

## Inovação Tecnológica na Construção Civil e Desenvolvimento Sustentável: Análise do Consumo de OSB no Brasil e nas Américas

Vitor Hugo Pagani (Faculdade Educacional de Ponta Grossa – Faculdade União)  
vitor\_6may@hotmail.com  
Regina Negri Pagani (UTFPR Ponta Grossa) reginapagani@utfpr.edu.br  
João Luiz Kovaleski (UTFPR Ponta Grossa) kovaleski@utfpr.edu.br

### Resumo

A preocupação pela busca de novos métodos de construção visando atingir os pilares da sustentabilidade vem crescendo com o passar dos anos. Novos métodos construtivos surgiram e, dentre eles, podemos observar a construção com a tecnologia dos painéis de *Oriented Strand Board* (OSB), juntamente o projeto Construção Energética Sustentável (CES). O objetivo do presente estudo é identificar os fatores que provocam o baixo consumo de placas de OSB na construção civil no Brasil. Para alcançar este objetivo, foi realizada uma pesquisa exploratória junto às unidades fabris de OSB nos Estados Unidos, no Chile e no Brasil, visando realizar comparativos de consumo anual percentual de utilização de OSB em relação a alvenaria quanto à construção civil. Os resultados evidenciam alguns fatores que impulsionam a utilização em maior escala dos materiais de alvenaria em relação ao OSB no Brasil.

**Palavras chave:** Construção Civil, OSB, Desenvolvimento Sustentável.

### Technological Innovation in Construction and Sustainable Development: Analysis of the Consumption of OSB in Brazil and Americas

#### Abstract

The concern for the search of new construction methods in order to reach the pillars of sustainability has been growing over the years. New construction methods have emerged, and among them we can observe the construction with the technology of panels *Oriented Strand Board* (OSB) along the project Energy thermal Sustainable Construction (ESC). The aim of this study is to identify the factors that cause the low consumption of OSB on civil constructions in Brazil. To accomplish this study, an exploratory research was conducted on the OSB industry branches in the United States, Chile and Brazil, to draw a comparative study on the annual consumer usage percentage OSB over the masonry on the building. The results highlight some factors that drive the use on a larger scale of masonry over the OSB in Brazil, compared to the other countries researched.

**Keywords:** Civil Construction, OSB, Sustainable Development.

## 1 Introdução

Observa-se que o mercado da construção civil vem crescendo, impulsionado pelo avanço do crédito imobiliário e dos empréstimos do BNDES a grandes obras de infraestrutura, o que proporcionou bons resultados para o setor da construção civil e da sociedade como um todo em 2010, 2011 e ainda em 2012. Segundo um levantamento feito pelo IBGE, o país tinha em 2010 79,4 mil empresas na área de construção, número 24,6% superior ao registrado em 2009 (52,9 mil). As empresas do setor empregavam 2,479 milhões de pessoas em 2010, quase 500 mil pessoas a mais que os 2,044 milhões de 2009. O rendimento dos trabalhadores também

cresceu: 8,7% em comparação com 2009. Pelos dados do IBGE, o salário médio mensal dos empregados na construção civil foi de R\$ 1.300,00 em 2010.

Todos estes fatos são avanços consideráveis dentro do mercado da construção civil, o que mostra uma economia bastante aquecida. Vê-se que este avanço foi positivo para economia. Todavia, cabe aqui o questionamento de como este avanço impactou o aspecto ambiental. Este questionamento é colocado tendo-se em mente o conceito de desenvolvimento sustentável, que é aquele que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. Significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os *habitats* naturais. Por isso a importância de buscar-se uma maneira alternativa na construção civil, de forma a utilizar recursos renováveis que possa alcançar e manter a sustentabilidade ambiental.

É neste contexto que propõe-se a observação da utilização da tecnologia Construção Energética Sustentável (CES). Esse sistema de construção traz muitos benefícios pelo fato de oferecer uma maneira mais rápida de construção, e o seu desperdício é muito menor comparado ao uso de alvenaria para construção.

Neste contexto, coloca-se a seguinte pergunta-problema: Qual o índice de consumo de painéis OSB no Brasil em relação aos outros principais mercados das Américas? Assim, o objetivo deste trabalho é identificar os níveis de consumo de OSB no Brasil e nas Américas em relação à alvenaria. Como objetivo secundário, buscar-se-á identificar os fatores que provocam o baixo consumo de placas OSB na construção civil no Brasil.

## 2 Desenvolvimento Sustentável

A origem do termo desenvolvimento sustentável se confunde com a origem do próprio termo sustentabilidade. O conceito normativo básico de desenvolvimento sustentável surgiu na Conferência de Estocolmo de 1972, e foi designado à época como Abordagem do Eco desenvolvimento e, posteriormente, renomeado com a denominação que conhecemos atualmente (ELKINGTON, 2001).

Segundo Maurice Strong, Secretário Geral da Conferência, o desenvolvimento sustentável será alcançado se três critérios fundamentais forem obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica. O relatório previu que ocorreriam diversas interpretações do conceito de desenvolvimento sustentável, como de fato houve. Porém em todas as formas de interpretações sempre apresentam características em comuns que derivam do mesmo ideal (DIAS, 2010).

O trabalho surgido desta Comissão apresentou um novo olhar sobre o desenvolvimento, definindo-o como o processo que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. E foi a partir deste pensamento que surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, e passou a ser conhecido (GUARNIERI, 2011).

Desta forma, o relatório de Brundtland propõe algumas medidas, visando o alcance e manutenção do desenvolvimento sustentável. Dentre essas sugestões, encontra-se a proposta de uso de novos materiais na construção, que sejam ambientalmente corretos. As placas OSB (*Oriented Strand Board*) surgem como um material alternativo à alvenaria e madeira, para ser utilizado na construção civil, e em outras atividades humanas. A seguir, serão apresentadas a característica e histórico das placas OSB, e inicialmente abordando o Projeto CES, do qual faz parte as placas OSB.

A seguir, será apresentado um aporte teórico sobre a inovação tecnológica na construção civil a partir da utilização das placas OSB, e o projeto CES, objeto de estudo deste trabalho, e que estão diretamente interligadas aos temas sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, em função dos meios utilizados para sua produção e consumo.

### 3 Inovação tecnológica na construção civil: construção energitêmica sustentável.

A escassez de matéria-prima para construção em alvenaria levou civilizações a desenvolverem um método que fosse tão eficiente quanto a alvenaria, e com um material que fosse muito mais acessível. Foi através desta situação que se desenvolveu a tecnologia dos painéis de madeira, por se tratar de algo muito fácil de encontrar na natureza, e sendo uma matéria – prima renovável. O desenvolvimento desta tecnologia alternativa, e tão efetiva quanto a alvenaria, criou um caminho muito mais acessível a este tipo de cultura ideologia (POBLETE, 2001).

A principal característica desse sistema é o uso de uma estrutura de perfis leves de aço (*Steel Frame*) ou de madeira (*Wood Frame*), contraventadas com placas com placas estruturais de *Oriented Strand Board* (OSB) que, unidos, funcionam em conjunto, dando rigidez, forma e sustentação à edificação. As estruturas de madeira ou aço, em conjunto com as placas estruturais OSB, permitem a construção de edificações leves tão resistentes quanto às de concreto. Extremamente flexível, o sistema de Construção Energitêmica Sustentável (CES) permite a utilização de qualquer tipo de acabamento exterior e interior, pode ser aplicado em qualquer estilo arquitetônico e é indicado tanto para edificações uni familiares de pequeno ou médio porte como para construções multifamiliares e em altura de até cinco pavimentos (POBLETE, 2001).

#### 3.1 Placas OSB

Os painéis chamados *Oriented Strand Board* (OSB), são constituídos por finas partículas de madeira, onde se obtém aproximadamente 75 mm de comprimento por 25 mm largura. De acordo com Natus (1996), pode se produzir placas de OSB com qualquer tipo de madeira. Essas partículas, que são misturadas com aglutinantes (geralmente impermeáveis) do tipo isocianato ou resina fenólica, são imbricadas<sup>1</sup> umas nas outras e dispostas em camadas.

As resinas utilizadas na colagem das partículas possuam efeito hermético evitando problemas relativos a Intempéries. O painel OSB possui três camadas na qual elas normalmente se orientam longitudinalmente na superfície e perpendicularmente ou de forma aleatória no interior do painel, a fim de aprimorar as características elastomecânicas (POBLETE, 2001).

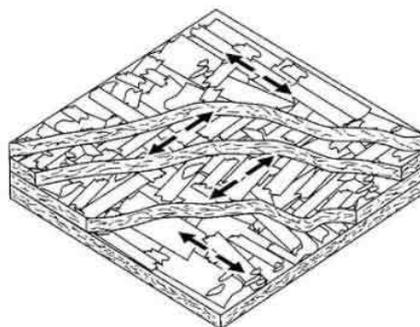


Figura 2 – Placa de OSB e suas camadas  
Fonte: Masisa OSB (2012).

<sup>1</sup> Imbricar: Dispor as partículas uma sobre as outras, formando o “efeito camadas”.

A obtenção de partículas de boa qualidade é fundamental para se obter boas propriedades elastomecânicas, ou seja, o quanto uma placa agüenta de força até o seu ponto de ruptura, e o quanto ela deforma quando é exercida uma força sobre a mesma. O conjunto é prensado a quente, o que permite obter um painel de construção sólida, homogênea e rígida. (EASTON, 1986; CLASSIFICAÇÃO DEMERCADORIAS. BLOGSPOT, 2010)

O OSB tem vários tipos de aplicações, seja para fazer móveis, embalagens industriais, pallets, edificações, tapumes, canteiros de obras e etc. Para cada tipo de aplicação o OSB é dividido por classes. A norma regulamentadora EN 300 define o OSB em quatro classes em função do ambiente de utilização e das características mecânicas e propriedades físicas: OSB/1 – Placas para usos gerais, incluindo decoração interior e mobiliária, em ambiente seco; OSB/2 – Placas para fins estruturais, em ambiente seco; OSB/3 – Placas para fins estruturais em ambiente úmido; OSB/4 – Placas para fins estruturais especiais em ambiente úmido.

### 3.2 Importância da tecnologia para a construção verde

O cenário atual do setor florestal brasileiro demonstra os reflexos da exploração predatória das florestas naturais, causadas principalmente, pela expansão da fronteira agropecuária, pelas atividades de mineração, pela produção de carvão a partir do cerrado. A falta de uma política de monitoramento da exploração via manejo sustentado também contribuiu para agravar a situação. O fato de a madeira ser uma matéria-prima renovável e requerer um baixo consumo de energia para ser processada, representa uma vantagem comparativa em relação a outros produtos de mesma aplicação. Dentro deste contexto econômico-ambiental, torna-se oportuno ressaltar a importância da produção e utilização de produtos de madeira reconstituída, pelas indústrias moveleiras, de construção civil e de embalagens (MENDES *et al.*, 2000).

O Brasil apresenta excelentes condições, em curto prazo, para a produção de painéis estruturais de madeira reconstituída, devido a experiência com os recursos silviculturais de pinus e eucalipto, atualmente implantados em larga escala. Igualmente, as condições climáticas propiciam uma curta rotação, reduzindo significativamente os custos, com os países desenvolvidos (MENDES *et al.*, 2000).

Os inexpressivos investimentos tecnológicos realizados recentemente nas indústrias de compensado, bem como a deficitária estrutura de produção e os elevados custos com matéria-prima (nativas da região Norte), caracterizam-se como fatores limitantes ao desenvolvimento da produção desse tipo de painel no Brasil (ABIMCI, 2000).

Para Poblete (2001), a principal importância do desenvolvimento das placas de partículas foi o maior aproveitamento da madeira. Durante a fabricação das placas é possível a utilização de madeiras do tipo comerciais, rejeitos, e até mesmo subprodutos fabricados para outros fins, com o intuito de aproveitamento dos mesmos. A tecnologia deste produto também acaba afetando na economia em relação ao manejo dos bosques, pois somente uma pequena porcentagem das árvores chega à idade final para o corte, e toda biomassa produzida é extraída para fabricação de energia em alguns dos maquinários da fábrica.

Outra vantagem que este produto traz, é que ao selecionar o tipo de matéria prima (madeira e adesivos), os aditivos (biocidas, hidrófobos etc.), e a tecnologia, é possível determinar quais serão as propriedades do produto de acordo com o objetivo do uso do material que o cliente queira. Isso pode fazer com que grandes produções possam ter um menor custo em uma fabricação de um produto que seja utilizado para uma breve aplicação, como por exemplo; embalagens, *pallets*, e até mesmo estrutura de móveis. Pois estes materiais requerem uma baixa densidade, e por não serem utilizados em locais úmidos, não tem a necessidade de usar um adesivo tão resistente como o fenol-formaldeído. E assim este processo pode ser

trabalhado de material para material, onde as propriedades dependem do seu fim de aplicação (POBLETE, 2001).

### **3.3 Construções a partir das placas OSB**

O OSB apresenta uma elasticidade igual à de um aglomerado, porém apresenta uma melhor resistência mecânica, e em relação ao compensado possui uma melhor resistência a umidade, em função de ser empregado adesivo fenólico em sua produção, que é o que faz com que colem as lascas e que dá o efeito da compactação no painel.

Os painéis OSB são produtos utilizados para aplicações estruturais, como paredes, forros, pisos, componentes de vigas estruturais, embalagens, e etc. Também se tem desenvolvido aplicações de uso interno do OSB como floreiras, mobiliário e decorações em geral. Tendo em vista suas características de resistência mecânica e boa estabilidade dimensional, competindo diretamente com o mercado de compensados. A utilização dos painéis OSB tem crescido significativamente e ocupando espaços, antes exclusivos aos compensados, em virtude de fatores como: Redução da disponibilidade de toras de boa qualidade para laminação; o OSB pode ser produzido a partir de toras de qualidade inferior e de espécies de baixo valor comercial; a largura dos painéis OSB é determinada pela tecnologia de produção e não em função do comprimento das toras como no caso dos compensados; a performance do OSB é atualmente reconhecida pelos grupos normativos como construtores e consumidores. (IWAKIRI, 1999).

O início da produção de OSB no Brasil deve sanar uma defasagem histórica do país em relação aos principais produtores de painéis de madeira no mundo. Apesar de o setor florestal representar em torno de 4,5% do PIB do país, a participação brasileira no mercado internacional ainda é quase inexpressiva, considerando a sua grande vocação para produção florestal (MENDES, 2001).

Os painéis oferecem algumas vantagens para construção civil no aspecto ambiental. O tipo de madeira utilizado para este sistema é somente madeira de reflorestamento, o que garante uma melhor conservação dos bosques e florestas, e possui um acompanhamento de auditoria para o cumprimento de normas sobre o manuseio de madeira. Sem contar que a madeira é uma matéria – prima renovável e de fácil acesso na natureza, diferente das matérias primas utilizadas para construção em casas de alvenarias.

Dentro do processo produtivo OSB, é possível a reutilização dos resíduos gerados, pois os mesmos podem ser reutilizados para geração de energia para o equipamento chamado planta térmica que mantém o funcionamento de outros maquinários que funcionam através do calor gerado pelo mesmo. E isso faz com que seja diluído o custo da produção dentro deste reaproveitamento (NATUS, 1996).

Toda água utilizada dentro do processo, também é reaproveitada, e toda água consumida é devolvida pela natureza, muitas das vezes mais limpa que quando foi captada, e também conta com uma espécie de auditoria para certificar a qualidade da água utilizada pela fábrica. Também é captado água das chuvas para se obter um melhor aproveitamento e diminuição dos custos para a produção.

Embora todo esse processo apresente vantagens sustentáveis, no Brasil ainda predomina a utilização de materiais convencionais para a construção civil, como o cimento, cujo contexto no Brasil será descrito a seguir.

### 3.4 O dilema do cimento no Brasil

No Brasil é possível observar que a Indústria do cimento é forte, pois conta com somente 14 grupos cimenteiros com 79 fábricas espalhadas por todo o Brasil de acordo com Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC, 2012).

O Brasil atingiu sua autosuficiência na produção de cimento no final dos anos 50, e neste período se iniciou um movimento para proteger o mercado nacional, e restringir as importações. A iniciativa do setor estava plenamente de acordo com a política econômica naquele momento, foi também fortemente marcada pela teoria da substituição de importações, o que acarretou um efeito de “motor” para o desenvolvimento industrial para os países latino-americanos. Mas o cimento ganhou força mesmo durante a década de 60 onde a SNIC faz um anúncio de um ambicioso plano de investimento de US\$ 550 milhões para os próximos anos, e tornar a capacidade da indústria cimenteira em 20 milhões de toneladas/ano a partir de 1975. Também no ano de 1971 o governo anunciou um ambicioso plano de construção de 4 mil quilômetros de estradas por ano, projeto de grande importância para a indústria cimenteira. O setor se beneficiou diretamente da construção da Ponte Rio- Niterói. O SNIC conseguiu que o governo abrisse concorrência entre as empresas nacionais para o fornecimento das 200 mil toneladas de cimento necessárias para a obra, derrotando aqueles que defendiam a importação do produto (SNIC, 2012).

Diante destes cenários, e em função destes fatores, é que buscou-se realizar o presente trabalho de pesquisa.

A seguir, será apresentada a metodologia científica por meio da qual se realizou a pesquisa.

### 4 Metodologia

A pesquisa investiga quais são os principais países consumidores de placas OSB nas Américas, a quantidade consumida por país, a relação percentual entre a utilização de placas OSB e o material convencional de alvenaria para a construção civil nos países investigados. Busca-se, também, identificar as razões que levam ao consumo de um ou de outro material. Por fim, busca-se comparar se o consumo é mais elevado em relação ao Brasil, e o destino final de consumo das placas OSB.

Do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva (Gil (2001), pois coleta dados primários in loco, ou seja, em campo, dados ainda não coletados anteriormente. Do ponto de vista da forma da abordagem do problema, a pesquisa é a pesquisa qualitativa Segundo Silva e Menezes (2001, p. 21).

O procedimento técnico utilizado foi o estudo de caso (Gil, 2001). Para a amostra, foram selecionados para a pesquisa representantes das filiais da empresa nos seguintes países: a) Brasil: foi enviado formulário via email para o Gerente Técnico (Assistência técnica e aplicações do material); b) Estados Unidos: foi enviado formulário para Gestor da Qualidade e Assistência Técnica; c) Chile: foi enviado formulário para o chefe do Departamento de Qualidade. Amostra selecionada é a intencional, por acessibilidade. Segundo Silva e Menezes (2001), na amostra intencional são escolhidos casos para a amostra que representem o “bom julgamento” da população. A amostra para a pesquisa justifica-se em função de ser um universo abrangente, e inviável operacionalmente para realizar uma investigação em sua totalidade.

Os dados foram ainda coletados também por meio de observação não participante. Segundo Silva e Menezes (2001), já que o pesquisador é atuante em uma empresa que produz placas OSB, o que facilitou a observação participante.

## 5 Construção Civil a partir de OSB: uma visão do Brasil, Chile e Estados Unidos

A Paineis de Madeira (PM)<sup>2</sup> foi fundada em 1973 em Nashville nos Estados Unidos, construindo uma história marcante com produtos como produtos como a madeira sólida e o compensado. Em 1982, a PM inicia a produção de painéis OSB nos Estados Unidos, tornando-se pioneira na fabricação do produto, e um dos principais fornecedores de materiais para construção civil, nos Estados Unidos, Canadá, e Chile. Com fábricas nos EUA, Canadá e Chile, a PM entrou em operação no Brasil em novembro de 2008. A empresa fabrica e comercializa uma linha completa de produtos para a construção *framing*<sup>3</sup>, tornando o método, que oferece vantagens significativas como a economia de tempo e material, ainda mais atraente para a construção civil nos países onde atua, exceto no Brasil.

A empresa conta com uma unidade fabril em Ponta Grossa, no Paraná, e capacidade produtiva de 350 mil m<sup>3</sup> anuais, produzindo o PM OSB Home Estrutural (destinado a construção civil na parte estrutural da casa como o próprio nome diz), PM Tapume, PM Top Form (utilizado para ser feito formas cimentícias), PM Decowall (utilizado para decoração no interior de casas), e o PM Indu-Plac (utilizado para embalagens industrial), entre outros produtos que são exportados para países da América do Sul (Argentina, Uruguai, Paraguai), América Central (México), América do Norte, Ásia (China, Coreia do Sul e Turquia).

Os países que consomem as placas OSB para a construção civil na América do Sul são o Brasil, Chile, Colômbia, e Argentina e Paraguai. Na América Central apenas o México é um país consumidor. Na América do norte, os países consumidores são os Estados Unidos e o Canadá. A seguir, serão apresentados os dados relativos ao consumo de OSB no Brasil, Chile e Estados Unidos.

### 5.1 Pesquisa realizada na filial do Brasil

Durante as pesquisas não foi possível identificar o percentual real entre a relação do uso de OSB com a alvenaria na construção civil, porém é possível afirmar que chega a menos 1%.

- a. Relação percentual entre a utilização de OSB e a alvenaria: O respondente declarou que a empresa não dispõe de uma estimativa percentual oficial entre a utilização de placas OSB e material convencional de alvenaria. A produção anual no Brasil chega em aproximadamente 180mil m<sup>3</sup> cúbicos ao ano, mas apenas destes 15.600 m<sup>3</sup> são destinados para construção civil. O restante é destinado para uso em móveis, embalagens, canteiro de obras e etc.
- b. Fatores que impactam positivamente o consumo do OSB: No Brasil é possível observar que o que leva ao consumo do OSB, são os fatores ambientais, pois sua matéria-prima (madeira) é altamente renovável. Também se observa que hoje em dia na sociedade uma empresa que não tem uma “política verde” está praticamente fora do mercado, ou seja, ela se torna menos competitiva, e os fatores ambientais estão cada vez mais em alta. Também se pode observar que o fator do tempo de construção impacta no consumo, por se tratar de um sistema simples de construção, uma casa de 70m<sup>2</sup> pode levar até mesmo 1 semana para estar com sua estrutura pronta para o acabamento, o que geralmente gira em torno de 3 a 4 meses.

<sup>2</sup> Nome fictício utilizado em substituição ao nome verdadeiro da empresa.

<sup>3</sup> Sistema construtivo que utiliza o aço galvanizado, ou madeira como principal elemento estrutural. São estruturas que não utilizam tijolo ou cimento. Ou seja é uma espécie de esqueleto estrutural composto por diversos elementos individuais ligados entre si, passando estes a funcionar em conjunto, para dar forma e suportar o edifício e o seu conteúdo.

- c. Custo benefício: O preço de uma casa varia de acordo com o seu sistema de construção, *Wood frame* (estrutura de madeira) ou *steel frame* (estrutura de aço), estrutura, padrão, local e etc. Porém pode-se se dizer que em unidade, o preço da construção em OSB é praticamente o mesmo aqui no Brasil. A vantagem está mais para o retorno do investimento, no prazo, etc. Principalmente quando falamos de grandes empreendimentos, como um restaurante, lojas e etc. Pois como o tempo de construção é menor, o retorno do investimento é mais rápido. Mas é possível observar que empreendimentos feitos com steel frame o custo pode chegar em até 30% menos.

## 5.2 Pesquisa realizada na filial do Chile

- a. Relação de utilização entre OSB e alvenaria: No Chile a construção de OSB conta aproximadamente com 35% em relação à alvenaria. O Chile tem um mercado com um histórico altamente evolutivo. No final dos anos 90, o Chile contava com um mercado de aproximadamente 6% a 8% de construção de OSB, e hoje conta com aproximadamente 35%. Observa-se uma tendência grande para uma tecnologia mais sustentável, que está cada vez mais em alta nos dias de hoje no mercado mundial. O Chile conta com uma produção anual de OSB destinado a construção civil em aproximadamente de 264 mil m<sup>3</sup>.
- b. Fatores que impactam positivamente no consumo do OSB: No Chile os fatores que impulsionam o consumo do OSB são; - fator econômico, por se tratar de algo que está evoluindo e se tornando mais comum no mercado, seu custo acaba sendo mais barato e também por ter como matéria-prima a madeira que é algo altamente renovável. – Fator do tempo de construção é outro fator que também pesa no consumo de OSB para os chilenos, pois com o tempo de construção reduzido, o retorno acaba sendo mais rápido. O fator ambiental embora seja muito importante para o impulso no mercado, porém não é uma prioridade de peso no consumo por enquanto.
- c. Custo de construção OSB x Alvenaria: No Chile a casa construída com OSB, o custo pode chegar a aproximadamente de 30% a 40% menos em relação a alvenaria. Outros fatores que impactam na redução de custo é que: sua mão de obra é menor, peso da estrutura é menor, o que pede menos material, 30% mais de rendimento na pintura, não requer ferramentas especiais para o trabalho. Todos estes aspectos também impactam no custo.

## 5.3 Pesquisa realizada na filial do Estados Unidos

- a. Relação de utilização entre OSB e Alvenaria: O consumo de placas de OSB destinado a construção civil nos Estados Unidos, é de 99% aproximadamente, enquanto o uso da alvenaria para é de menos de 1%, e este menos de 1% deve-se principalmente no Sul da Florida. Nos Estados Unidos vemos que o seu consumo anual de placas de OSB destinado a construção civil, chega em aproximadamente 56,5 milhões m<sup>3</sup> ao ano. Neste caso podemos observar um caso inverso ao que acontece aqui no Brasil, enquanto a porcentagem de construção em OSB chega a 99% nos Estados Unidos, no Brasil não chega nem a 1%.
- b. Fatores que impactam positivamente no consumo do OSB: Os fatores de maior impacto para o consumo do OSB são; o fator econômico, por ser um material cuja matéria-prima é de fácil acesso, e com custo baixo, enquanto aqui no Brasil a matéria-prima para construção em alvenaria é de um fácil acesso por enquanto, porém não renovável como a madeira, e outro fator importantíssimo é o fator ambiental, e, todavia mais nos Estados Unidos, onde já foram considerados os maiores poluidores do mundo, hoje contam com um sistema construtivo altamente sustentável.

- c. Custo de construção OSB x Alvenaria: É difícil mensurar exatamente uma diferença de preços entre alvenaria e OSB, pois conforme já mencionado anteriormente, o preço da construção varia em função de fatores, como o padrão da construção, tamanho da obra, localização e etc. Mas é possível observar que nos Estados Unidos uma casa de OSB chega a custar aproximadamente duas a três vezes menos que uma casa de alvenaria.

## 6 Discussão

Observa-se que o OSB, embora seja um material bastante aceito e utilizado em outros países, no Brasil apresenta uma realidade muito diferente. No Brasil, o consumo ainda não atingiu 1% da demanda da construção civil, enquanto no Chile se estima que a demanda esteja em aproximadamente 30%. É um contraste muito grande, e o que se pode verificar - que é o que leva a este resultado, é o fator econômico, pois atualmente no Brasil uma casa de OSB custa praticamente o mesmo valor que uma casa de alvenaria. Levando-se em consideração o fator cultural, a preferência para construção no Brasil será, em sua grande maioria, com alvenaria, pois o mercado ainda não têm a confiança de uma construção resistente e com uma certa durabilidade quando se trata de uma construção no modelo CES. O mercado imobiliário brasileiro não leva em consideração a tecnologia do OSB, pois tem-se a ideia de que se trata de uma casa menos resistente e, portanto, inferior. Levando-se em consideração que a tecnologia CES juntamente com o OSB é algo novo no mercado, a mão de obra ainda é escassa, estes fatores fazem com que uma casa de OSB tenha praticamente o mesmo preço que uma casa em alvenaria. E em comparação a outros países, o OSB já é uma tecnologia conhecida, e sua mão de obra é de fácil acesso, o que torna o preço de uma casa em OSB mais acessível em relação a alvenaria.

Essa realidade é contrária em outros países, onde o preço da construção em alvenaria é muito mais elevado. Isso ocorre em função de que a matéria – prima utilizada na construção em alvenaria não existe em abundância como aqui no Brasil. Desta forma, em outros países é mais barato construir utilizando o processo CES, com as placas OSB, do que construir utilizando alvenaria.

## 7 Considerações finais

O Brasil atingiu sua auto suficiência na produção de cimento no final dos anos 50, e neste período se iniciou um movimento para proteger o mercado nacional, e restringir as importações. A iniciativa do setor que estava plenamente de acordo com a política econômica naquele momento, foi também fortemente marcada pela teoria da substituição de importações, o que acarretou um efeito de “motor” para o desenvolvimento industrial para os países latino-americanos. Mas o cimento ganhou força mesmo durante a década de 60 onde o Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) faz o anúncio de um ambicioso plano de investimento de US\$ 550 milhões para os próximos anos, e tornar a capacidade da indústria cimenteira em 20 milhões de toneladas/ano a partir de 1975<sup>4</sup>.

Então, observa-se no Brasil a solidez desta cultura em construir a partir de estruturas de alvenaria. Porém, sua matéria-prima não é 100% renovável, o que implicará futuramente em um plano B. O Brasil é um país muito rico em seus recursos naturais, o que torna a Argila, calcário, clínquer e a gipsita (que são as matérias primas empregadas no cimento), matérias primas baratas, em relação aos Estados Unidos, ou Chile que não possuem estes mesmos

<sup>4</sup> [http://www.snic.org.br/pdf/Historia\\_do\\_Cimento\\_no\\_Brasil.pdf](http://www.snic.org.br/pdf/Historia_do_Cimento_no_Brasil.pdf)

elementos em abundância, o que os obrigaram a investir em alguma tecnologia alternativa para suprir as necessidades de moradia de boa qualidade.

No Chile é possível observar o mercado de construção em OSB em uma constante ascensão, como já mencionado anteriormente. O que leva seu mercado em um constante crescimento é claro, primeiramente o fator cultural. No Chile já se constrói com este tipo de tecnologia desde os anos 90. O país desde então, já caminhava rumo a este novo seguimento de mercado, enquanto aqui no Brasil, não se havia nem sequer cogitado a possibilidade, pela falta de conhecimento da tecnologia. O fator econômico também é um fator de alta relevância, pois alavanca a economia do Chile. O custo da casa de OSB é relativamente de 30% a 40% mais barata que uma casa de alvenaria, o que faz com que a busca cresça cada vez mais, e fomenta mais o mercado de construção civil em OSB em relação ao mercado de construção civil utilizando alvenaria, no Chile.

A disseminação da cultura em construir com OSB foi muito bem implantada no Chile, o que mostrou um mercado com maior acesso as fontes de matéria-prima altamente renovável, que no caso é madeira, já que o Chile não é um país com recursos naturais tão abundantes como o Brasil. E também se observou a resistência e durabilidade que uma casa poderia oferecer, onde pode ser tranquilamente comparada a uma casa construída em alvenaria. E todos os demais fatores como já citados acima como: tempo de obra reduzido, racionalização da mão de obra, tecnologia menos poluidora etc., todos esses fatores colaboraram bastante para o crescimento no mercado chileno.

Conclui-se que no Brasil, o mercado consumidor de OSB não é tão abrangente, em função da falha na disseminação do conhecimento da tecnologia, e que torna a cultura para construção com este tipo de material fraca. Os fatores ambientais não são levados em consideração no Brasil, uma vez que a matéria-prima para construção em alvenaria é altamente abundante no país.

## Referencias

ABIMCI. Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. Relatório Setorial, 2000.

CLASSIFICAÇÃO DE MERCADORIAS E DE SERVIÇOS. Blogspot. Disponível em: <http://classificacaodemercadoria.blogspot.com/2010/10/classificacao-de-paineis-de-particulas.html>. Acesso em: 22 jul 2012

DIAS, R. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. 1ed. 6 reimpr. São Paulo:Atlas, 2010.

EASTON, J.E. 1986. *Comportamiento de las propiedades físico-mecánicas de un tablero compuesto Al variar algunos factores de fabricación*. Universidade Austral do Chile. Faculdade de Ciências Florestais. Tese de Graduação.

ELKINGTON, J. A teoria dos três pilares. Tradução de Patrícia Martins Ramalho. São Paulo: MARKRON Books, 2001.)

GIL, Antonio C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas, 2001.

GUARNIERI, P. Logística Reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: editora. Clube de Autores, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estatísticas. 2012.

IWAKIRI, S. Painéis de partículas orientadas “OSB”. Revista Madeira: (ABPM), Curitiba. 1999.

MASISA OSB. Disponível em: <http://stage.masisa.com/chi/esp/productos/tableros/osb/ficha-tecnica/1790.html>. Acesso em: 19 nov 2012

MENDES, L. M. Pinus spp na Produção de Painéis de Partículas Orientadas (OSB). Curitiba: Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, 2001.

NATUS, G. 1996. Processo f OSB. Em: *Proceedings. New Challenges for the Wood Based Panels*. Industry, Technology, Productivity and Ecology 3rd EUROWOOD Symposium and 4th FESYP Technical Conference.

POBLETE, H. Tableros de Partículas. Chile: Ed. El Kultrún, 2001.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3<sup>a</sup> ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SNIC. Sindicato Nacional da Indústria do Cimento. Disponível em: [http://www.snic.org.br/pdf/Historia\\_do\\_Cimento\\_no\\_Brasil.pdf](http://www.snic.org.br/pdf/Historia_do_Cimento_no_Brasil.pdf). Acesso em: 12 out 2012.