



**Tecnologias, Sistemas Construtivos e Tipologias
para Habitações de Interesse Social**

**PAINEL DE VEDAÇÃO VERTICAL DE TUBOS DE
PAPELÃO**

FICHA CATALOGRÁFICA
NOVEMBRO/2014

Tecnologias, Sistemas Construtivos e Tipologias para Habitações de Interesse Social

Elaborado através do estudo de caso da Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos em 2011.

título **PAINEL DE VEDAÇÃO VERTICAL DE TUBOS
DE PAPELÃO: estudo, proposta e análise de
desempenho**

Autora **Gerusa de Cássia Salado**

Orientador **Prof. titular Eduvaldo Paulo Sichieri**

Financiamento **FAPESP**

Introdução esse sistema construtivo emprega a utilização de tubos de papelão na forma de painéis verticais de vedação ligados através de peças de argamassa armada na base e na cobertura, além de possuir um sistema de travamento entre painéis adjacentes.



FONTE SALADO, 2011.

elemento construtivo fundação
sistema construtivo em superfície do tipo RADIÉR

estrutura

elemento construtivo paredes

sistema construtivo painel de vedação vertical de tubos de papelão

materiais painéis de tubos de papelão fixados por peças de ligação em argamassa armada



FONTE SALADO, 2011.

Tubos são dispostos na vertical e transpassados na horizontal por barras roscadas dotadas de arruelas e porcas para unir os elementos e promover rigidez ao painel

Orifícios nas laterais dos painéis facilitam encaixe tipo macho-e-fêmea

As peças de ligação que ligam os painéis à base e à cobertura são de argamassa armada



FONTE SALADO, 2011.

Podem ser 180 e 90 graus, são maciças e com saliências cilíndricas, possuem orifícios em sua base para fixação na fundação ou na cobertura

Fazem ainda o travamento entre painéis adjacentes

cobertura

elemento construtivo cobertura

sistema construtivo estrutura tradicional em madeira, uma única água

materiais madeira de eucalipto e telhas de fibras vegetais recicladas



FONTE SALADO, 2011.

para o fechamento das empenas entre os painéis de vedação vertical e a cobertura, usam-se chapas de OSB

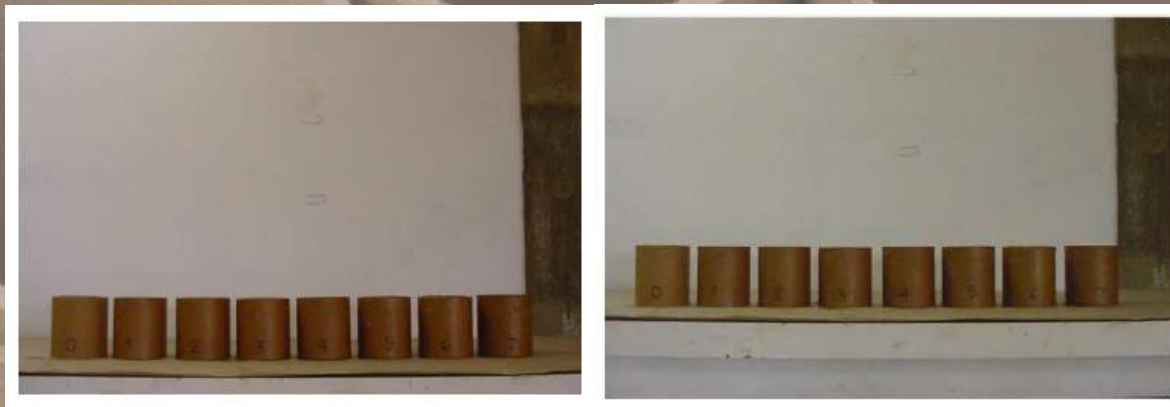
análise de desempenho foram realizados ensaios técnicos em laboratório para se aferir a resistência mecânica do painel aos principais esforços atuantes e ações sofridas por um painel de vedação vertical, além da verificação do comportamento na célula-teste frente a situações reais de exposição.



FONTE SALADO, 2011.

Tubos de papelão de papel kraft do tipo W4 enrolado em espiral e banhado em cola líquida (acetato de polivinila – PVA – e silicato de sódio)

Estanqueidade ensaio de absorção de umidade em elementos com e sem impermeabilizante de cinco tipos diferentes - Resinas A, B, C, D e E.



Corpos de prova com e sem a Resina A após 3 e 7 dias de teste - **FONTE SALADO**, 2011.



Corpos de prova com e sem a Resina C antes e depois dos ensaios - **FONTE SALADO**, 2011.

As Resinas A e C apresentaram, respectivamente, 13% e 12% de absorção de umidade, sendo consideradas nos ensaios posteriores. A Resina E apresentou 16% de absorção de umidade, também sendo considerada.

Segurança estrutural

Ensaio de resistência a compressão em painéis secos e sem revestimento, painéis revestidos com resinas impermeabilizantes e secos, e painéis revestidos e acondicionados em câmara úmida por sete dias.

Ensaio realizado de acordo com NBR 8949:1985 – Paredes de alvenaria estrutural – ensaio à compressão simples



FONTE SALADO, 2011.

Segurança estrutural

Ensaio de resistência a compressão



FONTE SALADO, 2011.

Corpos de prova revestidos com a Resina E tiveram resistência à compressão superior e menor encurtamento. No entanto, mesmo que a curvatura da flecha formada por estes corpos de prova tenha sido de menor amplitude, esta desenvolveu-se de forma crescente desde as primeiras cargas aplicadas.

Segurança estrutural

Ensaio de impacto de corpo mole em painéis sem revestimento impermeabilizante.

Ensaio realizado de acordo com **NBR 11675:1990** – Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência a impactos, e **NBR 15575:2008** – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho



FONTE SALADO, 2011.

Segurança estrutural

Ensaio de impacto de corpo mole



FONTE SALADO, 2011.



Após o ensaio os corpos de prova apresentavam apenas alguns danos como uma flecha residual. Dobras nos elementos formaram uma linha horizontal no centro da face anterior dos painéis, onde se gerou os impactos. Ocorreu, atrás do painel, um rasgo nas camadas superficiais onde estava fizado o dispositivo que marcava os deslocamentos horizontais.

Segurança estrutural

Ensaio de impacto de corpo duro em painéis sem revestimento impermeabilizante.

Ensaio realizado de acordo com **NBR 11675:1990** – Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência a impactos, e **NBR 15575:2008** – Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho



FONTE SALADO, 2011.

Segurança estrutural

Ensaio de impacto de corpo duro

Os corpos de prova apresentaram apenas pequenas mossas nos locais onde foram gerados os impactos.



FONTE SALADO, 2011.



referências SALADO, Gerusa de Cássia. Painel de vedação vertical de tubos de papelão: estudo, proposta e análise de desempenho. 2011. Tese (Doutorado em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-22052013-084606/>>. Acesso em: 2014-11-16.

- SALADO, Gerusa. Arquitetura e Design com tubos de papelão. 2014. Disponível em: <<http://portalvirtuhab.paginas.ufsc.br/palestra-e-oficina-arquitetura-e-design-com-tubos-de-papelao/>>.