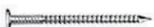


→ **Wood Frame:** são perfis leves de madeira de reflorestamento, como pinus. A madeira a ser utilizada deve ser seca, reta, livre de grandes nós e receber tratamento preventivo ao ataque de insetos xilófagos.



Seção transversal	Bitola (mm)	Utilização
	38 x 89	Montante e guia
	38 x 120	Vigas e vergas
	38 x 140	
	38 x 190	

→ **Fixações:** todas as ligações entre os componentes do Sistema CES são feitas por meio de parafusos ou pregos. Os fixadores devem ter tratamento antioxidante (galvanizado ou fendcoat) e resistir a 120 horas no teste Salt Spray. Já a ligação entre os elementos estruturais e a fundação deve ser feita por ancoragens, por meio de chumbares químicos ou mecânicos.

Desenho	Descrição	Especificação	Aplicação
	Parafuso cabeça flangeada ponta broca	1/2"	Fixação de perfis metálicos entre si
	Parafuso cabeça chata estriada ponta broca	1 1/4"	1 painel de 9,5, 11,1 ou 15,1 mm de espessura em perfis metálicos
		1 1/4"	1 painel de 18,3 mm de espessura em perfis metálicos
		2"	2 painéis de 9,5 ou 11,1 mm de espessura em perfis metálicos
	Parafuso cabeça trombeta ponta agulha	1 1/4"	1 painel de 9,5, 11,1 ou 15,1 mm de espessura em perfis de madeira
		1 1/4"	1 painel de 18,3 mm de espessura em perfis de madeira
		2"	2 painéis de 9,5 ou 11,1 mm de espessura em perfis de madeira
	Prego anelado	13 x 15	1 painel de 9,5, 11,1 ou 15,1 mm de espessura em perfis de madeira
		13 x 15	1 painel de 18,3 mm de espessura em perfis de madeira
		16 x 21	2 painéis de 9,5 ou 11,1 mm de espessura em perfis de madeira
		19/36	Fixação de perfis de madeira entre si
	Parafuso cabeça flangeada	1/2"	Fixação de Siding Vinílico sobre OSB

### 3. Paredes

O fechamento externo da estrutura é realizado com placas LP OSB APA Plus que permitem a aplicação de diversos acabamentos, tais como: LP Siding Vinílico, SmartSide Lap (siding de madeira), revestimento argamassado (estuco), placa cimentícia e siding cimentício.

Outras alternativas de fechamento são as placas LP SmartSide e Panel H. Conheça as informações técnicas para cada especificação de parede.

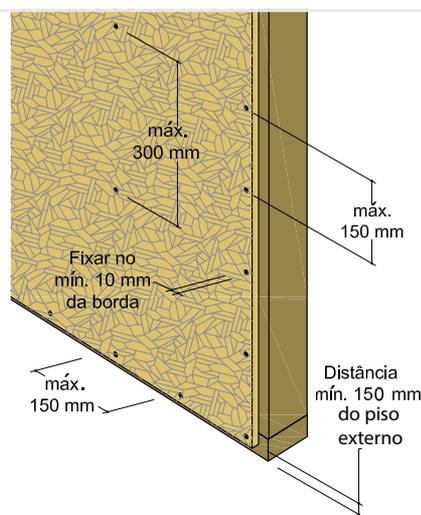
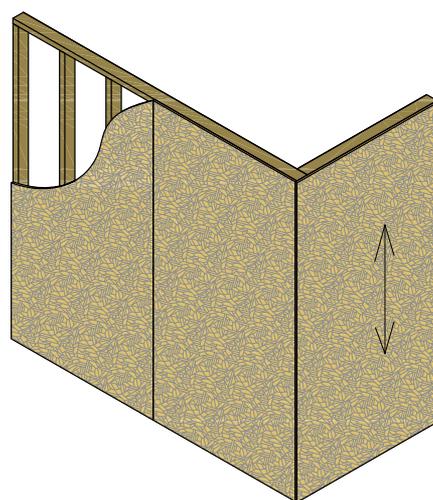
#### 3.1 Fechamento externo com LP OSB APA Plus

No Sistema CES, a principal função do LP OSB APA Plus é contraventar e vedar a estrutura de paredes, entrespis e telhados. Com o OSB, a estrutura como um todo atua de forma monolítica, proporcionando rigidez à edificação.

As paredes executadas com LP OSB APA Plus dispensam o uso de fitas e barras de resistência a esforços de ventos e abalos sísmicos. As placas LP OSB são leves, simples e rápidas de serem montadas.

#### Como instalar o LP OSB APA Plus:

- Com o esqueleto estrutural montado, verifique se o alinhamento e o prumo das paredes estão corretos.
- Fixe as placas diretamente sobre a estrutura com as quatro bordas apoiadas, posicione-as, preferencialmente, no sentido vertical. Na horizontal também é possível.
- Ao cortar as placas, sele as bordas com tinta a base de solvente para evitar a absorção de umidade.
- Inicie a colocação das placas por uma das extremidades da parede. A borda inferior da placa deve ficar a uma distância mínima de 15 cm acima do nível do piso externo. Entre o desnível de contrapiso e o LP OSB APA Plus deve-se colocar uma pingadeira metálica.
- A paginação das placas deve ser realizada com juntas desencontradas para um melhor travamento. Deixe um espaçamento mínimo de 3 mm como dilatação em todo o perímetro da placa. As juntas entre as placas não devem coincidir com as quinas de aberturas e os cantos.



Para mais informações sobre a instalação, consulte o catálogo técnico LP OSB APA Plus placas estruturais para construção CES.

→ **Fixação:**

- a) Utilize parafusos galvanizados autobrocantes cabeça trombeta ou pregos anelados. Recomendase que os pregos tenham comprimento de 3 a 4 vezes a espessura da placa a ser fixada.
- b) Mantenha uma distância de 1 cm entre a borda da placa e a linha de fixação. Fixe os pregos/parafusos a cada 15 cm no perímetro da placa e a cada 30 cm nos apoios intermediários e defasados entre as placas adjacentes.

**3.1.1 Como instalar a LP Membrana**

- Deve-se envelopar a base do LP OSB APA Plus com a LP Membrana de modo que fique cerca de 40 cm da face interna da placa protegida e toda a borda inferior envelopada.
- Deve-se iniciar a instalação a partir de um dos cantos da edificação, tendo o cuidado de deixar cerca de 15 cm de membrana sobressalente para ser utilizada como sobreposição ao final do perímetro da casa (ver Fig.1).
- Segure firmemente o rolo o mais vertical possível, para evitar rugas durante a aplicação e desenrole envolvendo toda a casa, inclusive fechando as aberturas de portas e janelas.
- Fixe com grampos galvanizados, quando sobre o LP OSB APA Plus, ou com parafusos, quando sobre os perfis metálicos, espaçados a cada 40 cm. Nas junções verticais e horizontais das lâminas de LP Membrana deve-se prever uma sobreposição mínima de 15 cm entre folhas.
- Após o termino do “envelopamento” da edificação, corte em X, de vértice a vértice a abertura de portas e janelas, com o auxílio de um estilete (ver Fig. 2). Dobre para o interior da edificação as quatro abas formadas (ver Fig. 3). Caso esteja utilizando placas de LP OSB APA Plus internamente como reforço de drywall, deve-se dobrar essas abas sobrepondo o LP OSB APA Plus.
- As abas devem ficar bem esticadas e ser fixadas internamente com grampo ou parafusos a cada 15 cm.

Fig.1

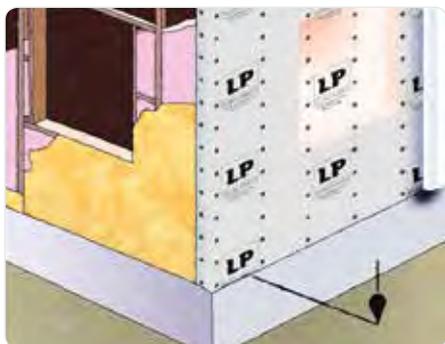


Fig. 2



Fig. 3



- Após a instalação da membrana recomenda-se vedar todas as aberturas de esquadrias com a uma fita adesiva asfáltica impermeável. Essa fita deve ser aplicada na abertura de maneira uniforme, como uma peça única em todo o contorno da abertura, evitando emendas e recorte, deixando abas de no mínimo 5 cm, tanto no lado interno\* como externo da parede (ver Fig. 4).

\* caso não tenha OSB na face interna da parede, esta aba interna torna-se opcional.

- Nos cantos formados pelas abas externas devem ser colocadas tiras de reforço de 15 cm (ver Fig. 5).

Fig. 4

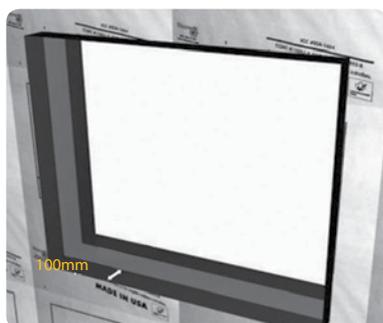
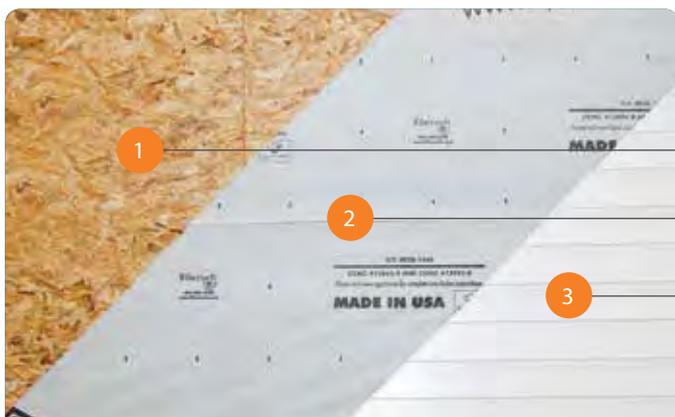
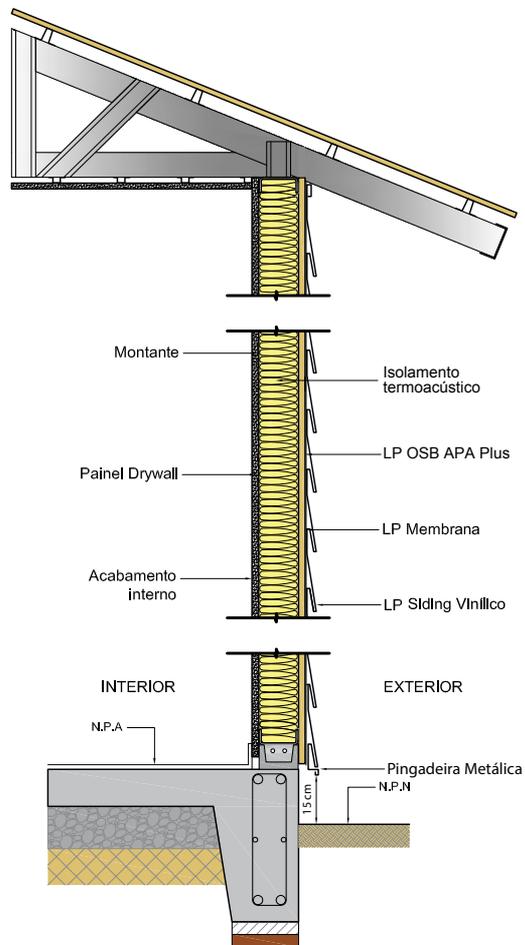


Fig. 5



### 3.1.2 Como instalar o revestimento externo LP Siding Vinílico



**Atenção:** Instale as régua de LP Siding Vinílico sobre as placas LP OSB APA Plus, previamente revestidas com a LP Membrana.

- Inicie a instalação pela pingadeira e acabamento, perfis de início e término, cantoneiras internas e externas, perfis de arremate e molduras de janelas e portas.
- Após a instalação dos perfis de acabamento e acessórios, inicie a instalação das régua de LP Siding Vinílico. Instale a primeira régua de LP Siding Vinílico encaixando-a no perfil de início. Nivele e trave todo comprimento da peça antes de fixá-la.
- Fixe a régua de LP Siding Vinílico com parafusos e pregos galvanizados, rendendo-os no centro dos furos oblongos, espaçados a cada 40 cm. Em regiões de ventos fortes, recomenda-se um menor espaçamento entre fixações, no máximo 20 cm. Para os perfis verticais, o espaçamento entre fixações deve ser de 20 cm. Deixar um espaço entre a cabeça do prego / parafuso e o revestimento de aproximadamente 0,5 mm para permitir as movimentações devido as dilatações dos revestimentos.
- A fixação das régua deverá ocorrer do centro para a extremidade.
- Não force as régua, nem para cima nem para baixo, enquanto faz as fixações, pois isso pode provocar deformações no revestimento. As peças devem estar perfeitamente encaixadas e niveladas.

Nas emendas, recomenda-se sobrepor uma peça na outra em aproximadamente 2,5 cm, para evitar infiltrações. Evite deixar as emendas em áreas de muito tráfego, principalmente por razões estéticas. Se houver repetição de emendas, deve-se alterná-las, deixando-as desencontradas para obter um melhor travamento das peças.

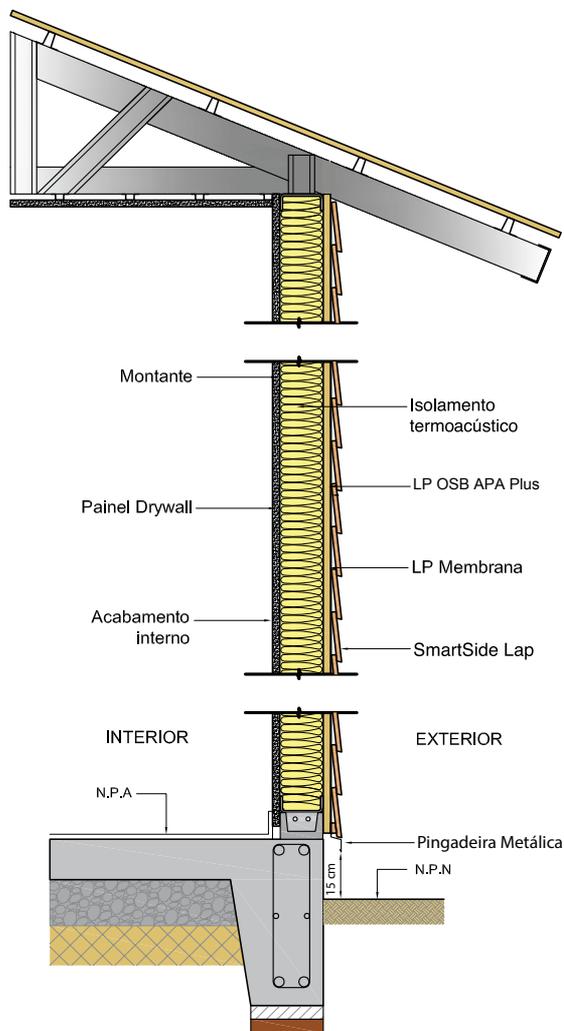
LP OSB APA Plus

LP Membrana

LP Siding Vinílico

Para mais informações sobre a instalação, consulte o catálogo técnico LP Siding Vinílico.

### 3.1.3 Como instalar o revestimento externo LP SmartSide Lap



- Recomenda-se que a pintura seja feita em no máximo 45 dias da data de instalação das placas. Utilize somente tinta látex para exterior 100% acrílica ou esmalte a base d'água. Essa pintura deve ser lavável e de boa qualidade.

**Atenção:** Instale as rãguas de SmartSide Lap sobre os painéis LP OSB APA Plus, previamente revestidas com a LP Membrana.

- Antes da aplicação da primeira linha de rãguas, fixe um perfil de início para dar a inclinação ao revestimento. Esse perfil é confeccionado com uma tira de SmartSide Lap com largura de 25 a 30 mm.
- Inicie a instalação da primeira rãgua de Lap, que deve cobrir/sobrepor totalmente esse perfil de início.

A fixação do SmartSide Lap deve ser “cega” ou escondida. Fixe os pregos ou parafusos a 2 cm da borda superior da rãgua, espaçados horizontalmente a cada 40 cm. Nas quinas e uniões de topo, fixe a 1 cm das bordas para dentro.

- Sobrepor/recobrir de 2,5 a 3 cm as rãguas do SmartSide Lap, escondendo a fixação.
- É imprescindível a dilatação de 5 mm em todos os encontros de topo e uniões com quinas e aberturas, as quais devem ser seladas com selante flexível e que receba tinta.
- Para melhor instalação, a cada 5 ou 6 linhas de SmartSide Lap verifique se o nível e o alinhamento entre as rãguas estão corretos. Caso haja cortes de peças, alterne-os de modo que as juntas alinhadas verticalmente não coincidam. Posicione as juntas sempre em pontos distantes das entradas e dos pontos de maior circulação. Isso dará melhor aparência à instalação.
- Para acabamento de cantos e quinas use SmartSide Trim.



LP OSB APA Plus

LP Membrana

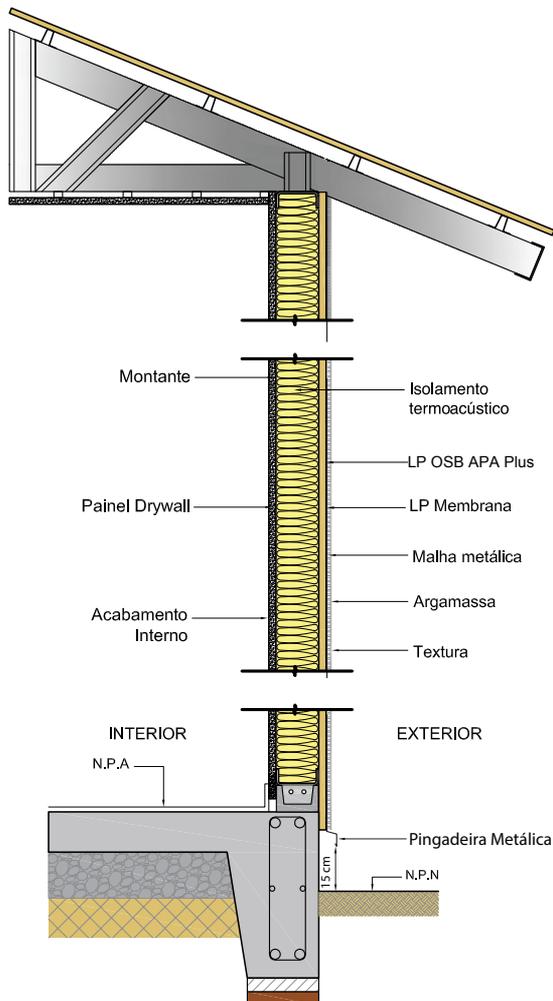
LP SmartSide Lap

Pintura

Para mais informações sobre a instalação, consulte o catálogo técnico LP SmartSide

### 3.1.4 Como instalar o revestimento argamassado (estuco):

O estuco é um revestimento constituído por argamassa aditivada com fibras de polipropileno que minimizam o aparecimento de fissuras. A principal vantagem desse tipo de revestimento é o acabamento uniforme e contínuo, resultando em paredes e fachadas com a mesma aparência de construções convencionais.



**Atenção:** A argamassa deve ser aplicada sobre as placas LP OSB APA Plus, previamente revestidas com LP Membrana.

- Verifique o nível e o prumo das paredes.
- Aplique sobre a LP Membrana, com o auxílio de grampos ou pregos galvanizados, separadores plásticos espaçados a cada 20 cm.
- Fixe uma malha metálica galvanizada ou de fibra de vidro sobre os separadores, começando pela parte superior da parede. É importante que a malha fique bem fixa e tensionada.
- Nos vértices de portas e janelas, deve-se reforçar a malha utilizando faixas de 30 x 15 cm colocadas tangencialmente ao vértice. Utilizar transpasse de 10 cm na malha metálica ou de fibra de vidro.
- Aplique a argamassa sobre a malha de baixo para cima, assegurando que a mistura penetre e cubra toda ela. A aplicação deve ser feita em duas camadas. Na primeira, cubra completamente a malha. A segunda camada deve ser aplicada após 12 horas, para garantir a espessura final do revestimento e fazer o acabamento.

#### Importante:

- a) Cure o revestimento por pelo menos sete dias, pulverizando periodicamente com água a superfície acabada.
- b) A cada pano com dimensões superiores a 3,5 m, deve-se prever juntas de dilatação de 5 mm com profundidade de 10 mm, tanto no sentido horizontal como no vertical.
- c) Pequenas fissuras podem aparecer em revestimentos argamassados e são comuns em consequência da cura e troca de temperatura. Para correção dessas fissuras, consulte o fabricante da argamassa.



Revestimento cerâmico

Argamassa

Malha metálica ou de fibra de vidro

LP Membrana

LP OSB APA Plus

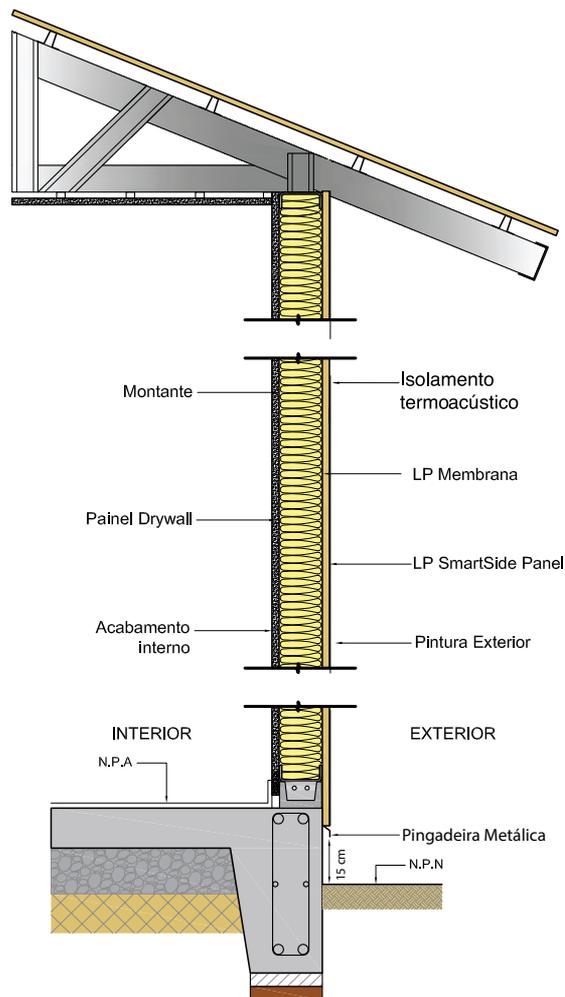
Para mais informações sobre a aplicação do revestimento, consulte o fabricante da argamassa.

### 3.2 Fechamento externo com LP SmartSide Panel H

O Panel H possui tripla função, pois, além de contraventar e vedar as paredes, também as reveste. Essa característica deve-se à composição da placa: Painel OSB APA Plus + revestimento.

As paredes executadas com LP SmartSide Panel H (ranhura horizontal) dispensam o uso de fitas e barras de resistência a esforços de ventos e abalos sísmicos.

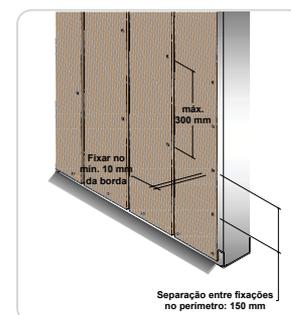
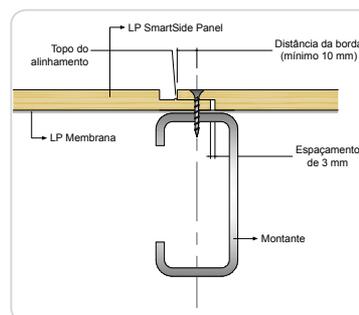
#### Como instalar o LP Panel H:



- Verifique o alinhamento e o prumo das paredes.
- Aplique a LP Membrana diretamente no esqueleto estrutural. A fixação deve ser realizada com parafusos espaçados a cada 40 cm. Nas junções verticais e horizontais das lâminas de LP Membrana, deve-se prever uma sobreposição mínima de 15 cm entre as folhas.
- Fixe os painéis LP SmartSide sobre a LP Membrana com todas as bordas apoiadas.
- Ao cortar as placas, sele as bordas com tinta à base de solvente para evitar a absorção de umidade.
- Inicie a colocação das placas por uma das extremidades da parede, mantendo sempre um espaçamento de 15 cm entre a borda inferior da placa e o nível do piso externo. Entre o desnível de contrapiso e a placa, deve-se colocar uma pingadeira metálica.
- A aplicação das placas deve ser realizada com juntas desencontradas para melhor travamento, prevendo um espaçamento mínimo de 5 mm como dilatação em todo o perímetro da placa. As juntas entre as placas não devem coincidir com quinas de aberturas e cantos.

#### → Fixação:

- Utilize parafusos galvanizados autobrocantes ou pregos anelados. Recomenda-se que os pregos tenham de 3 a 4 vezes a espessura da placa a ser fixada.
- Posicionamento das fixações: manter uma distância de 1 cm entre a borda da placa e a linha de fixação. Os pregos/parafusos devem ser fixados a cada 15 cm no perímetro da placa e a cada 30 cm nos apoios intermediários.



→ **Orientações para o acabamento:**

- a) Todas as quinas, aberturas e detalhes devem ser feitos com o acabamento LP SmartSide Trim.
- b) Todas as juntas e furos de pregos/parafusos devem ser selados com selante flexível pintável. Ou massa acrílica para madeira (ex.: F12 Viapol)
- c) Recomenda-se que a pintura seja feita em, no máximo, 45 dias da data de instalação das placas. Para a pintura exterior, utilize somente tinta látex acrílica ou esmalte a base d'água. Essa pintura deve ser lavável e de boa qualidade.

Para mais informações sobre a instalação, consulte o catálogo técnico LP SmartSide.

**3.3 Fechamento interno: Drywall**

O fechamento interno é realizado com chapas de Drywall que proporcionam uma superfície lisa e pronta para receber o acabamento.

**Fixação de armários e peças suspensas em paredes**

Para as paredes que receberão armários ou peças suspensas, recomendamos o uso do LP OSB APA Plus como reforço em paredes de Drywall. Essa aplicação tem como vantagem a liberdade do usuário em aplicar armários ou peças suspensas em qualquer ponto da parede, sem a necessidade de prever o mapeamento dos reforços.



**Tabela de cargas e tipos de fixadores**

Fixação de carga	Ação sobre a parede	Distância de elemento de fixação	Exemplo de elemento		Espessura OSB/carga máxima	Tipo de fixador
Em reforço de chapas de LP OSB	Esforço de cisalhamento	Rente à parede	Quadros e espelhos pesados		9,5 mm/15kg	Parafuso para madeira 40 mm
		7,5 cm	Toalheiro e suporte para extintor de incêndio		9,5 mm/30kg	Parafuso para madeira 40 mm
	30 cm	Prateleira, suporte de vaso para flores e armário pequeno		9,5 mm/20 kg	Parafuso para madeira 40 mm	
	Esforço de momento	30 cm a 60 cm	Armário de cozinha, suporte de TV, bancada de cozinha, de banheiro e tanque com coluna		9,5 mm/50kg	Parafuso para madeira 40 mm
					9,5 mm/60kg	Parafuso para madeira 40 mm
					11,1 mm/65kg	Parafuso para madeira 40 mm
					11,1 mm/70kg	Buchas especiais Toggler Bolt
	até 60 cm	Casos especiais, até 70kg				

## 4. Lajes

O LP OSB APA Plus é a melhor opção as melhores opções para a execução de lajes secas ou mistas, plataformas de pisos e mezaninos e devem ser instalados sobre um vigamento metálico ou de madeira. Servirá de base para a aplicação dos revestimentos.

Uma outra solução LP para estrutura de pisos é a LP Viga I, que foi projetada para suportar grandes cargas e vencer maiores vãos livres resultando numa estrutura leve de alta resistência. Abaixo estão as tabelas de cargas admissíveis do LP OSB APA Plus.

Tabela de Cargas LP OSB APA Plus Home em pisos (L/300)		
Espessura (mm)	Espaçamento entre apoios (mm)	Carga máxima admissível (kgf/m <sup>2</sup> )
15,1	400	400
18,3	400	650
18,3	600	215

No Sistema CES a laje pode ser do tipo seca ou mista:

### 4.1 Laje seca:

É executada com a aplicação do LP OSB APA Plus diretamente sobre o vigamento metálico ou LP Viga I, garantindo a resistência e permitindo a aplicação de diversos revestimentos como carpet, pisos vinílicos, laminados de madeira, assoalhos, tábuas corridas, entre outros.

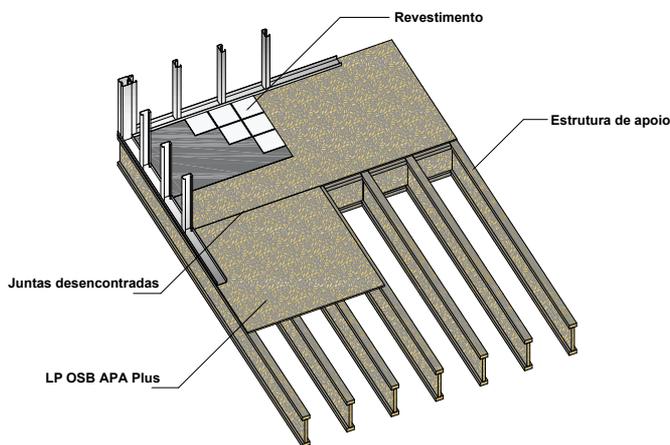
A laje seca tem inúmeras vantagens como: menor carga por peso próprio, não necessita de uso de água na obra e possibilita maior velocidade de execução.

#### Como instalar o LP OSB APA Plus em lajes:

- Verifique o alinhamento e o nível do vigamento de piso.
- Fixe as placas diretamente sobre a estrutura com as quatro bordas apoiadas, posicionando-as no sentido transversal às vigas, pois esse é o sentido de maior resistência do painel.
- A paginação das placas deve ser realizada com juntas desencontradas para melhor travamento, prevendo-se um espaçamento mínimo de 3 mm com dilatação em todo o perímetro da placa. Evite que as juntas entre as placas coincidam com as aberturas de vãos de escadas.
- A fixação das placas deve ser feita com pregos/

parafusos, mantendo-se 1 cm de distância entre as extremidades. Essa fixação deve ser feita a cada 15 cm no perímetro da placa e a cada 30 cm nos apoios intermediários.

- Instale o tipo de revestimento desejado de acordo com as recomendações do fabricante.



Para mais informações sobre a instalação, consulte o catálogo técnico LP OSB placas estruturais para construção CES.

## 4.2 Laje mista:

A diferença entre a laje seca e a laje mista é que na laje mista é colocada sobre o OSB APA Plus uma placa cimentícia ou um contrapiso. É possível aplicar diversos revestimentos, tais como: como carpet, pisos vinílicos, laminados de madeira, assoalhos, tábuas corridas, cerâmica, porcelanato, entre outros.

a) Laje mista (OSB APA Plus + placa cimentícia): parafusar sobre o OSB APA Plus a placa cimentícia, deixando uma junta de dilatação de 3 mm entre as placas, inclusive no perímetro próximo com o encontro da parede. Atentar na paginação das placas para que seja feita a fixação com juntas desencontradas entre OSB APA Plus e cimentícia. Sobre a placa cimentícia aplicar o revestimento desejado. Em ambiente molhável, impermeabilizar a placa cimentícia e sobre a impermeabilização fazer o assentamento dos revestimentos.

b) Laje mista (OSB APA Plus + contrapiso): deve-se aplicar sobre o LP OSB APA Plus uma camada de lâmina plástica (filme de polietileno) para protegê-lo. Sobre essa lâmina, aplica-se uma capa de 3 a 4 cm de argamassa para contrapiso reforçada com malha leve de 3,8 mm (tipo malha pop). Em seguida, aplica-se o revestimento de piso. Sempre atentar a utilização de argamassa flexível (ACIII) no assentamento do revestimento cerâmico ou porcelanatos. Em áreas molháveis, como cozinhas, refeitórios, banheiros e box, recomendamos impermeabilizar o piso com emulsão asfáltica ou argamassa impermeabilizante.



## 4.3 Instalação de Vigas I em pisos:

As vigas I devem ser instaladas evitando o contato direto com concretos, argamassas e alvenarias. Devem sempre estar apoiadas em paredes estruturais, vigas ou conectores. Não podem apoiar-se em elementos não estruturais ou sujeitos a fixação feita somente com pregos oblíquos sobre vigas de madeira.

Efetuada as medidas dos eixos principais, onde irão apoiar-se os extremos das vigas, certifique-se que as vigas fiquem equidistantes e no mesmo nível.

Para evitar o giro das vigas, deve-se utilizar bloqueadores, que podem ser confeccionados com seções da Viga I. Reforços de alma sempre devem ser instalados em pares (um de cada lado da viga). Esses reforços devem ser cortados de maneira a ajustar-se entre as mesas da viga deixando uma junta de dilatação mínima de 3 mm entre o reforço e a mesa. A junta de dilatação pode estar no encontro com a mesa superior ou inferior da viga, dependerá de como provê a carga.

### Conectores:

Conectores de vigas permitem montagens mais rápidas e eficientes. Siga as recomendações dos fabricantes para instalação e fixação.

- 1º. Passo: fixe os conectores, verificando o alinhamento e o nivelamento dos mesmos.
- 2º. Passo: deslize, de cima para baixo, a LP Viga I no conector.
- 3º. Passo: empurre-a para baixo até o seu travamento.

## 5. Instalações elétricas e hidráulicas

O sistema elétrico e hidráulico utilizado no Sistema CES pode ser idêntico ao de uma construção convencional. Também há no mercado materiais elétricos e hidráulicos projetados especialmente para Drywall e Steel Frame, como caixas elétricas que são fixadas diretamente no Drywall e sistemas flexíveis conhecidos como tubos PEX, de polietileno reticulado, que resistem a altas temperaturas e podem ser utilizados tanto para água fria quanto para água quente.

Uma das principais vantagens do Sistema CES é que as paredes funcionam como shafts visíveis, facilitando a execução e a manutenção das instalações.

As tubulações de gás que se encontram no interior das paredes devem estar enclausuradas com uma capa de argamassa.

A tubulação de gás deve passar pelo interior da parede dentro de tubos rígidos de PVC,

que após a passagem da tubulação de gás, são preenchidos com argamassa, para que a tubulação fique totalmente isolada e protegida, garantindo que não haverá vazamento de gás no interior das paredes, conforme o desenho ao lado.

### Importante:

→ No Steel Frame é obrigatória a utilização de isolamento em torno da tubulação e das conexões de cobre e bronze para evitar reações galvânicas com os perfis.

## 6. Isolamentos

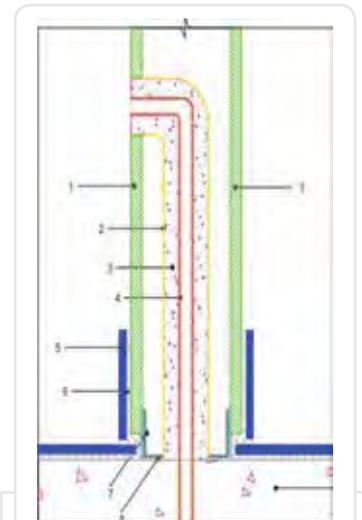
O Sistema CES apresenta ótimo conforto térmico e acústico, além disso, permite a utilização de diversos tipos de isolamentos que podem ser instalados nas paredes internas e externas, forros e telhados, de acordo com a necessidade do projeto.



Sistema elétrico



Sistema hidráulico tipo PEX



Tubulação de gás

1. Drywall
2. Tubo de PVC mín. 50 mm
3. Argamassa de enchimento
4. Tubulação de gás
5. Revestimento cerâmico
6. Argamassa colante flexível
7. Perfil Light Steel Framing
8. Banda acústica
9. Elemento de fundação



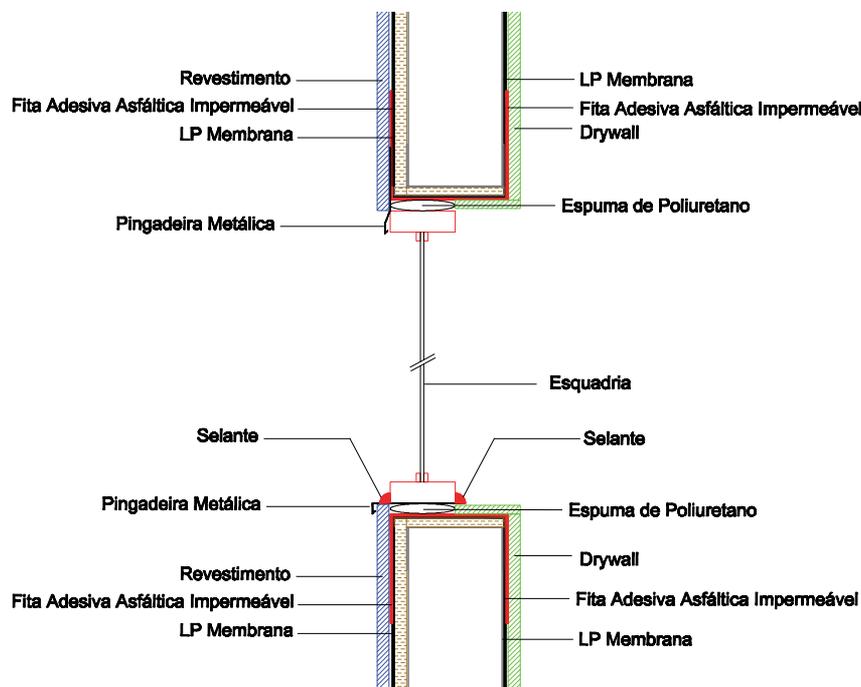
Lã de rocha



Lã de vidro

## 7. Esquadrias

As instalações de portas e janelas no Sistema CES podem ser executadas de maneira similar aos sistemas convencionais, com espuma de poliuretano ou com parafusos, utilizando-se no mínimo 3 parafusos para cada lateral e 2 para as travessas horizontais.



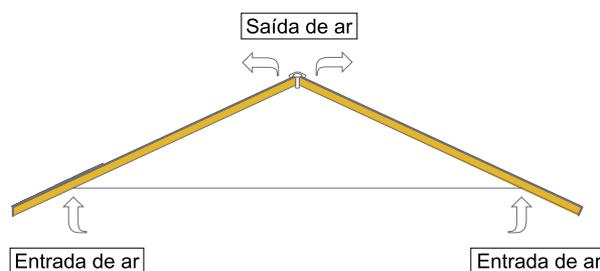
## 8. Coberturas e telhados

As chapas de LP OSB APA Plus são uma excelente opção para compor substratos de telhados e coberturas. As chapas, em conjunto com a estrutura, proporcionam rigidez à edificação, asseguram resistência à ação de ventos e melhoram o conforto térmico e acústico.

Em projetos que necessitam melhor desempenho térmico, pode ser utilizado o LP TechShield, uma chapa LP OSB APA Plus revestido com foil de alumínio.

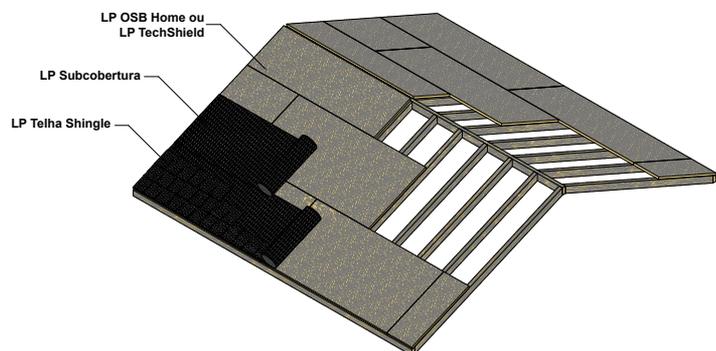
### 8.1 Como instalar o LP OSB APA Plus

- Verifique o alinhamento e o nível do vigamento de piso.
- Preveja a ventilação adequada da cobertura.
  - a) Os dutos de exaustão da cozinha e dos banheiros devem atravessar a estrutura do telhado e despejar o ar para fora.
  - b) A ventilação nos beirais e na linha de cumeeira proporciona boa circulação de ar dentro da estrutura. Também pode ser prevista a instalação de venezianas no oitão para auxiliar na ventilação.
  - c) A ventilação mínima deverá ser de 1 m<sup>2</sup> de ventilação efetiva (1m<sup>2</sup> de saída mais 1 m<sup>2</sup> de entrada) para cada 150 m<sup>2</sup> de planta de cobertura.



- Fixe as chapas com pregos/parafusos, mantendo 1 cm de distância entre as extremidades dos painéis. Essas fixações devem ser feitas a cada 15 cm no perímetro da chapa e a cada 30 cm nos apoios intermediários.
- Após a instalação do LP OSB APA Plus aplique imediatamente a LP Subcobertura, antes da aplicação das telhas. Fixe a LP Subcobertura com grampos galvanizados, espaçados a cada 40 cm. Nas junções verticais, deve-se prever uma sobreposição de, no mínimo, 20 cm e, nas junções horizontais, uma sobreposição mínima de 10 cm.
- Instale o tipo desejado de cobertura de acordo com as recomendações do fabricante. É importante ressaltar que o sistema possibilita a aplicação de qualquer tipo de telha como: LP Telha Shingle, cerâmica, concreto, fibrocimento, metálica, entre outras.

## 8.2 Como instalar a LP Telha Shingle:



- Aplique a LP Telha Shingle sobre a LP Subcobertura utilizando o LP Pregos para Telha (pregos com tratamento zincado, cabeça chata com 10 mm de diâmetro e comprimento de 25 mm). Nunca utilize grampos ou pregos convencionais.
  - a) Para inclinações menores que 45° e regiões de poucos ventos, recomenda-se a aplicação de 4 pregos por telha.
  - b) Para inclinações maiores que 45° e regiões de ventos fortes, recomenda-se a aplicação de 6 pregos por telha.
- A LP Shingle apresenta um adesivo asfáltico incorporado que é ativado pelo calor. Em períodos de baixas temperaturas, em regiões de ventos fortes ou com muita poeira e areia, utilize o adesivo asfáltico para selamento imediato.
- Aplique a pingadeira ou perfil de arremate.
- A inclinação mínima do telhado deve ser de 17%.

**Importante:** Prever ventilação da cobertura com LP Cumeeira Ventilada e LP Beiral Ventilado.  
Para mais informações sobre a instalação, consulte o catálogo técnico LP Telha Shingle.

### Recomendações gerais para o uso das placas LP OSB APA Plus

#### Exposição

As placas LP OSB APA Plus não foram desenvolvidas para serem utilizadas sem revestimento. A exposição do produto a intempéries, durante o período da obra, não alterará suas características estruturais, desde que seja respeitado o período máximo de 30 dias de exposição.

Os revestimentos LP SmartSide devem ser pintados em, no máximo, 30 dias.

## Transporte e armazenagem

O LP OSB APA Plus, o LP SmartSide devem ser armazenados em áreas limpas, planas e secas, isolados do piso, com no mínimo 3 eixos de apoio e, preferencialmente, em locais cobertos. Para produtos com comprimento de 4,88 m deve-se considerar, no mínimo, 7 eixos de apoio.

Caso o armazenamento ocorra ao ar livre, recomenda-se cobrir as peças com lona plástica, tomando o cuidado de posicionar o plástico sem encostá-lo nas laterais das placas, permitindo a circulação de ar entre elas. Medidas de maior proteção devem ser tomadas em caso de períodos prolongados de exposição ao tempo.

O empilhamento dos pallets de LP OSB APA Plus deve ser de, no máximo, 6 paletes de altura.

É importante tomar todas as precauções necessárias no transporte e no manuseio das placas OSB APA Plus para evitar que as bordas sejam lascadas ou danificadas.

## Considerações prévias à instalação

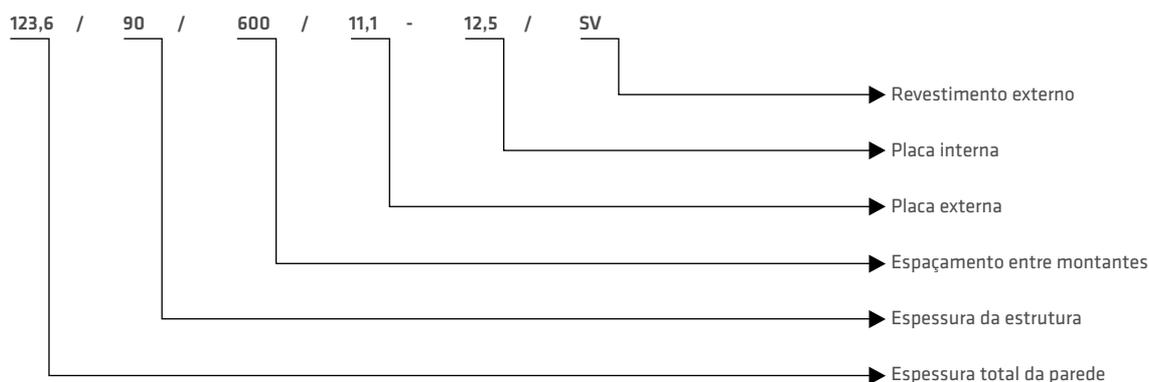
Os produtos LP OSB APA Plus, e LP SmartSide são fabricados a partir da madeira e a mudança de ambiente pode causar, em virtude das diferenças da umidade do ar, uma variação dimensional das placas. Dessa forma, é necessário estabilizar a umidade da placa com a umidade de equilíbrio no local onde será aplicado o produto.

# Desempenho do Sistema CES

## Descrição das paredes

Tipo de parede	Especificação	Sistema de parede
Tipo 1	Drywall 12,5 mm - LP OSB APA Plus 11,1 - Ue 90 mm - LP OSB APA Plus 11,1 - Drywall 12,5 mm	137,2/90/600/2x11,1 - 2x12,5
Tipo 2	Siding Vinílico - LP OSB APA Plus 11,1 - Ue 90 mm - Drywall 12,5 mm	123,6/90/600/11,1-12,5/SV
Tipo 3	SmartSide Panel 11,1 - Ue 90 mm - Drywall 12,5 mm	113,6/90/600/11,1-12,5/SMS
Tipo 4	Argamassa - LP OSB APA Plus 11,1 - Ue 90 mm - Drywall 12,5 mm	123,6/90/600/11,1-12,5/Estuco
Tipo 5	LP OSB HAPA PLus 11,1 - Ue 90 mm - Drywall 12,5 mm	113,6/90/600/11,1-12,5

\* Descrição da nomenclatura do sistema de parede:



Para mais informações, consulte o catálogo técnico LP OSB APA Plus placas estruturais para construção CES.

## 1) Desempenho acústico:

Tipo de parede	Isolamento acústico/índice de redução sonora (dB)
Tipo 1	47 dB
Tipo 2	39 dB
Tipo 3	39 dB
Tipo 4	49 dB

## 2) Avaliação do Sistema CES

Avaliação do Sistema CES segundo a norma ABNT NBR 15575 que regula o “Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos” é a Diretriz SINAT 003 “Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas”.

Aspecto	Sistema CES		
	Parede Tipo 1	Parede Tipo 2	Parede Tipo 3
<b>Desempenho estrutural</b>			
Resistência e estabilidade global	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Resistência a cargas verticais, considerando ELU e ELS	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Resistência a impacto de mole - face externa e interna	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Resistência a impacto de corpo duro	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Solicitações transmitidas por portas	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Solicitações de peças suspensas		Aprovado	Aprovado
<b>Segurança ao fogo</b>			
Resistência ao fogo das paredes entre unidades habitacionais	Aprovado	Aprovado	Aprovado
<b>Estanqueidade à água</b>			
Estanqueidade à água de chuva em sistemas de vedações de fachada	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Estanqueidade à água da interface (juntas) entre parede de fachada e pisos externos		Aprovado	Aprovado
Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água de uso e lavagem dos ambientes	Aprovado	Aprovado	Aprovado
<b>Desempenho térmico</b>			
Desempenho térmico global de edificações, avaliada para casas térreas e sobrados	Aprovado	Aprovado	Aprovado
<b>Desempenho acústico</b>			
Isolamento sonoro proporcionado por paredes de fachada	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Isolamento sonoro proporcionado por paredes de geminação		Aprovado	Aprovado
<b>Durabilidade</b>			
Resistência à corrosão dos perfis metálicos dos quadros estruturais	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Resistência à ação de calor e choque térmico	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Resistência à corrosão de parafusos (exposição de parafusos à névoa salina)	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Resistência do Siding de PVC à exposição aos raios UVA e UVB	Aprovado	-	-
Resistência da chapa de OSB a cupins	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Resistência de tela de fibra de vidro	-	-	Aprovado

### 3) Testes realizados:

#### 3.1 Sistema CES

Tipo de parede	Desempenho	Relatório de ensaio
Tipo 1	Verificação da resistência ao fogo da parede de geminação com função estrutural	IPT nº 1 011 319-203
Tipo 1	Medição da isolamento sonora da parede de geminação	IPT nº 1 005 897-203
Tipo 2	Verificação da estanqueidade à água de sistema de vedação vertical externa	IPT nº 1 012 782-203
Tipo 2	Verificação do comportamento do sistema de vedações sob efeito de ações transmitidas por porta e da resistência a impactos de corpo mole e corpo duro – face externa	IPT nº 1 012 781-203
Tipo 2	Determinação da resistência de sistemas de vedações verticais às solicitações de peças suspensas – face interna da parede de fachada	IPT nº 1 001 974-203
Tipo 2	Verificação do comportamento de sistema de vedação vertical externo exposto à ação do calor e ao choque térmico	IPT nº 1 012 783-203
Tipo 2	Medição da isolamento sonora da parede de fachada	IPT nº 1 013 475-203
Tipo 2	Avaliação de desempenho térmico de sobrado geminado com emprego de sistema construtivo tipo “steel framing” com fechamento externo em chapas de OSB	IPT nº 116 878-205
Tipo 2	Avaliação do desempenho térmico de casa térrea isolada com emprego de sistema construtivo em estrutura “steel framing” com fechamento externo em chapas de OSB	IPT nº 118 168-205
Tipo 3	Verificação da estanqueidade à água de sistema de vedação vertical externa	IPT nº 1 001 969-203
Tipo 3	Verificação da resistência do sistema de vedação vertical a impactos de corpo mole - face interna	IPT nº 1 001 976-203
Tipo 3	Verificação da resistência do sistema de vedação sob efeito de ações transmitidas por porta e da resistência a impactos de corpo mole e duro - face externa	IPT nº 1 001 964-203
Tipo 3	Determinação da resistência de sistemas de vedações verticais às solicitações de peças suspensas	IPT nº 1 001 974-203
Tipo 3	Verificação do comportamento de sistema de vedação vertical externa exposto à ação do calor e ao choque térmico	IPT nº 1 001 967-203
Tipo 3	Medição da isolamento sonora da parede de fachada	IPT nº 1 000 222-203
Tipo 3	Avaliação de desempenho térmico de sobrado geminado com emprego de sistema construtivo tipo “steel framing” com fechamento externo em chapas de OSB	IPT nº 116 878-205
Tipo 3	Avaliação do desempenho térmico de casa térrea isolada com emprego de sistema construtivo em estrutura “steel framing” com fechamento externo em chapas de OSB	IPT nº 118 168-205
Tipo 5	Ensaio de compressão excêntrica de paredes, com fechamento em chapas de OSB e de gesso para drywall	IPT nº 116 851-205

#### 3.2 Produtos LP

Produto	Ensaio	Relatório de ensaio
LP OSB Home	Determinação da resistência ao desenvolvimento de fungos emboloradores	IPT nº 115 024-205
	Determinação da resistência ao desenvolvimento de fungos apodrecedores	IPT nº 118 010-205
	Ensaio mecânicos em chapas de OSB	IPT nº 113 958-205
	Determinação de resistência ao ataque de cupins de madeira seca em chapas de OSB	IPT nº 1 008 855-203
LP Membrana	Determinação de permeabilidade ao vapor de água da barreira impermeável	IPT nº 1 011 459-203
LP Siding Vinílico	Ensaio diversos em Siding de PVC – resistência à tração, densidade, resistência à flexão e ao rasgamento	IPT nº 117 933-205
LP SmartSide	Determinação da resistência ao desenvolvimento de fungos emboloradores	IPT nº 115 024-205
	Determinação da resistência ao desenvolvimento de fungos apodrecedores	IPT nº 118 010-205
	Ensaio mecânicos em chapas de OSB	IPT nº 113 958-205
	Determinação de resistência ao ataque de cupins de madeira seca em chapas de OSB	IPT nº 1 008 855-203
Chapas de Drywall	Determinação das características físicas da chapas de gesso para Drywall	IPT nº 1003 843-203
Perfis de Steel Framing	Determinação da massa por unidade de área de revestimento de zinco	IPT nº 1 004 140-203
Fixações (parafusos)	Ensaio acelerado de corrosão por exposição à névoa salina (parafusos)	IPT nº 1 004 139-203

Telha Shingle fabricada por Owens Corning Sales, LLC / Subcobertura fabricada por Afaltos Chilenos S.A. / Membrana fabricada por Fiberweb Inc. / Siding Vinílico fabricado por Crane Plastics de Chile S.A. / Beiral Ventilado fabricado por Crane Plastics de Chile S.A. - Importados por LP Brasil OSB Indústria e Comércio S.A. / Cumeira Ventilada fabricada por Unipol Embalagens Especiais LTDA / Pregos fabricados por Spartacus Artefatos de Metais LTDA - Distribuído por LP Brasil OSB Indústria e Comércio S.A.



[www.LPBrasil.com.br](http://www.LPBrasil.com.br)

[comercialsp@lpbrasil.com.br](mailto:comercialsp@lpbrasil.com.br)

Fone: 11 5225-5200 / 42 30279700

Rua. Francisco Tramontano, 101 - 16 andar Sala 1605 / CEP 05686-010 / São Paulo - SP

A LP acredita no manejo sustentável das florestas. Por isso, toda a sua matéria-prima é proveniente de florestas renováveis.



A LP reserva-se o direito de modificar as características de seus produtos sem aviso prévio. Informação publicada em Maio de 2020.