



Defeitos em Painéis Sanduíche

Informações sobre defeitos em painéis sanduíche.

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI-RS
Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Polímeros - ISI Polímeros

Novembro/2015

| | |
|------------------|--|
| Resposta Técnica | SILVA, André Luís dos Santos da Defeitos em Painéis Sanduíche Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI-RS Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Polímeros - ISI Polímeros 16/11/2015 |
| Demanda | Informações sobre defeitos em painéis sanduíche. Gostaria de informações sobre os defeitos recorrentes em painéis tipo sanduíche ou isopainéis, esporadicamente, aparecem bolhas entre a chapa e o isolante térmico. O que pode gerar este efeito? |
| Assunto | Fabricação de artefatos de material plástico para uso na construção, exceto tubos e acessórios |
| Palavras-chave | Painel estrutural; plástico; polímero; poliuretano; PU |



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que dado os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÉCPAR



FIERGS-SENAI



SENAI



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



Solução apresentada

Introdução

Painéis sanduíche (sandwich panels) são materiais compósitos, com elevada resistência e durabilidade e baixa densidade (ALMEIDA, 2011). A tendência de utilizar materiais resistentes e leves na indústria aeronáutica e de transportes influenciou a utilização deste tipo de materiais na indústria da construção civil, levando a soluções estruturais mais leves, de rápida execução e mais econômicas (FARIA, 2014).

Painéis sanduíche

O princípio dos painéis sanduíche consiste na combinação de duas placas finas para revestimento superficial, constituídas de um material rígido, denso e resistente, e entre elas, um núcleo, constituído por uma camada de material menos denso, rígido e resistente (ALMEIDA, 2011; FARIA, 2014). Dentre as principais vantagens da utilização de painéis sanduíche, destacam-se a elevada rigidez, baixa densidade, bom isolamento térmico, durabilidade em ambientes agressivos, múltiplas possibilidades de escolha de materiais e a facilidade de realizar formas complexas (ALMEIDA, 2009; ALMEIDA, 2011; FARIA, 2014).

Os painéis sanduíche podem apresentar alguns defeitos que são inerentes ao processo de fabricação destes painéis como deslocamento e *butt-joints*, e também podem apresentar imperfeições no material do núcleo, como defeitos e vazios. Estes defeitos no interior do núcleo atuam como pontos concentradores de tensões, fazendo com que trincas, vazios e/ou falhas sejam propagadas a partir do núcleo até a lâmina da superfície (ALMEIDA, 2009; SHIPSHA, 2001; MANUJESH, 2013; JI, 2013).

Os defeitos também podem aparecer durante a vida útil do painel, devido à fadiga, fluência, impactos sofridos, esforços mecânicos submetidos e variações de temperatura e umidade. A Figura 1 apresenta os principais defeitos em painéis sanduíche. Estas e outras ações podem contribuir para a degradação dos painéis, causando deformações exageradas e decréscimo na resistência mecânica e propriedades (ALMEIDA, 2009; SHIPSHA, 2001; MANUJESH, 2013; JI, 2013).

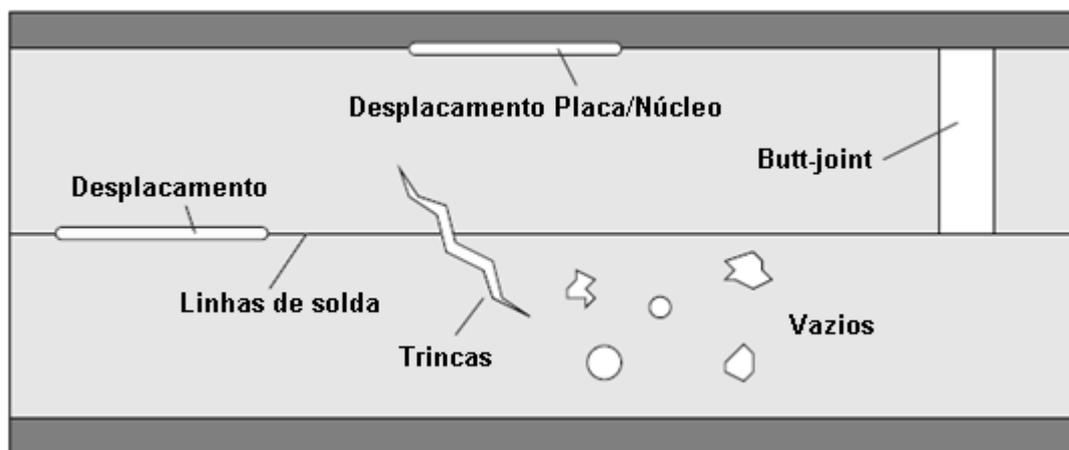


Figura 1 – Principais defeitos em painéis sanduíche (traduzido)
Fonte: (SHIPSHA, 2001)

A condutibilidade térmica dos painéis sanduíche depende da densidade, temperatura, umidade relativa, materiais empregados no núcleo e superfície, porosidade do núcleo, anisotropia e defeitos presentes no painel. As variações de temperatura e de umidade podem, em determinadas situações, gerar condensações dos gases interiores, levando a corrosão dos elementos ou a perda de adesão entre as lâminas e o núcleo. A presença de água diminui a sua capacidade isolante, uma vez que a água possui elevada condutibilidade térmica, preenchendo os vazios que inicialmente estavam preenchidos com ar. A exposição direta a radiação ultravioleta pode provocar alterações estéticas no painel. A variação de

temperatura também pode originar o deslocamento local no painel, provocado pelo aumento do volume do gás expansor presente nas células do material constituído pelo núcleo (FERNANDES, 2014; BARBOSA, 2014).

Conclusões e recomendações

A escolha de materiais mais indicados frente às ações em que o painel estará sujeito torna-se importante, de modo a garantir a integridade do painel sanduíche ao longo de sua vida útil. Medidas preventivas podem ser implementadas de modo a aumentar a durabilidade dos materiais, assim como medidas corretivas, quando surgirem defeitos. Associadas a estas medidas, propõe-se o estudo dos processos de fratura, quebra e defeitos em painéis sanduíche, exemplificados na literatura citada.

Recomenda-se, como leitura complementar, todas as fontes consultadas neste trabalho.

O Instituto SENAI de Inovação em Engenharia de Polímeros presta assessoria relacionada ao processamento de elastômeros e termoplásticos. Para informações, entre em contato com o Instituto:

INSTITUTO SENAI DE INOVAÇÃO EM ENGENHARIA DE POLÍMEROS – ISI POLÍMEROS

Endereço: Avenida Presidente João Goulart, 682
Bairro: Morro do Espelho
CEP: 93630-090
Tel.: (51) 3904 - 2700
São Leopoldo - RS
E-mail: isi.polimeros@senairs.org.br
Site: <http://www.cetepo.rs.senai.br>

Fontes consultadas

ALMEIDA, I. A. *et. al.* Comportamento estrutural de painéis sanduíche compósitos para aplicações na indústria da construção. **Revista da Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões - Mecânica Experimental**, v. 19, p. 79-90, 2011. Disponível em: http://www-ext.lnec.pt/APAET/pdf/Rev_19_A8.pdf. Acesso em: 04 de novembro de 2015.

ALMEIDA, M. I. A. **Comportamento estrutural de painéis sanduíche compósitos para aplicações na indústria da construção**. 2009. 161f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2009. Disponível em: [https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395139413029/Tese de Mestrado \(versão definitiva\).pdf](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395139413029/Tese de Mestrado (versão definitiva).pdf). Acesso em: 03 de novembro de 2015.

BARBOSA, P. N. B. **Comportamento em fluência de painéis sanduíche compósitos com núcleos de espumas de poliuretano rígido e polietileno tereftalato**. 2014. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2014. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/844820067123627/Dissertacao Pedro Barbosa.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2015.

FARIA, R. F. J. **Construção com painéis sanduíche de silicato de cálcio, cimento e EPS 2**. 2014. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade da Madeira, Funchal, 2014. Disponível em: <http://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/729/1/MestradoRobertoFaria.pdf>. Acesso em: 03 de novembro de 2015.

FERNANDES, P. M. O. **Caracterização térmica de painéis sanduíche em polímero reforçado com fibra de vidro (GFRP)**. 2014. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2014. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395146416983/TESE - Pedro Fernandes - 56628 - FINAL.pdf>. Acesso em: 04 de novembro de 2015.

JI, G. *et. al.* Debonding and impact tolerant sandwich panel with hybrid foam core.

Composite Structures, v. 103, p. 143-150, 2013. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026382231300158X>. Acesso em 04 de novembro de 2015.

MANUJESH, B. J. *et. al.* Fatigue Behavior and Failure Mechanism of PU Foam Core E-glass Reinforced Vinyl Ester Sandwich Composites. **International Journal of Materials**

Engineering, v. 3, p. 66-81, 2013. Disponível em:

<http://article.sapub.org/10.5923.j.ijme.20130304.02.html>. Acesso em: 05 de novembro de 2015.

SHIPSHA, A. **Failure of sandwich structures with sub-interface damage**. 2001. 17f. Tese

(Doutorado em Aeronáutica), Royal Institute of Technology, Estocolmo, 2001. Disponível

em: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:8953/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 03 de novembro de 2015.

Identificação do Especialista

André Luís dos Santos da Silva – Mestre em Ciência dos Materiais