



storaenso



Stora Enso CLT

Madeira: O material de construção mais antigo do mundo é também o mais moderno.

Stora Enso

Construir para o bem das pessoas e do planeta.

A Stora Enso trabalha na dinamização das indústrias dos produtos de madeira, do papel, dos biomateriais e das embalagens. Transformamos o velho em algo novo, oferecendo aos nossos clientes soluções inovadoras assentes no uso de materiais renováveis.

A Empresa emprega cerca de 28.000 pessoas em mais de 35 países. O nosso setor dedicado à área da construção – **Wood Products** – é responsável pela maior produção de madeira serrada da Europa, empregando cerca de 4.400 pessoas em mais de 20 unidades de produção e distribuição.

Rethink é o nosso lema de evolução, sendo o nosso compromisso garantir que o antigo permanecerá como o ponto de partida de tudo novo que fazemos.

Os nossos valores – Assumir a liderança e assegurar a ética profissional – são o foco do nosso trabalho onde quer que trabalhem. Os nossos valores procuram respeitar sempre as leis e regras locais, mas procurando desenvolver os saberes locais para trazer benefícios para as pessoas e suas comunidades.

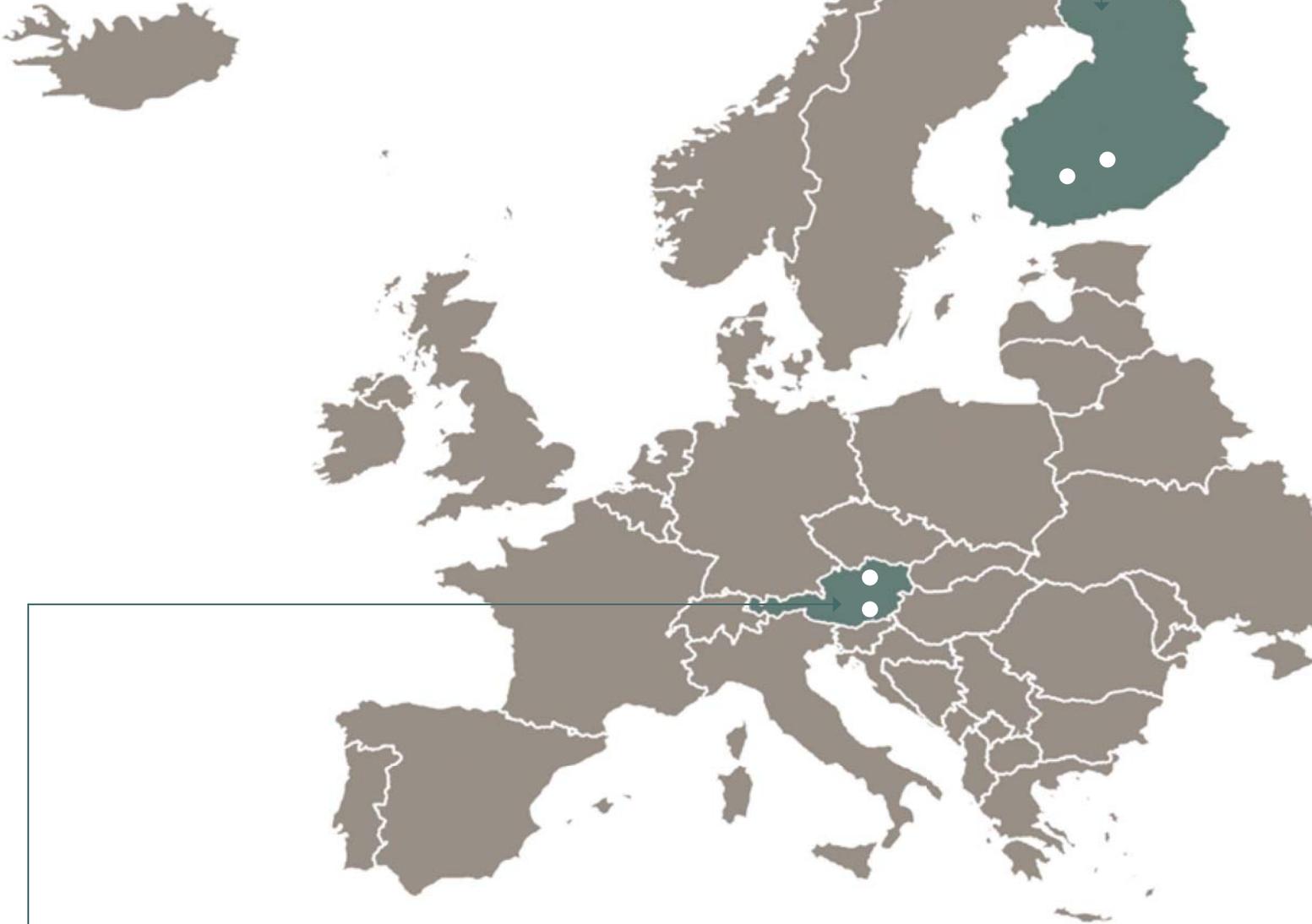
O nosso objetivo social - Construir para o bem das pessoas e do planeta – é o que fundamenta os nossos esforços. Esta é a razão de ser da nossa estratégia a qual combinamos, e não limitamos, com objetivos económicos, os mercados e outros fatores. É desta forma que queremos mudar o mundo e a vida de todas as pessoas que apostam nos nossos produtos, atividades ou cadeia de distribuição. Mudar para melhor.





As nossas fábricas em Hartola e Pälkäne

Nas nossas unidades de produção em Hartola e Pälkäne produzem-se módulos pré-fabricados de CLT. O conceito modular é especialmente adequado para edifícios nos quais se pretende a repetição de compartimentos semelhantes, como é o caso de residências universitárias ou unidades hoteleiras. Este conceito é também capaz de reduzir o tempo total de construção até 70%. Os módulos são produzidos nas nossas fábricas, não sendo expostos às indesejáveis mudanças climáticas, o que traz benefícios para a qualidade da construção.



As nossas fábricas em Ybbs an der Donau e Bad St. Leonhard

O CLT é produzido na Áustria em Ybbs an der Donau e Bad St. Leonhard, a partir de onde é distribuído para todo o mundo. As duas fábricas possuem uma capacidade de produção anual de 120.000m³, o que corresponde a aproximadamente 2.500 moradias unifamiliares. Com estas quantidades, garantimos uma disponibilidade fiável e permanente.



Durável, sustentável e flexível: CLT o sistema de construção em madeira maciça.

A importância da madeira enquanto material de construção tem vindo a crescer significativamente. A consciencialização da sociedade para a conservação dos recursos naturais associada ao desenvolvimento tecnológico, têm conduzido o mais antigo material de construção de volta às luzes da ribalta.

A floresta é o nosso melhor aliado.

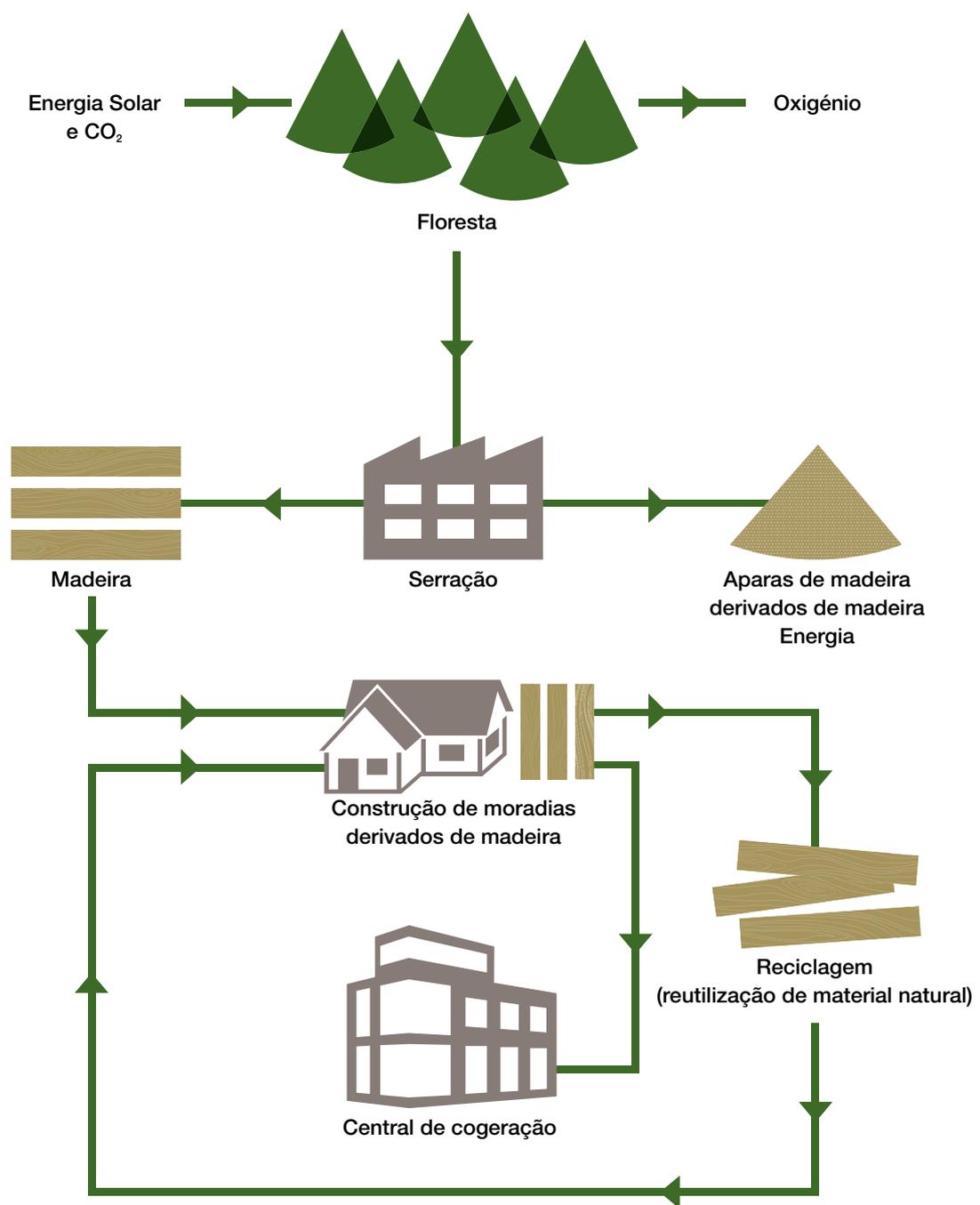


A origem de todo o processo está na floresta, principal fonte de matéria-prima. A intensificação do uso de madeira tem resultado no surgimento de “novas florestas” na proximidade das nossas cidades, as quais assumem um importante papel ecológico armazenando quantidades significativas de Carbono. Na Stora Enso, acreditamos num método de construção sustentável e energeticamente eficiente, quer no setor público como no privado. Procuramos usar sempre troncos de madeira de origem local. A certificação PEFC garante que a nossa madeira provém de florestas sustentáveis, o que significa que nunca se extrai mais do que o que se refloresta.





Ciclo natural: a madeira é sucessivamente reutilizável.



A Madeira é um excelente material reutilizável.
Os derivados de madeira podem ser sucessivamente reutilizados.

CLT

Cross Laminated Timber.

O CLT é um material de construção de madeira maciça constituído por pelo menos três camadas de tábuas (lamelas) coladas e orientadas entre si com ângulos de 90 graus. A partir de cinco camadas, o CLT pode também incluir camadas centrais (transversais) sem a colagem dos bordos das lamelas. Atualmente o tamanho máximo produzido é de 2.95 x 16.00 m. Os painéis de CLT são constituídos por várias camadas, estão disponíveis em diversas espessuras e são colados com um adesivo ecológico que não contém formaldeído. O CLT oferece possibilidades quase ilimitadas em termos de filosofia construtiva e conceito arquitetónico. É indicado para paredes interiores ou exteriores, lajes e coberturas.

Versatilidade de aplicações

O CLT é um material extremamente versátil que pode inclusivamente ser combinado com diversos outros materiais de construção. Graças á distribuição bidirecional dos esforços, proporcionada pela lamelação cruzada, o CLT não

apresenta limitações arquitetónicas, quer para edifícios residenciais ou públicos. Por esta razão, tem-se verificado um crescente uso deste material para a construção de moradias e edifícios de apartamentos. Sendo um material de elevada qualidade estrutural, com uma grande capacidade resistente, o CLT tem-se tornado também popular na construção de coberturas para automóveis, pequenas estruturas e sistemas mistos, assim como em diversas outras áreas.

Mais espaço habitável

Outra vantagem do CLT é o ganho de espaço interior nas construções. Tanto as paredes internas como externas são manifestamente mais estreitas do que, por exemplo, paredes em tijolo. Em média, uma casa de CLT ganha até mais 6 a 10% de espaço habitável*.

** percentagens baseadas numa casa com um espaço habitável de 100 m².*





Especificações técnicas

Uso	Paredes, lajes e painéis de cobertura
Largura máxima	2.95 m (a pedido, até 4.00 m)
Comprimento máximo	16.00 m
Espessura máxima	400 mm
Composição do painel	3, 5, 7 ou 8 camadas
Corte preparatório	Qualquer corte requerido
Espécies de madeira	Abeto, pinho
Teor de humidade da madeira	12% +/- 2%
Qualidade visual	Qualidade visível, industrial e não visível
Superfície	Polida de ambos os lados
Peso	Aprox. 470 kg/m ³
Resistência á difusão do vapor de água	20-50 μ
Condutibilidade térmica	0.11 W/(mK)
Capacidade térmica específica c_p	1.600 J/(kgK)
Classe de serviço	1 e 2



Muito mais do que uma parede.

Os painéis de CLT, cortados em fábrica, são transportados por caminhão e entregues diretamente em obra, prontos para a aplicar pela empresa de construção. Até mesmo as aberturas de janelas, portas e instalações são previamente executadas em fábrica. O mais importante de tudo é que este elevado nível de pré-fabricação economiza tempo e dinheiro.

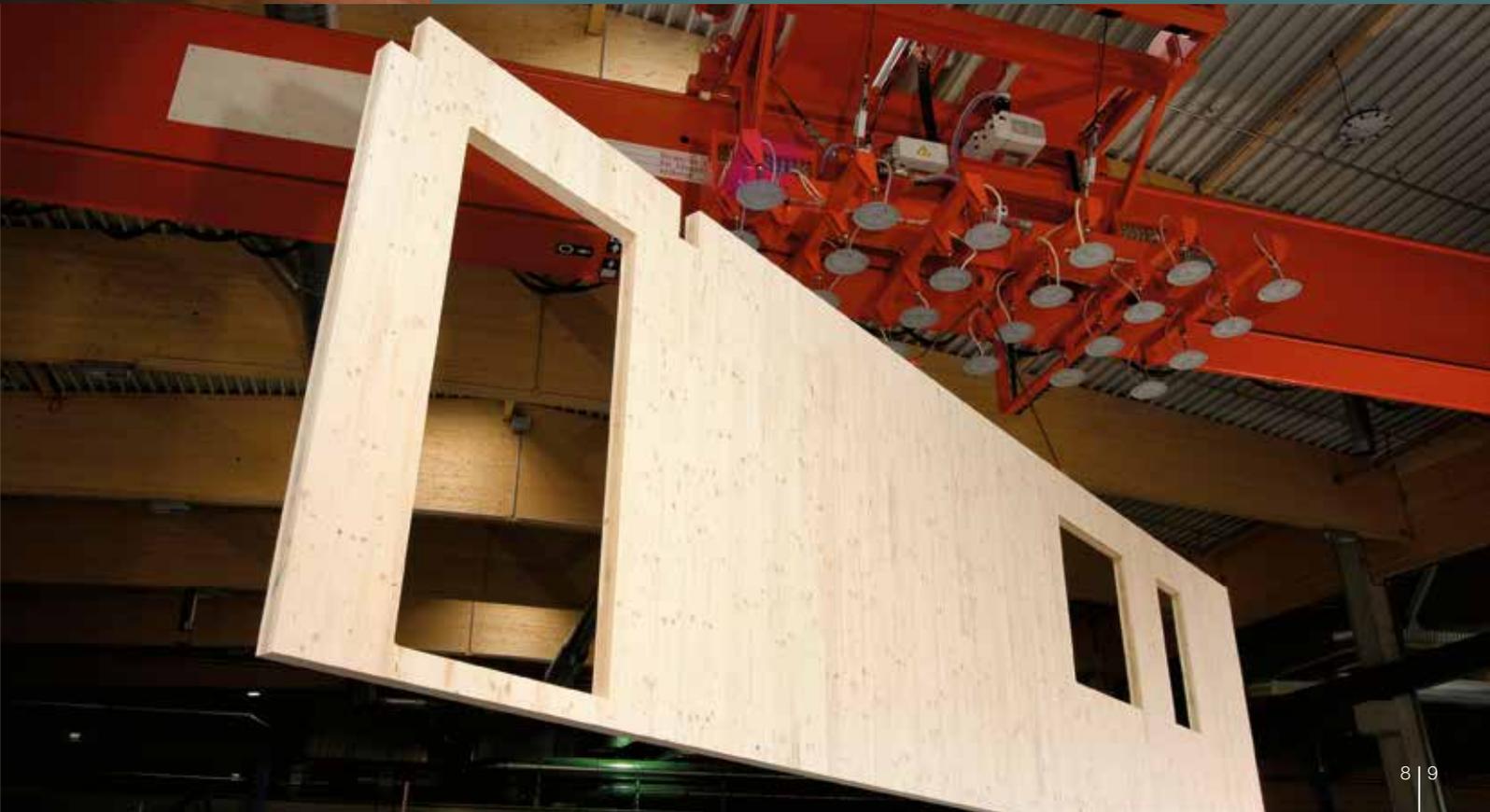
Visualmente atrativo

Fabricado de forma sustentável, finalizado cuidadosamente e produzido por profissionais habilitados, este material de construção alcança níveis de qualidade excepcional. O CLT está disponível com diferentes níveis de qualidade visual: visível, industrial e não visível, sendo todos os painéis finalizados com ambas as faces polidas. As tábuas utilizadas na produção são classificadas segundo os critérios estabelecidos pela Stora Enso.



Inteiramente pré-fabricado.

Para projetos baseados na repetição de unidades semelhantes, tal como residências universitárias ou hotéis, desenvolvemos um sistema modular no qual as cerâmicas, pinturas e instalações técnicas, são executadas em fábrica.



A responsabilidade ao construir.

A madeira é um material de construção ecológico e uma escolha comprometida com a luta contra as alterações climáticas. Uma árvore durante o seu crescimento, absorve dióxido de carbono da atmosfera, o qual poderá ser armazenado por vários séculos em construções de madeira maciça. Ao mesmo tempo crescem novas árvores na floresta, absorvendo mais dióxido de carbono. Um metro cúbico de madeira armazena aproximadamente uma tonelada de CO₂, desempenhando assim um papel ativo na redução do efeito de estufa. Assim, utilizar CLT para paredes, lajes e coberturas é uma decisão tão racional como ecológica.

Madeira, o material do futuro.

A madeira é um recurso natural e sustentável que está disponível em qualquer lugar e que se regenera mais rapidamente do que se consome. Na Áustria, a cada 40 segundos cresce a quantidade de madeira necessária para construir uma casa inteira deste material. Além disso, uma casa de madeira desmantelada ao final de séculos de utilização não deixa resíduos não reutilizáveis, mas sim madeira útil. Alguns elementos de madeira podem ser reciclados, enquanto outros de reduzida qualidade podem ser utilizados como fonte de energia.

Para as futuras gerações.

O cuidadoso planeamento da produção garante que a matéria-prima utilizada na fabricação de CLT é usada com a máxima eficiência. Um edifício de CLT, quando corretamente planeado, construído e protegido contra a humidade e agentes meteorológicos, pode permanecer útil por séculos.

Protegendo ativamente o meio ambiente.

Além disso, graças à sua massa e capacidade de armazenar calor, o CLT é capaz de preservar o calor durante o inverno e proteger o edifício do calor excessivo durante o verão. Isto significa que o cumprimento dos requisitos necessários para construir uma casa passiva é facilitado e que a quantidade de material de isolamento adicional pode ser reduzida.



A menor pegada ecológica

Em comparação com outros materiais de construção



Excelente

em todas as áreas.

CLT possui características admiráveis, mesmo nas áreas mais inesperadas.

Interiores saudáveis e acolhedores

A madeira maciça absorve humidade do meio ambiente, a qual é libertada novamente quando o ar se torna mais seco. Esta é a razão pela qual a madeira promove ambientes interiores extraordinariamente confortáveis, sendo também a escolha perfeita para pessoas que valorizam atmosferas saudáveis.

Proteção contra o fogo

A madeira maciça possui uma resistência ao fogo mais elevada do que aquela que lhe é geralmente atribuída. Tendo um teor de humidade de aproximadamente 12%, o CLT só irá incendiar quando toda a água nele contida evaporar. Para além disso, a superfície carbonizada da madeira

protege as camadas internas do CLT, evitando o colapso da estrutura. Para podermos fundamentar cientificamente esta afirmação foi requerido ao *Holzforchung Austria*, instituto credenciado, a execução de ensaios laboratoriais para obter uma adequada classificação da resistência ao fogo do CLT. Os resultados falam por si só, confirmando a elevada resistência ao fogo deste material. Os relatórios desta classificação encontram-se disponíveis no nosso website.

Excelente comportamento estrutural

A elevada capacidade do CLT para suporte de cargas abre portas a novas soluções arquitetónicas no que respeita à construção em madeira. Como as tábuas pertencentes às diferentes camadas do CLT são coladas entre si formando ângulos de 90 graus, as cargas são transmitidas ao longo das duas direções dos painéis. O CLT pode ser também utilizado em estruturas balanceadas ou apoiadas num só



ponto, obtendo-se resultados notáveis. A elevada rigidez do CLT desempenha um papel determinante no contra-ventamento da estrutura.

Seguro, mesmo aquando da ocorrência de sismos

A elevada resistência e a flexibilidade características do CLT, conferem aos edifícios construídos com painéis deste material o comportamento adequado para áreas de atividade sísmica. Sendo a madeira um material mais leve que o betão armado, um edifício de CLT transmite as vibrações com menor intensidade, acabando por resistir melhor às ações sísmicas.

As vantagens evidentes.

Sabemos que o CLT é o material de construção adequado para um futuro sustentável. É um material que oferece diversas vantagens quando comparado com os materiais de construção convencionais:

- Aplica-se facilmente e em pouco tempo e possui um elevado grau de prefabricação
- Possibilita o aumento do espaço interior até 10%*
- O CLT é mais leve que o betão
- Assenta em métodos construtivos ecológicos e sustentáveis
- Armazena mais quantidade de CO₂ do que liberta
- Ambientes interiores confortáveis e saudáveis
- Excelente nível de resistência contra incêndios
- Boas propriedades de isolamento
- Excelentes propriedades mecânicas
- Construção seca
- Construção resistente a ações sísmicas
- Material sustentável e certificado

** Percentagem baseada numa casa com um espaço habitável de 100 m²*



CLT a vida em direto.

O CLT oferece possibilidades quase ilimitadas de aplicação, desde moradias ecológicas, creches até pavilhões industriais. No decorrer dos últimos anos procuramos também inserir o CLT na construção urbana, através de edifícios de vários andares capazes de alojar, por exemplo, apartamentos, escritórios e hotéis.

Moradias individuais

Sistrans (Áustria)

Na construção desta moradia de dois andares, o CLT foi constantemente utilizado: como material estrutural e como material de acabamento interior, dando corpo às escadas e ao mobiliário. Pequenos elementos como degraus, apoios de lavatório e prateleiras foram feitos em obra utilizando os desperdícios de CLT e posteriormente fixados à estrutura. Devido à elevada espessura de isolamento e ao processo construtivo utilizado, a moradia consome menos de 15kWh/m² de eletricidade por ano, conforme exigido pelos requisitos de casa passiva e desempenhando um importante papel na proteção bioclimática.

O testemunho do cliente:

“A diminuição das fontes de energia, o conseqüente aumento do seu custo e, acima de tudo, a debilidade atual do meio ambiente, forçam-nos a repensar a forma como construímos as nossas casas – pelo futuro dos nossos filhos.”

Localização: Sistrans (Áustria)

Arquiteto: maaars architecture ZT GmbH

Colaboração: DMH Handels GmbH

Quantidade de CLT: 175 m³



Edifícios públicos



Escola primária em Eggldham (Alemanha)

O complexo escolar é composto por três edifícios de dois andares, com forma em U e cobertura de duas águas, ligados entre si. Neste edifício, construído em 2010, quase todos os elementos estruturais são em CLT, sendo que o edifício apresenta uma grande quantidade de CLT de qualidade visível. Isto porque estudos têm comprovado que salas de aula construídas em madeira favorecem o aumento de concentração e a redução do stress das crianças.

O testemunho do arquiteto Kreamsreiter:

“Desde o começo que o cliente ambicionava um edifício voltado para o futuro, um edifício que consumisse o mínimo de energia possível. Em consequência desse desejo, o nosso objetivo foi desenhar uma escola exemplar no que respeita ao reduzido impacto ambiental.”

Localização: Eggldham (Alemanha)

Arquiteto: Kreamsreiter Architekten

Colaboração: Grossmann Bau GmbH

Quantidade de CLT: 600 m³





Edifícios de vários andares

Bridport House (Londres, Grã-Bretanha)

Implantado no distrito londrino de Hackney, o edifício Bridport house de oito andares, constitui o edifício de CLT mais alto de Londres. A construção deste edifício, iniciada em Outubro de 2010, foi concluída no curto período de 12 semanas. O Bridport House dispõe de 41 apartamentos, cada um deles com jardim ou varanda individual.

O reduzido peso do edifício foi determinante para a execução do projeto, uma vez que por baixo do edifício se encontra uma densa rede de canalizações. O Bridport House materializa um edifício de vários andares, construído em CLT e localizado em meio urbano, o que faz dele um importante marco na história da Stora Enso.



O testemunho do distrito Londrino Hackney:

“O uso de materiais amigos do ambiente foi uma decisão fundamental para garantir o perfil sustentável do edifício.”

Localização: Londres (United Kingdom)

Arquiteto: Karakusevic Carson Architects

Colaboração: Karakusevic Carson Architects

Quantidade de CLT: 1,576 m³



Wood City (Helsínquia, Finlândia)

Os primeiros dois edifícios residenciais da Wood City (cidade de madeira) localizar-se-ão em Helsínquia, no distrito de Jätkäsaari. Os edifícios de oito andares têm 98 apartamentos e a sua construção está prevista para decorrer no

curto prazo de quatro meses. Ambos os edifícios serão os mais altos edifícios de madeira construídos na Finlândia e assinalarão o arranque da construção de um distrito inteiro construído em madeira: o Wood City.

Localização: Helsínquia (Finlândia)
Arquiteto: Anttinen Oiva Architects
Colaboração: SRV
Quantidade de CLT: 2,500 m³

O testemunho do cliente:

“Tanto o reduzido período de construção como a flexibilidade no planeamento, constituíam fatores decisivos na hora da escolha do material. Isto para não referir o perfil sustentável do CLT e a sua capacidade de armazenar CO₂.”



Edifícios industriais e comerciais

Edifício de escritórios da LignoALp (Bressanone, Itália)

Os escritórios da LignoALp estão alojados dentro de um cubo de madeira gigante de uma expressão arquitetónica impressionante. Os elementos de distribuição vertical, escadas e elevador, assim como todo o hall de entrada, foram construídos em CLT, o que demonstra a vasta flexibilidade funcional deste material de construção. O design interior deste edifício é fascinante atraindo imediatamente os seus visitantes a descobrir o novo mundo da madeira como material de construção.

O testemunho da LignoALp:

"Movidos pelo nosso apreço pela madeira, trabalhamos dia após dia com a convicção de que a construção de edifícios saudáveis e energeticamente eficientes constitui a melhor resposta às necessidades das pessoas."

Localização: Bressanone (Itália)

Arquiteto: Sandy Attia and Arch. Matteo Scagnol

Colaboração: Damiani Holz & Co S.p.a.

Quantidade de CLT: 90 m



Características técnicas

Elementos padrão de CLT

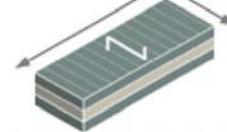
Elementos de CLT para paredes (painéis C)

As camadas externas do painel possuem as fibras da madeira orientadas paralelamente à largura do painel.

Espessura nominal [mm]	Denominação [—]	Camadas [—]	Estrutura das lamelas [mm]							
			C	L	C	L	C	L	C	
60	C3s	3	20	20	20					
80	C3s	3	30	20	30					
90	C3s	3	30	30	30					
100	C3s	3	30	40	30					
120	C3s	3	40	40	40					
100	C5s	5	20	20	20	20	20			
120	C5s	5	30	20	20	20	30			
140	C5s	5	40	20	20	20	40			
160	C5s	5	40	20	40	20	40			

Comprimento

Largura



C3s



C5s

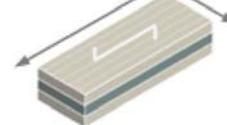
Elementos de CLT para coberturas (painéis L)

As camadas externas do painel possuem as fibras da madeira orientadas perpendicularmente à largura do painel.

Espessura nominal [mm]	Denominação [—]	Camadas [—]	Estrutura das lamelas [mm]							
			C	L	C	L	C	L	C	
60	L3s	3	20	20	20					
80	L3s	3	30	20	30					
90	L3s	3	30	30	30					
100	L3s	3	30	40	30					
120	L3s	3	40	40	40					
100	L5s	5	20	20	20	20	20			
120	L5s	5	30	20	20	20	30			
140	L5s	5	40	20	20	20	40			
160	L5s	5	40	20	40	20	40			
180	L5s	5	40	30	40	30	40			
200	L5s	5	40	40	40	40	40			
160	L5s-2*	7	60	40	60					
180	L7s	7	30	20	30	20	30	20	30	
200	L7s	7	20	40	20	40	20	40	20	
240	L7s	7	30	40	30	40	30	40	30	
220	L7s-2*	7	60	30	40	30	60			
240	L7s-2*	7	80	20	40	20	80			
260	L7s-2*	7	80	30	40	30	80			
280	L7s-2*	7	80	40	40	40	80			
300	L8s-2**	8	80	30	80	30	80			
320	L8s-2**	8	80	40	80	40	80			

Comprimento

Largura



L3s



L5s



L5s-2*



L7s



L7s-2*



L8s-2**

* As camadas externas do painel são constituídas por duas camadas longitudinais sucessivas

** As camadas externas e a camada central do painel, são constituídas por duas camadas longitudinais sucessivas

Largura (larguras de cálculo): 245 cm, 275 cm, 295 cm

Comprimento (para produção): desde o comprimento mínimo de 8.00 m por cada largura de cálculo até atingir um máximo de 16.00 m (com incrementos de 10 cm)



Stora Enso Wood Products

Building Solutions

E-mail: buildingsolutions@storaenso.com

www.storaenso.com

www.clt.info

facebook.com/storaensolivingroom

Editor responsável pelo conteúdo:
Stora Enso Wood Products GmbH.
Traduzido pela Universidade do Minho
Impresso na Stora Enso MediaPrint paper.
Sujeito a erros tipográficos e de impressão.
Impresso e publicado: Janeiro 2015