



DER-ES

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E
DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

Caderno Técnico

09 – COBERTURA

0901 - ESTRUTURA

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		1/4	00

Código	Descrição do serviço	Und
090101	Estrutura de madeira de lei certificada da região para cobertura de telha cerâmica tipo capa e canal, com pontalotes, terças, caibros e ripas aparelhados, inclusive tratamento com imunizante cupinicida a uma demão, exclusive telhas	m2
Última atualização: 05/2025		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Estrutura de madeira ou engradamento executado com peças em madeira de lei aparelhadas e brutas, desempenadas e lixadas, tipo paraju, peroba mica, angelim pedra ou equivalente, composta das seguintes peças:

- Peça em madeira de lei bruta de primeira qualidade, com seção de 8,0 x 8,0 centímetros;
- Peça em madeira de lei aparelhada de primeira qualidade, com seção de 5,0 x 10,0 centímetros;
- Peça em madeira de lei bruta de primeira qualidade, com seção de 1,5 x 5,0 centímetros.

Pregos de bitolas variadas para fixação das peças de madeira.

Imunizante tipo cupinicida para aplicação e tratamento do madeiramento, para prevenção de infestações de cupins e brocas.

APLICAÇÃO

Utilizada na execução do madeiramento para telhados de telha cerâmica tipo capa e canal, apoiado sobre lajes de concreto armado.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Toda a madeira a ser utilizada na execução de qualquer peça componente da estrutura do telhado, deverá ser de lei e de primeira qualidade, seca (grau de umidade não superior a 15%) e absolutamente isenta de defeitos, tais como nós, brancos, brocas, trincas, fibras torcidas, inclinadas ou viradas e empenamentos, que possam comprometer a durabilidade e resistência.

As peças de madeira empregadas em todo o madeiramento do telhado serão desempenadas, aparelhadas e brutas, lixadas e em quinas vivas. Deverão receber previamente um tratamento imunizante, com aplicação de cupinicida, que pode ser por imersão, pintura ou pulverização.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		2/4	00

As peças deverão ser armazenadas no canteiro de obras, sobre estrados, em local apropriado, plano, firme, coberto e seco, sendo o mais próximo possível do local onde serão empregadas. As peças de grande comprimento devem ser apoiadas adequadamente, evitando empenamentos.

A estrutura do madeiramento do telhado será executada seguindo rigorosamente o projeto executivo de arquitetura e estrutura. O projeto deverá especificar as dimensões de cada elemento estrutural e a respectiva espécie de madeira de lei.

Todas as peças da estrutura devem ser projetadas de modo a oferecer facilidade de inspeção. O manuseio e o transporte horizontal interno no canteiro até o local de içamento das peças para a cobertura, deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de evitar quebras e danos.

Para o caso de transporte vertical em construções de até três pavimentos, as peças poderão ser elevadas à cobertura com auxílio de cordas apropriadas convenientemente amarradas ou guincho elétrico de coluna, de modo a não lhes provocar quaisquer danos.

Na execução dos serviços os trabalhadores envolvidos deverão estar munidos dos EPI's necessários, destacando a importância da utilização dos cintos de segurança trava-quedas acoplados através de cordas à estrutura da cobertura.

Durante a montagem da estrutura, as peças que não apresentarem perfeita adaptação nas emendas, ligações, etc., ou que tiverem empenadas de tal maneira que prejudiquem o conjunto, deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Todas as operações de corte, furação, escareação e fresagem, deverão ser feitas na máquina ou com equipamento manual adequado que possibilite a obtenção de ajustes perfeitos.

Ligações de apoio de peças de madeira devem ser feitas por encaixe, podendo ser reforçadas com talas laterais de madeira, fitas metálicas ou chapas de aço fixadas com pregos ou parafusos.

Os entalhes e os cortes das emendas, ligações e articulações, deverão apresentar superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de modo que o ajuste das peças seja o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Cortar as peças de acordo com os comprimentos de pontaletes descritos no projeto.

Prever uma peça com no mínimo 40 centímetros de comprimento, chamada de "berço", sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, nas duas direções, a fim de estabilizar o conjunto.

Prever recortes para fixação da terça de modo a garantir a inclinação e o perfeito encaixe das peças.

Os contraventamentos e as mãos-francesas devem ser fixados nas duas direções.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		3/4	00

Os caibros que, juntamente com as ripas, irão compor o vigamento secundário, para sustentação e fixação de telhas de barro, deverão ser pregados nas terças e na cumeeira com espaçamento constante, entre si, igual a 50 centímetros de eixo a eixo.

A “galga” ou o espaçamento entre as ripas para assentamento das telhas cerâmicas tipo capa e canal, deve ser de 40 centímetros.

As emendas em caibros deverão coincidir com as terças. As emendas em linhas deverão ser evitadas. Quando necessárias, deverão ser o mais próximo possível do pendural e terão chapas de ferro como reforço.

Finalizar o serviço procedendo com a limpeza da área. Remover todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento, corte, furação, escareação, fresagem, montagem e encaixe das peças de madeira da estrutura do telhado, inclusive fixação com pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem e transporte vertical das peças. Execução de tratamento imunizante (imersão, pintura ou pulverização) nas peças de madeira, com aplicação de cupinícida.

Limpeza da área de execução do serviço, com remoção de todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m² (metro quadrado)

Pela área de estrutura de madeira nova para cobertura executada, utilizando a área de projeção horizontal do telhado.

RECEBIMENTO

Checar se as peças estruturais de madeira estão isentas de defeitos tais como nós, brocas, trincas, empenamentos, fibras torcidas, inclinadas ou viradas. As peças defeituosas deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Verificar, visualmente, se a estrutura apresenta encaixes e cortes bem executados, garantindo a melhor qualidade e aparência.

Averiguar se os entalhes, cortes das emendas, ligações e articulações, apresentam superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de forma que as ligações entre as peças sejam o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		4/4	00

Checar se os comprimentos dos pontaletes estão de acordo com o projeto.

Verificar se os “berços” foram executados com comprimento adequado (40 centímetros), sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, certificando que o conjunto está bem estabilizado e travado.

Checar se os contraventamentos e mãos-francesas foram corretamente executados e bem fixados.

Conferir se os caibros e as ripas foram pregados de forma adequada nas terças e na cumeeira, garantindo um espaçamento constante, entre si, igual a 50 centímetros de eixo a eixo.

As emendas em caibros deverão coincidir com as terças.

Checar se a distância entre as ripas está correta. O espaçamento deve ser de 40 centímetros.

NORMAS

NBR 7190:2022 – Projeto de estruturas de madeira.

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura.

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Coberturas – Telhamento

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 07 – Coberturas e forros – 7.3 – Especificações técnicas para estruturas de madeira (ou engradamento de madeira)

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		1/4	00

Código	Descrição do serviço	Und
090102	Estrutura de madeira de lei certificada da região para cobertura de telha ondulada de fibrocimento esp. 6 mm, com pontaletes e caibros aparelhados, inclusive tratamento com imunizante cupinicida a uma demão, exclusive telhas	m2
Última atualização: 05/2025		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Estrutura de madeira ou engradamento executado com peças em madeira de lei aparelhadas e brutas, desempenadas e lixadas, tipo paraju, peroba mica, angelim pedra ou equivalente, composta das seguintes peças:

- Peça em madeira de lei bruta de primeira qualidade, com seção de 8,0 x 8,0 centímetros;
- Peça em madeira de lei aparelhada de primeira qualidade, com seção de 7,0 x 5,0 centímetros.

Pregos de bitolas variadas para fixação das peças de madeira.

Imunizante tipo cupinicida para aplicação e tratamento do madeiramento, para prevenção de infestações de cupins e brocas.

APLICAÇÃO

Utilizada na execução do madeiramento para telhados de telha ondulada de fibrocimento esp. 6 mm, apoiado sobre lajes de concreto armado.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Toda a madeira a ser utilizada na execução de qualquer peça componente da estrutura do telhado, deverá ser de lei e de primeira qualidade, seca (grau de umidade não superior a 15%) e absolutamente isenta de defeitos, tais como nós, brancos, brocas, trincas, fibras torcidas, inclinadas ou viradas e empenamentos, que possam comprometer a durabilidade e resistência.

As peças de madeira empregadas em todo o madeiramento do telhado serão desempenadas, aparelhadas e brutas, lixadas e em quinas vivas. Deverão receber previamente um tratamento imunizante, com aplicação de cupinicida, que pode ser por imersão, pintura ou pulverização. As peças deverão ser armazenadas no canteiro de obras, sobre estrados, em local apropriado, plano, firme, coberto e seco, sendo o mais próximo possível do local onde serão

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		2/4	00

empregadas. As peças de grande comprimento devem ser apoiadas adequadamente, evitando empenamentos.

A estrutura do madeiramento do telhado será executada seguindo rigorosamente o projeto executivo de arquitetura e estrutura. O projeto deverá especificar as dimensões de cada elemento estrutural e a respectiva espécie de madeira de lei.

Todas as peças da estrutura devem ser projetadas de modo a oferecer facilidade de inspeção. O manuseio e o transporte horizontal interno no canteiro até o local de içamento das peças para a cobertura, deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de evitar quebras e danos.

Para o caso de transporte vertical em construções de até três pavimentos, as peças poderão ser elevadas à cobertura com auxílio de cordas apropriadas convenientemente amarradas ou guincho elétrico de coluna, de modo a não lhes provocar quaisquer danos.

Na execução dos serviços os trabalhadores envolvidos deverão estar munidos dos EPI's necessários, destacando a importância da utilização dos cintos de segurança trava-quedas acoplados através de cordas à estrutura da cobertura.

Durante a montagem da estrutura, as peças que não apresentarem perfeita adaptação nas emendas, ligações, etc., ou que tiverem empenadas de tal maneira que prejudiquem o conjunto, deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Todas as operações de corte, furação, escareação e fresagem, deverão ser feitas na máquina ou com equipamento manual adequado que possibilite a obtenção de ajustes perfeitos.

Ligações de apoio de peças de madeira devem ser feitas por encaixe, podendo ser reforçadas com talas laterais de madeira, fitas metálicas ou chapas de aço fixadas com pregos ou parafusos.

Os entalhes e os cortes das emendas, ligações e articulações, deverão apresentar superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de modo que o ajuste das peças seja o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Cortar as peças de acordo com os comprimentos de pontaletes descritos no projeto, a fim de garantir a inclinação correta da cobertura.

Prever as peças (caibros) visando assegurar os apoios necessários para assentamento futuro das telhas de fibrocimento.

O número de apoios para a telha ondulada com espessura de 6,0 milímetros, deve obedecer ao vão livre máximo para essa espessura de telha, que é de 1,69 metros.

Para o caso de telhas que apresentem comprimentos iguais ou superiores a 2,13 metros, será necessário prever apoios intermediários.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		3/4	00

Pregar os caibros aos pontaletes e entre as peças perpendiculares, formando o vigamento para sustentação e fixação das telhas de fibrocimento.

Prever uma peça com no mínimo 40 centímetros de comprimento, chamada de “berço”, sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, nas duas direções, a fim de estabilizar o conjunto.

Os contraventamentos e as mãos-francesas devem ser fixados nas duas direções.

Finalizar o serviço procedendo com a limpeza da área. Remover todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento, corte, furação, escareação, fresagem, montagem e encaixe das peças de madeira da estrutura do telhado, inclusive fixação com pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem e transporte vertical das peças. Execução de tratamento imunizante (imersão, pintura ou pulverização) nas peças de madeira, com aplicação de cupinicida.

Limpeza da área de execução do serviço, com remoção de todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m2 (metro quadrado)

Pela área de estrutura de madeira nova para cobertura executada, utilizando a área de projeção horizontal do telhado.

RECEBIMENTO

Checar se as peças estruturais de madeira estão isentas de defeitos tais como nós, brocas, trincas, empenamentos, fibras torcidas, inclinadas ou viradas. As peças defeituosas deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Verificar, visualmente, se a estrutura apresenta encaixes e cortes bem executados, garantindo a melhor qualidade e aparência.

Averiguar se os entalhes, cortes das emendas, ligações e articulações, apresentam superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de forma que as ligações entre as peças sejam o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Checar se os comprimentos dos pontaletes estão de acordo com o projeto.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		4/4	00

Verificar se os “berços” foram executados com comprimento adequado (40 centímetros), sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, certificando que o conjunto está bem estabilizado e travado.

Checar se os contraventamentos e mãos-francesas foram corretamente executados e bem fixados.

Conferir se os espaçamentos entre os caibros estão adequados, garantindo o número de apoios necessários para o assentamento futuro das telhas de fibrocimento. Deve ser obedecido um vão livre máximo de 1,69 metros entre os apoios.

NORMAS

NBR 7190:2022 – Projeto de estruturas de madeira.

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura.

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civis – Coberturas – Telhamento

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 07 – Coberturas e forros – 7.3 – Especificações técnicas para estruturas de madeira (ou engradamento de madeira).

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		1/4	00

Código	Descrição do serviço	Und
090103	Estrutura de madeira de lei certificada da região para cobertura de telha de fibrocimento canaleta 49/90, inclusive tratamento com imunizante cupinicida a uma demão, exclusive telhas	m2
Última atualização: 05/2025		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Estrutura de madeira ou engradamento executado com peças em madeira de lei aparelhadas e brutas, desempenadas e lixadas, tipo paraju ou equivalente, com seções variadas.

Pregos de bitolas variadas para fixação das peças de madeira.

Imunizante tipo cupinicida para aplicação e tratamento do madeiramento, para prevenção de infestações de cupins e brocas.

APLICAÇÃO

Utilizada na execução do madeiramento para telhados de telha de fibrocimento canaleta 49/90, apoiado sobre lajes de concreto armado.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Toda a madeira a ser utilizada na execução de qualquer peça componente da estrutura do telhado, deverá ser de lei e de primeira qualidade, seca (grau de umidade não superior a 15%) e absolutamente isenta de defeitos, tais como nós, brancos, brocas, trincas, fibras torcidas, inclinadas ou viradas e empenamentos, que possam comprometer a durabilidade e resistência.

As peças de madeira empregadas em todo o madeiramento do telhado serão desempenadas, aparelhadas e brutas, lixadas e em quinas vivas. Deverão receber previamente um tratamento imunizante, com aplicação de cupinicida, que pode ser por imersão, pintura ou pulverização.

As peças deverão ser armazenadas no canteiro de obras, sobre estrados, em local apropriado, plano, firme, coberto e seco, sendo o mais próximo possível do local onde serão empregadas. As peças de grande comprimento devem ser apoiadas adequadamente, evitando empenamentos.

A estrutura do madeiramento do telhado será executada seguindo rigorosamente o projeto executivo de arquitetura e estrutura. O projeto deverá especificar as dimensões de cada elemento estrutural e a respectiva espécie da madeira de lei.

Todas as peças da estrutura devem ser projetadas de modo a oferecer facilidade de inspeção.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		2/4	00

O manuseio e o transporte horizontal interno no canteiro até o local de içamento das peças para a cobertura, deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de evitar quebras e danos.

Para o caso de transporte vertical em construções de até três pavimentos, as peças poderão ser elevadas à cobertura com auxílio de cordas apropriadas convenientemente amarradas ou guincho elétrico de coluna, de modo a não lhes provocar quaisquer danos.

Na execução dos serviços os trabalhadores envolvidos deverão estar munidos dos EPI's necessários, destacando a importância da utilização dos cintos de segurança trava-quedas acoplados através de cordas à estrutura da cobertura.

Durante a montagem da estrutura, as peças que não apresentarem perfeita adaptação nas emendas, ligações, etc., ou que tiverem empenadas de tal maneira que prejudiquem o conjunto, deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Todas as operações de corte, furação, escareação e fresagem, deverão ser feitas na máquina ou com equipamento manual adequado que possibilite a obtenção de ajustes perfeitos.

Ligações de apoio de peças de madeira devem ser feitas por encaixe, podendo ser reforçadas com talas laterais de madeira, fitas metálicas ou chapas de aço fixadas com pregos ou parafusos.

Os entalhes e os cortes das emendas, ligações e articulações, deverão apresentar superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de modo que o ajuste das peças seja o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Cortar as peças de acordo com os comprimentos de pontaletes descritos no projeto, a fim de garantir a inclinação mínima obrigatória para a cobertura, que é de 5° (9%).

Prever as peças (caibros) visando assegurar os apoios necessários para assentamento futuro das telhas de fibrocimento canaleta 49/90.

O número de apoios para a telha canaleta 49/90, deve obedecer ao vão livre máximo entre apoios para esse tipo de telha, que é de 5,0 metros para a canaleta 49 e de 6,50 metros para a canaleta 90.

Pregar os caibros às terças, formando o vigamento para sustentação e fixação das telhas de fibrocimento canaleta 49/90.

O apoio das telhas canaleta 49/90 sobre as terças deverá ser, no mínimo, de 50 milímetros no sentido do comprimento da peça. O apoio deverá acompanhar a inclinação do telhado.

Prever uma peça com no mínimo 40 centímetros de comprimento, chamada de "berço", sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, nas duas direções, a fim de estabilizar o conjunto.

Os contraventamentos e as mãos-francesas devem ser fixados nas duas direções.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		3/4	00

Finalizar o serviço procedendo com a limpeza da área. Remover todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento, corte, furação, escareação, fresagem, montagem e encaixe das peças de madeira da estrutura do telhado, inclusive fixação com pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem e transporte vertical das peças. Execução de tratamento imunizante (imersão, pintura ou pulverização) nas peças de madeira, com aplicação de cupinicida.

Limpeza da área de execução do serviço, com remoção de todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m² (metro quadrado)

Pela área de estrutura de madeira nova para cobertura executada, utilizando a área de projeção horizontal do telhado.

RECEBIMENTO

Checar se as peças estruturais de madeira estão isentas de defeitos tais como nós, brocas, trincas, empenamentos, fibras torcidas, inclinadas ou viradas. As peças defeituosas deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Verificar, visualmente, se a estrutura apresenta encaixes e cortes bem executados, garantindo a melhor qualidade e aparência.

Averiguar se os entalhes, cortes das emendas, ligações e articulações, apresentam superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de forma que as ligações entre as peças sejam o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Checar se os comprimentos dos pontaletes estão de acordo com o projeto.

Verificar se os “berços” foram executados com comprimento adequado (40 centímetros), sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, certificando que o conjunto está bem estabilizado e travado.

Checar se os contraventamentos e mãos-francesas foram corretamente executados e bem fixados.

Conferir se os espaçamentos entre os caibros estão adequados, garantindo o número de apoios necessários para o assentamento futuro das telhas de fibrocimento canaleta 49/90.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		4/4	00

Deve ser obedecido um vão livre máximo de 5,0 metros entre os apoios para a telha canaleta 49 e máximo de 6,50 metros para a telha canaleta 90.

NORMAS

NBR 7190:2022 – Projeto de estruturas de madeira.

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura.

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Coberturas – Telhamento

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 07 – Coberturas e forros – 7.3 – Especificações técnicas para estruturas de madeira (ou engradamento de madeira).

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		1/6	00

Código	Descrição do serviço	Und
090104	Estrutura de madeira de lei certificada da região para cobertura de telha cerâmica tipo capa e canal c/ tesouras, pilares, vigas, terças, caibros e ripas aparelhados, inclusive tratamento com imunizante cupinicida a uma demão, exclusive telhas	m2
Última atualização: 05/2025		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Estrutura de madeira ou engradamento executado com peças em madeira de lei aparelhadas e brutas, desempenadas e lixadas, tipo paraju, peroba mica, angelim pedra ou equivalente, composta das seguintes peças:

- Peça em madeira de lei bruta de primeira qualidade, com seção de 8,0 x 8,0 centímetros;
- Peça em madeira de lei aparelhada de primeira qualidade, com seção de 7,0 x 12,0 centímetros;
- Peça em madeira de lei aparelhada de primeira qualidade, com seção de 15,0 x 20,0 centímetros;
- Peça em madeira de lei bruta de primeira qualidade, com seção de 1,5 x 4,0 centímetros.

Pregos de bitolas variadas para fixação das peças de madeira.

Imunizante tipo cupinicida para aplicação e tratamento do madeiramento, para prevenção de infestações de cupins e brocas.

APLICAÇÃO

Utilizada nas estruturas de edificações em madeira. Execução do madeiramento para telhados de telhas cerâmicas tipo capa e canal, geralmente com o telhado aparente, com utilização de pilares, vigas e terças para sustentação da cobertura, sem necessidade de apoio do engradamento em laje de concreto.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Toda a madeira a ser utilizada na execução de qualquer peça componente da estrutura do telhado, deverá ser de lei e de primeira qualidade, seca (grau de umidade não superior a 15%) e absolutamente isenta de defeitos, tais como nós, brancos, brocas, trincas, fibras torcidas, inclinadas ou viradas e empenamentos, que possam comprometer a durabilidade e resistência.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		2/6	00

As peças de madeira empregadas em todo o madeiramento do telhado serão desempenadas, aparelhadas e brutas, lixadas e em quinas vivas. Deverão receber previamente um tratamento imunizante, com aplicação de cupinicida, que pode ser por imersão, pintura ou pulverização. As peças deverão ser armazenadas no canteiro de obras, sobre estrados, em local apropriado, plano, firme, coberto e seco, sendo o mais próximo possível do local onde serão empregadas. As peças de grande comprimento devem ser apoiadas adequadamente, evitando empenamentos.

A estrutura do madeiramento do telhado será executada seguindo rigorosamente o projeto executivo de arquitetura e estrutura. O projeto deverá especificar as dimensões de cada elemento estrutural e a respectiva espécie de madeira de lei.

Todas as peças da estrutura devem ser projetadas de modo a oferecer facilidade de inspeção. O manuseio e o transporte horizontal interno no canteiro até o local de içamento das peças para a cobertura, deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de evitar quebras e danos.

O terreno em que será executada a estrutura de madeira, deverá estar desimpedido. Não deve conter água na superfície e qualquer tipo de material solto que venha interferir na execução do serviço, como detritos, entulhos ou qualquer outro material indesejável.

Locar e marcar os pontos exatos onde serão enterrados e fixados os pilares da estrutura. Executar a escavação dos buracos para colocação dessas peças, com a profundidade adequada, seguindo o que é determinado no projeto.

Cortar as peças de acordo com os comprimentos dos pilares descritos no projeto.

Todas as operações de corte, furação, escareação e fresagem, deverão ser feitas na máquina ou com equipamento manual adequado que possibilite a obtenção de ajustes perfeitos.

Posicionar os pilares nas aberturas escavadas, efetuando os alinhamentos e travamentos necessários.

Efetuar a concretagem dos vazios com um concreto estrutural com resistência característica mínima à compressão (F_{ck}) de 20 MPa (atividade contemplada e detalhada no serviço 040235).

Promover a cura do concreto, molhando adequadamente e continuamente a superfície, durante os primeiros 7 dias, após a concretagem.

Proceder com a fixação das vigas de madeira aos pilares já executados. As ligações podem ser feitas por entalhes, conectores estruturais ou conexões metálicas.

Na execução dos serviços os trabalhadores envolvidos deverão estar munidos dos EPI's necessários, destacando a importância da utilização dos cintos de segurança trava-quedas

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		3/6	00

acoplados através de cordas à estrutura da cobertura ou a uma estrutura de apoio, como por exemplo andaimes.

Os entalhes e os cortes das emendas, ligações e articulações, deverão apresentar superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de modo que o ajuste das peças seja o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Durante a montagem da estrutura, as peças que não apresentarem perfeita adaptação nas emendas, ligações, etc., ou que tiverem empenadas de tal maneira que prejudiquem o conjunto, deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Todas as tesouras deverão ser convenientemente contraventadas através de ligações rígidas e suficientemente resistentes, entre o pendural e a cumeeira.

Todas as ligações das pernas com o tirante e com o pendural, bem como a ligação destes dois últimos elementos, deverão ser executadas com os entalhes que se fizerem necessários e estruturadas com braçadeiras, talas ou estribos de ferro chato (fixados através de parafusos passantes, porcas e arruelas), com formato e dimensões estritamente de acordo com as determinações de projeto.

Sempre que possível, os componentes das tesouras deverão se constituir em uma única peça contínua, sendo vedada a execução de emendas não previstas em projeto.

Ligações de apoio das peças devem ser feitas por encaixe, podendo ser reforçadas com talas laterais de madeira, fitas metálicas ou chapas de aço fixadas com pregos ou parafusos.

Os tirantes só poderão ser emendados no seu ponto de ligação com o pendural, mediante entalhes, do tipo meia-madeira com dente ou do tipo chanfro endentado, estruturados com talas de ferro chato adequadamente dimensionadas.

Não será permitida a utilização de braçadeiras, talas e estribos, com espessura e largura inferiores a 6 mm e 50 mm, respectivamente, nem a utilização de parafusos com diâmetro inferior a 9 mm, em qualquer das ligações ou emendas de componentes das tesouras.

Os estribos, a serem utilizados nas ligações entre tirante e pendural, deverão apresentar dimensões tais que sua extensão, no trecho em contato com o pendural, seja igual ou superior a duas vezes a altura do tirante.

Todas as ferragens que forem utilizadas nas ligações da estrutura de madeira, deverão receber tratamento antiferrugem e pintura adequados.

Prever recortes para fixação das terças de modo a garantir a inclinação e o perfeito encaixe das peças.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO		Folha:	Revisão:
			4/6	00

Os caibros que, juntamente com as ripas, irão compor o vigamento secundário, para sustentação e fixação de telhas cerâmicas, deverão ser pregados nas terças e na cumeeira com espaçamento constante, entre si, igual a 50 centímetros de eixo a eixo.

A “galga” ou o espaçamento entre as ripas para assentamento das telhas cerâmicas tipo capa e canal, deve ser de 40 centímetros.

As emendas em caibros deverão coincidir com as terças. As emendas em linhas deverão ser evitadas. Quando necessárias, deverão ser o mais próximo possível do pendural e terão chapas de ferro como reforço.

Finalizar o serviço procedendo com a limpeza da área. Remover todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento, corte, furação, escareação, fresagem, montagem e encaixe das peças de madeira da estrutura do telhado, inclusive fixação com pregos e utilização de ferragens (braçadeiras, talas, estribos, chapas de aço e parafusos), considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem e transporte vertical das peças.

Execução de tratamento imunizante (imersão, pintura ou pulverização) nas peças de madeira, com aplicação de cupinícida.

Escavação de aberturas no solo para fixação dos pilares de madeira, inclusive fornecimento e preparo com amassamento mecânico do concreto, considerando perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da aplicação, lançamento, espalhamento, adensamento, acabamento e cura do concreto.

Limpeza da área de execução do serviço, com remoção de todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m2 (metro quadrado)

Pela área de estrutura de madeira nova para cobertura executada, utilizando a área de projeção horizontal do telhado.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		5/6	00

RECEBIMENTO

Checar se as peças estruturais de madeira estão isentas de defeitos tais como nós, brocas, trincas, empenamentos, fibras torcidas, inclinadas ou viradas. As peças defeituosas deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Verificar, visualmente, se a estrutura apresenta encaixes e cortes bem executados, garantindo a melhor qualidade e aparência.

Averiguar se os entalhes, cortes das emendas, ligações e articulações, apresentam superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de forma que as ligações entre as peças sejam o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Checar os alinhamentos dos pilares e se os comprimentos estão de acordo com o projeto.

Verificar se as tesouras estão convenientemente contraventadas.

Conferir se todas as ligações dos elementos das tesouras foram executadas adequadamente, com formatos e dimensões de acordo com as determinações do projeto.

Conferir se os caibros e as ripas foram pregados de forma adequada nas terças e na cumeeira, garantindo um espaçamento constante, entre si, igual a 50 centímetros de eixo a eixo.

As emendas em caibros deverão coincidir com as terças.

Checar se a distância entre as ripas está correta. O espaçamento deve ser de 40 centímetros.

NORMAS

NBR 7190:2022 – Projeto de estruturas de madeira.

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura.

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		6/6	00

BIBLIOGRAFIA

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações
– Obras Civis – Coberturas – Telhamento

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição
dos Serviços – Grupo 07 – Coberturas e forros – 7.3 – Especificações técnicas para
estruturas de madeira (ou engradamento de madeira).



	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		1/4	00

Código	Descrição do serviço	Und
090105	Estrutura de madeira de lei certificada da região para cobertura de telha cerâmica tipo francesa, com pontaletes, terças, caibros e ripas aparelhados, inclusive tratamento com cupinicida a uma demão, exclusive telhas	m2
Última atualização: 05/2025		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Estrutura de madeira ou engradamento executado com peças em madeira de lei aparelhadas e brutas, desempenadas e lixadas, tipo paraju, peroba mica, angelim pedra ou equivalente, com seções variadas.

Pregos de bitolas variadas para fixação das peças de madeira.

Imunizante tipo cupinicida para aplicação e tratamento do madeiramento, para prevenção de infestações de cupins e brocas.

APLICAÇÃO

Utilizada na execução do madeiramento para telhados de telha cerâmica tipo francesa, apoiado sobre lajes de concreto armado.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Toda a madeira a ser utilizada na execução de qualquer peça componente da estrutura do telhado, deverá ser de lei e de primeira qualidade, seca (grau de umidade não superior a 15%) e absolutamente isenta de defeitos, tais como nós, brancos, brocas, trincas, fibras torcidas, inclinadas ou viradas e empenamentos, que possam comprometer a durabilidade e resistência.

As peças de madeira empregadas em todo o madeiramento do telhado serão desempenadas, aparelhadas e brutas, lixadas e em quinas vivas. Deverão receber previamente um tratamento imunizante, com aplicação de cupinicida, que pode ser por imersão, pintura ou pulverização.

As peças deverão ser armazenadas no canteiro de obras, sobre estrados, em local apropriado, plano, firme, coberto e seco, sendo o mais próximo possível do local onde serão empregadas. As peças de grande comprimento devem ser apoiadas adequadamente, evitando empenamentos.

A estrutura do madeiramento do telhado será executada seguindo rigorosamente o projeto executivo de arquitetura e estrutura. O projeto deverá especificar as dimensões de cada elemento estrutural e a respectiva espécie de madeira de lei.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		2/4	00

Todas as peças da estrutura devem ser projetadas de modo a oferecer facilidade de inspeção. O manuseio e o transporte horizontal interno no canteiro até o local de içamento das peças para a cobertura, deve ser feito de forma cuidadosa, a fim de evitar quebras e danos.

Para o caso de transporte vertical em construções de até três pavimentos, as peças poderão ser elevadas à cobertura com auxílio de cordas apropriadas convenientemente amarradas ou guincho elétrico de coluna, de modo a não lhes provocar quaisquer danos.

Na execução dos serviços os trabalhadores envolvidos deverão estar munidos dos EPI's necessários, destacando a importância da utilização dos cintos de segurança trava-quedas acoplados através de cordas à estrutura da cobertura.

Durante a montagem da estrutura, as peças que não apresentarem perfeita adaptação nas emendas, ligações, etc., ou que tiverem empenadas de tal maneira que prejudiquem o conjunto, deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Todas as operações de corte, furação, escareação e fresagem, deverão ser feitas na máquina ou com equipamento manual adequado que possibilite a obtenção de ajustes perfeitos.

Ligações de apoio de peças de madeira devem ser feitas por encaixe, podendo ser reforçadas com talas laterais de madeira, fitas metálicas ou chapas de aço fixadas com pregos ou parafusos.

Os entalhes e os cortes das emendas, ligações e articulações, deverão apresentar superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de modo que o ajuste das peças seja o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Cortar as peças de acordo com os comprimentos de pontaletes descritos no projeto.

Prever uma peça com no mínimo 40 centímetros de comprimento, chamada de "berço", sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, nas duas direções, a fim de estabilizar o conjunto.

Prever recortes para fixação da terça de modo a garantir a inclinação e o perfeito encaixe das peças.

Os contraventamentos e as mãos-francesas devem ser fixados nas duas direções.

Os caibros que, juntamente com as ripas, irão compor o vigamento secundário, para sustentação e fixação de telhas de barro, deverão ser pregados nas terças e na cumeeira com espaçamento constante, entre si, igual a 50 centímetros de eixo a eixo.

A "galga" ou o espaçamento entre as ripas para assentamento das telhas cerâmicas tipo francesa, deve ser de 38,7 centímetros.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO	Folha:	Revisão:
		3/4	00

As emendas em caibros deverão coincidir com as terças. As emendas em linhas deverão ser evitadas. Quando necessárias, deverão ser o mais próximo possível do pendural e terão chapas de ferro como reforço.

Finalizar o serviço procedendo com a limpeza da área. Remover todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento, corte, furação, escareação, fresagem, montagem e encaixe das peças de madeira da estrutura do telhado, inclusive fixação com pregos, considerando eventuais perdas, transporte interno do canteiro até o local da montagem e transporte vertical das peças. Execução de tratamento imunizante (imersão, pintura ou pulverização) nas peças de madeira, com aplicação de cupinicida.

Limpeza da área de execução do serviço, com remoção de todos os resíduos de madeira, pó, poeira, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

m² (metro quadrado)

Pela área de estrutura de madeira nova para cobertura executada, utilizando a área de projeção horizontal do telhado.

RECEBIMENTO

Checar se as peças estruturais de madeira estão isentas de defeitos tais como nós, brocas, trincas, empenamentos, fibras torcidas, inclinadas ou viradas. As peças defeituosas deverão ser substituídas por peças novas e perfeitas.

Verificar, visualmente, se a estrutura apresenta encaixes e cortes bem executados, garantindo a melhor qualidade e aparência.

Averiguar se os entalhes, cortes das emendas, ligações e articulações, apresentam superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de forma que as ligações entre as peças sejam o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas.

Checar se os comprimentos dos pontaletes estão de acordo com o projeto.

Verificar se os “berços” foram executados com comprimento adequado (40 centímetros), sob cada conjunto de pontalete e mãos-francesas, certificando que o conjunto está bem estabilizado e travado.

	CADERNO TÉCNICO DE ESPECIFICAÇÃO		Folha:	Revisão:
			4/4	00

Checar se os contraventamentos e mãos-francesas foram corretamente executados e bem fixados.

Conferir se os caibros e as ripas foram pregados de forma adequada nas terças e na cumeeira, garantindo um espaçamento constante, entre si, igual a 50 centímetros de eixo a eixo.

As emendas em caibros deverão coincidir com as terças.

Checar se a distância entre as ripas está correta. O espaçamento deve ser de 38,7 centímetros.

NORMAS

NBR 7190:2022 – Projeto de estruturas de madeira.

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13 - Medidas de proteção contra quedas de altura.

NBR 7203:1982 - Madeira serrada e beneficiada.

Decreto Estadual nº 1.941- R, de 18 de Outubro de 2007 - utilização de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa em obras.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

CEHOP – Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas de Sergipe – Especificações – Obras Civas – Coberturas – Telhamento

SETOP-MG – Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – Parte C - Descrição dos Serviços – Grupo 07 – Coberturas e forros – 7.3 – Especificações técnicas para estruturas de madeira (ou engradamento de madeira).