painel de gesso acartonado, conhecido popularmente como *Dry Wall*, tradicionalmente conhecido por ser sinônimo de agilidade e limpeza de construção, painéis de poliestireno expandido, e painéis

isotérmicos, que são amplamente utilizados quando se busca uma maximização do conforto térmico da edificação. Também existem muitas variedades de painéis industrializados derivados do concreto, como o painel de concreto celular autoclavado, painel pré-moldado de concreto, painel de cimento reforçado com fibra de vidro, entre outros. E além de todos esses já citados, também é muito comum a utilização de painéis de madeira como fechamento para essas estruturas. Essa variedade de painéis será tema de estudo desse trabalho. O objetivo deste artigo é apresentar os modelos de painéis de fechamento em madeira mais utilizados no mercado, demonstrando as características principais, potencialidades e limitações de cada um, bem como seus métodos de fabricação, utilização e aplicação em construções de estrutura metálica, e outras construções de forma geral. A metodologia consiste em consultas a bibliografias de referência do tema, como artigos, teses e dissertações, pesquisas em sites e catálogo de fabricantes de material, e conhecimentos empíricos.

Painéis de madeira como fechamento

A utilização de madeira como forma de construção é antiga e se mostra presente desde a transição de seres humanos nômades para a nossa atual configuração de seres sedentários. Fatores como a fácil obtenção do material devido a sua abundância na natureza (em quase

todos os lugares do planeta existem árvores), a sua grande durabilidade (habitações em madeira podem durar até 150 anos (VAZ, 2008)), e a fácil trabalhabilidade do material (em tempos antigos e de poucos recursos era muito mais fácil trabalhar a madeira do que trabalhar pedra por exemplo), são características que fizeram a sua utilização ser popular através dos séculos na nossa história. Porém com a chegada da industrialização e desenvolvimento de outros materiais no ramo da construção, a madeira perdeu bastante espaço, o aparecimento do aço e sua ligação com o concreto dando origem ao concreto armado revolucionou a indústria da construção civil, e materiais antes largamente utilizados como a madeira ficaram subjugados. Entretanto o mercado é competitivo, e todas as ramos comerciais tem seus próprios interesses e fazem de tudo para se manter nos negócios. Com a madeira não foi diferente, para acompanhar o desenvolvimento industrial, os fabricantes de renovar, desenvolveram tecnologias, seguiram as tendências dos concorrentes, deram mais visão aos temas como sustentabilidade, e durabilidades dos materiais, novos sistemas construtivos foram desenvolvidos. As toras de madeiras maciças extraídas em florestas isoladas de países do hemisfério Sul, como Brasil, deram origem a painéis de madeira reflorestada produzida em escalas de acordo com as necessidades dos fabricantes. Sistemas como *Wood Frame*, *Ballon Frame*, *Platform Frame*, vieram para competir com os modelos criados pelas indústrias do aço e do concreto. Junto com a criação desses modelos a indústria construtiva em madeira desenvolveu materiais para fechamento de suas estruturas, conhecidos como painéis, que podem ser usados também para fechamentos de outros métodos construtivos, como estruturas metálicas e pré-fabricadas em concreto, bem com podem ter outras finalidades em construções como fechamentos de obras, isolamentos, ou acabamentos interiores. Esses modelos de painéis serão estudados nos tópicos subsequentes.

Tipos de painéis de Fechamento em Madeira: Foram feitos levantamentos sobre os tipos mais comuns de painéis empregados como fechamentos nas edificações atualmente. De forma geral todos os painéis apresentados são fabricados industrialmente com medidas pré-determinadas pela empresa fabricante. Todos apresentam uma vantagem em comum que é a leveza das peças, podendo ser transportados manualmente pelos operários, dispensando a utilização de maquinários pesados. Os detalhes específicos das variedades de painéis são detalhados a seguir.

Painel de OSB: O OSB (*Oriented Strand Board*) é um painel de partículas de madeira orientadas, finas e longas “strands” consolidadas pelo uso de resinas, calor e pressão. (BORTOLETTO JÚNIOR & GARCIA, 2004). Segundo Tsoumis (1991), esse tipo de painel é tipicamente formado por três camadas, sendo nas externas as partículas de madeira orientadas paralelamente na direção de formação do painel; na interna, a orientação é perpendicular. Esse material pode ser utilizado para fechamento de paredes, lajes e coberturas. Segundo o site do fabricante LP Brasil (2020) entre as vantagens desse painel podemos citar:

- Segurança: O produto possui uma garantia estrutural e anticupim de 20 anos
- Conforto térmico e acústico: Obtido através da baixa condutibilidade térmica do OSB.
- Racionalização de materiais e mão-de-obra: A sua alta resistência dispensa o uso de barras e fitas, o que torna a estrutura mais econômica.
- Versatilidade: Pode receber uma variedade de acabamentos na sua superfície.
- Sustentabilidade: O produto é feito de madeira de reflorestamento.

Como o painel é feito a partir da união de pequenas lascas de madeira coladas, é possível a utilização de madeiras de baixo valor comercial, inclusive de restos de outras madeiras que já foram utilizadas inicialmente. Isso faz com que seu preço seja mais competitivo no mercado. O seu formato em chapa, possui uma grande facilidade de ser trabalhado, permitindo ser possível serrar, furar, pregar (MASISA, 2003).

Esse modelo é amplamente utilizado em edificações construídas em Light Steel Frame, podendo ser utilizados na área interna e externa, porém uma de suas limitações, é que não pode estar exposto às intempéries, necessitando receber acabamento impermeável para tal (CRASTO, 2005). As placas devem ser parafusadas aos montantes que por sua vez são aparafusados à estrutura. Como o material é muito suscetível às variações de temperatura e umidade, devem ser previstas juntas de dilatação de aproximadamente 3 mm entre as placas (CRASTO, 2005).



Fonte: Justina (2012)

Figura 1. Aspecto visual da chapa de OSB



Fonte: Sul Módulos (2020)

Figura 2. Construção em Light Steel Frame submetida ao fechamento com OSB

Compensado

O compensado é um painel formado através da colagem de lâminas de madeira, geralmente em número ímpar de camadas, sobrepostas com a direção das fibras das camadas sucessivas formando ângulos retos entresi (KOLLMANN et al., 1975; TSOUMIS, 1991). Esse método de colagem e direcionamento das fibras proporciona excelente estabilidade dimensional e uniformidade das propriedades mecânicas nas duas direções do plano da chapa. Essa uniformidade de propriedades se demonstra tão maior quanto a quantidade de fibras na composição do compensado, sendo comercializados na espessura de 4 mm até 30 mm. O compensado também tem um ótimo desempenho no sentido de suportar cargas de impacto e cargas que são impostas a certas estruturas, sendo muito resistente a rachaduras (WALKER, 1993). De acordo com Tsoumis (1991), é quase impossível rachar um compensado, sendo isso também importante no que diz respeito ao uso de pregos, parafusos e outros conectores. Como o compensado apresenta uma variedade de características favoráveis, ele tem uma ampla gama de utilizações no setor da construção civil podendo receber função estrutural ou não, sendo utilizado para pisos, forros, paredes, esquadrias, portas, telhados, formas, fabricação de móveis, etc.



Fonte: Madeiranit (2020)

Figura 3. Variedades de espessuras de compensados

MDF e MDP: MDF é a sigla para o termo em inglês “*Medium Density Fiberboard*”, que significa “chapas de fibras de média densidade”. O painel MDP refere-se à “*Medium Density Particleboard*”, ou seja, “chapas de partículas de média densidade”. Os dois tipos são produzidos a partir do Pinus, apresentando um aspecto visualmente parecidos. O MDF está entre os materiais mais consumidos do país, sendo um produto altamente tecnológico e econômico para a produção de móveis e painéis. (DURATEX, 2018). A diferença entre os dois modelos de painel consiste na sua composição: o primeiro é confeccionado de fibras, enquanto o segundo é de partículas, essa característica, resulta em uma textura variada de cada um, o que causa uma distinção em seu uso final. Principalmente no contato com áreas úmidas. Como o MDF é produzido a partir das fibras de madeira, ele possui um aspecto final mais compacto, resultando em um material mais uniforme. O MDP se apresenta um pouco mais “aerado” o que resulta em uma resistência menor. Esse valor inferior de resistência resulta na vantagem de ser mais fácil de ser perfurado e cortado que o MDF, e também influencia no custo do material, que se demonstra menor que o do MDF, para chapas de mesma espessura e área. Existem chapas em diversas espessuras, desde 4mm, utilizadas como fundos de mobiliário, até 60mm de uso estrutural. Elas podem ser adquiridas com tonalidade natural “cru” ou com diversos tipos de acabamentos, brilhantes, foscos, acetinados, etc. Tanto o MDF quanto o MDP podem ser utilizados em móveis para dormitórios, escritórios, painéis divisórios, prateleiras, cabeceiras, tampos e outros. Quando manuseados e montados corretamente, os móveis podem ser montados e desmontados diversas vezes (DURATEX, 2018).



Fonte: Berneck (2017)

Figura 4. Chapas de MDF cru à esquerda, chapas de MDP cru à direita

Painel Wall: Outro tipo de painel industrializado disponível no mercado é o painel misto wall, ou eco wall, composto de miolo de madeira laminada ou sarrafeada e contraplacado em ambas as faces por lâminas de madeira, o painel wall também contém placas cimentícias prensadas em suas superfícies (ETERNIT, 2020).



Fonte: Ecoplac (2020)

Figura 5. Painel EcoWall

Entre as suas vantagens estão a característica de suportar altas cargas distribuídas, fácil manuseio, baixo peso por m², a variedade de acabamentos que pode receber, boa capacidade de isolamento térmico e acústico. Pode ser aplicado nas mais diversas áreas da edificação, tanto para áreas secas quanto molhadas, e tanto internas quanto externas.

Outros Tipos de Painéis: Além de modelos industrializados existem modelos feitos de forma manufaturada, ou artesanais que também servem para fechamentos de edificações. Embora não sejam utilizados largamente em construções em estrutura metálica, podem ser aplicados como fechamentos para áreas específicas, ou por questões estéticas, alguns que podem ser citados são os painéis de bambu ripado:



Fonte: Lantai (2020)

Figura 6. Painel de bambu ripado

Os painéis de bambu ripado são 100% ecológicos podendo ser aplicados em áreas externas e internas como fechamento e também como decoração, apresentam um toque de elegância para as edificações. As chapas são compostas por ripas de bambu carbonizadas coladas e prensadas resultando em um comportamento similar ao da madeira de lei, portanto não empenam. A sua instalação é feita através de cola PU encostando uma peça na outra e colando para obter o melhor acabamento final. Também pode ser fixando uma sequência de ripas com espaçamento entre 30 e 40 cm e aplicando o painel por cima com pregos. Existe a disponibilidade desse modelo de painel com características de resistência ao fogo, sob encomenda do fabricante. (LANTAI, 2020).

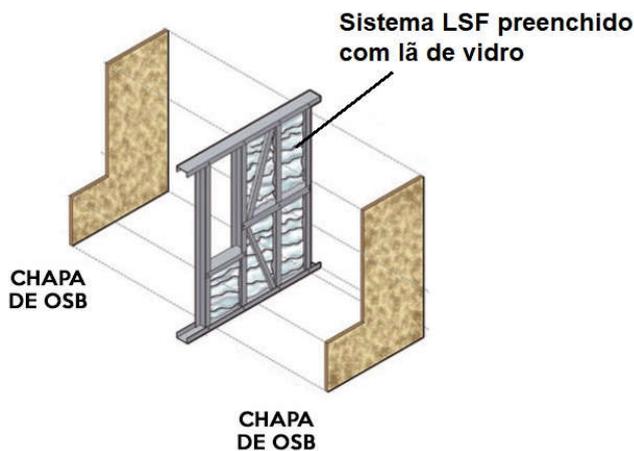
Aplicação em Estruturas Metálicas: O método de aplicação em estruturas metálicas também é muito semelhante em todos os modelos, necessitando a utilização de montantes e guias de aço ou madeira que são fixadas no solo ou nas paredes, e parafusos para fixação dos painéis nessas guias. O método pode ser utilizado tanto para fixação em estruturas metálicas quanto estruturas em madeira, alvenaria, ou estruturas mistas.



Fonte: TecnoFrame (2019)

Figura 7. Fixação de painel OSB em estrutura metálica

Desempenho Térmico e Acústico: Para se obter um melhor desempenho térmico e acústico das edificações com fechamentos em painéis de madeira, pode ser feito a união desse método a outros materiais para a melhoria dessas características. Uma opção de isolante é a lã de vidro, que é muito utilizada com o painel de OSB no sistema Light Steel Frame. O método consiste na inserção da lã de vidro entre a estrutura metálica, e em seguida é feita a fixação das chapas fechando a estrutura interna e externamente, deixando assim o material isolante fechado em seu interior.



Fonte: Adaptado de Rodrigues (2016)

Figura x: Esquema de montagem de painéis de OSB com isolantes

Esse método proporciona um conforto térmico e acústico adequado, graças as propriedades da lã de vidro aliadas com as da chapa. E pode ser usado para os diversos tipos de painéis de fechamento em madeira.

Outras Características

De acordo com norma NBR 15575 (ABNT, 2013) os edifícios habitacionais devem seguir entre outros, alguns critérios de desempenho, relacionados a:

- Desempenho estrutural
- Segurança contra incêndio
- Estanqueidade
- Conforto térmico, acústico e lumínico.

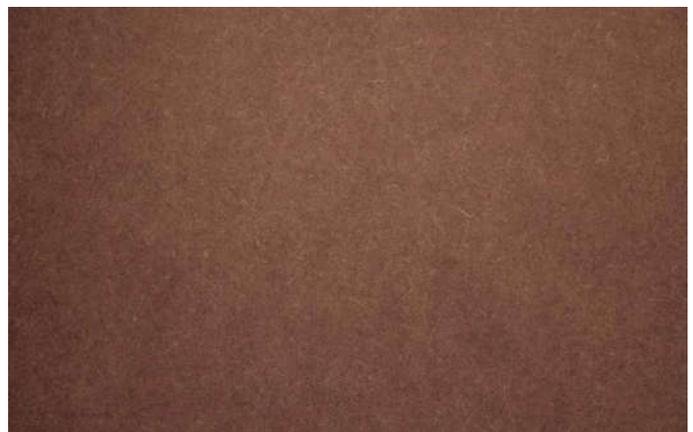
As placas de OSB independente do revestimento final que irão receber devem ser protegidas externamente da umidade e da água, por meio da aplicação de uma membrana de polietileno de alta densidade. Esse processo garante a estanqueidade das e minimiza a exposição às intempéries, e permite a o transporte da umidade interna para a parte externa dos painéis evitando a condensação que pode ocasionar em mofo (CRASTO, 2005) Também existe no mercado painéis industrializados de MDF e MDP com maior índice de

resistência à umidade e proteção contra cupins, assegurando maior vida útil do material. Geralmente são utilizados para áreas molhadas, com banheiros, cozinhas, áreas de serviço, etc. São visualmente mais fáceis de serem reconhecidos, pois apresentam uma coloração interior esverdeada, diferente do marrom tradicional e apresentam ótimo custo benefício. Outro tipo de material desenvolvido para atender às normas específicas para habitações é o painel de MDF com retardante de chamas. Esse painel retarda e evita a propagação das chamas em caso de incêndio. E pode ser aplicado em todas as áreas da residência, em shoppings, cinemas, escolas, hotéis, e outras áreas em que sejam necessárias as suas características. Também é fabricado com madeira de reflorestamento, e a sua limpeza ainda é mais fácil que a do modelo tradicional. Visualmente a sua diferença se dá pelo aspecto avermelhado de seu interior (DURATEX, 2020)



Fonte: Berneck (2017)

Figura x: Chapas de MDF e MDP resistente à umidade



Fonte: Duratex (2020)

Figura x. Chapas de MDF MaDeFibraFire

CONCLUSÃO

Após a apresentação da variedade de painéis disponíveis no mercado podemos concluir que todos são indicados para os fechamentos de edificações em estruturas metálicas, ficando a critério do projetista em concordância com o cliente qual será aplicado a obra. Deve se levar em consideração as diretrizes para as quais é necessário dar mais ênfase na hora da escolha dos materiais, alguns apresentam preço mais competitivo, porém são necessários mais manutenção, ou se gasta mais com acabamento, alguns possuem melhor desempenho térmico e acústico, outros possuem preço mais elevado, e gasto menor com acabamentos e manutenções. Existem aqueles que devem ser empregados em casos excepcionais, como os resistentes à umidade e resistentes ao fogo, que não podem ser substituídos por

modelos inferiores. Outros como no caso de painéis de bambu tem a sua aplicação aliada a fatores estéticos que também devem ser levados em consideração, se assim for a vontade do cliente. Como o mercado de fabricação de painéis industrializados está sempre se renovando e existem novidades a todo momento sendo lançados no cenário construtivo, é necessário que todos os profissionais estejam atentos a esses lançamentos para sempre poder oferecer melhores soluções construtivas aos seus clientes.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 15575. Edifícios Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: 2013.
- BERNECK. MDP, MDF ou HDF: qual a melhor escolha. Publicado em 2 de setembro de 2017. Disponível em: <https://www.berneck.com.br/pt/paineis-mdf-mdp-ou-hdf-a-melhor-escolha>. Acesso em: 22 out. 2020
- BORTOLETTO JÚNIOR. G.; GARCIA, J.N. Propriedades de resistência e rigidez à flexão estática de painéis osb e compensados. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.563-570, 2004.
- CRASTO, R.C.M. Arquitetura e tecnologia em sistemas construtivos industrializados. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2005.
- DURATEX. Conheça 3 tipos de madeira para painel e escolha o melhor para o seu projeto. VivaDecora. Publicado em 20 de setembro de 2018. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/tipos-de-madeira-para-painel/>. Acesso em: 22 out. 2020.
- DURATEX. MaDeFibraFire. Duratex Madeira. Catálogo. Disponível em: <https://www.duratexmadeira.com.br/padroes/madefibra-fire/>. Acesso em: 22 out. 2020.
- ECOPLAC. Painel Ecowall. Ecoplac madeiras e compensados. Catálogo. Disponível em: <http://www.compensadosecoplac.com.br/painel-wall/>. Acesso em: 22 out. 2020
- JUSTINA, S. M. D. OSB: muito utilizado como tapume, parede, base para aplicação de carpetes. Clique Arquitetura. Publicado em: 31 de julho de 2012 –Atualizado em: 14 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/osb.html>. Acesso em: 22 out. 2020
- KOLLMANN, F.F.P.; KUENZI, E.W.; STAMM, A.J. Principles of wood science and technology. Berlin: Springer-Verlag, 1975. v.2, p. 154-283, 1975
- LANTAI. Painel de Bambu. Lantai Revestimentos. Catálogo. Disponível em: <https://lantai.com.br/linha/painel-de-bambu/>. Acesso em: 22 out. 2020.
- LP BRASIL. OSB Apa Plus. LP Brasil Buildings Solutions. Catálogo. Disponível em: <https://www.lpbrasil.com.br/producto/osb-apa-plus/>. Acesso em: 22 out. 2020.
- MADEIRANIT. Compensado: quais são e quais escolher. Blog Madeiranit. Publicado em 9 de janeiro de 2020. Disponível em: <http://blog.madeiranit.com.br/compensado-quais-sao-e-quais-escolher/>. Acesso em: 22 out. 2020
- MASISA. Painel estrutural OSB masisa: recomendações práticas. Catálogo. Ponta Grossa: Masisa, 2003.
- RODRIGUES, E. Wood Frame - Alternativa de Construção. Dica da Arquiteta. Publicado em 4 de outubro de 2016. Disponível em: <http://www.dicadaarquiteta.com.br/2016/10/wood-frame-alternativa-de-construcao.html>. Acesso em: 22 out. 2020
- SUL MÓDULOS. O que é OSB e quais são as suas aplicações e vantagens. Distribuidora Sul Módulos. Disponível em: <https://www.sulmodulos.com.br/o-que-e-osb-e-quais-sao-as-suas-aplicacoes-e-vantagens/>. Acesso em: 22 out. 2020
- TECNOFRAME. Sustentabilidade do Steel Frame. Tecnoframe tecnologia em Steel Frame. Publicado em 5 de julho de 2019. Disponível em: <https://tecnoframe.com.br/sustentabilidade-do-steel-frame/>. Acesso em: 22 out. 2020.
- TSOUMIS, G. Science and technology of wood: structure, properties, utilization. New York: Chapman & Hall, 1991. p. 309-339.
- VAZ, S.M. Avaliação técnica e econômica de casas pré-fabricadas em madeira maciça. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Especialização em Construções Cíveis). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto, 2008.
- WALKER, J.C.F. Primary wood processing: principles and practice. London: Chapman & Hall, 1993. p. 377-416.
