cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Análise do Desempenho de Juntas Adesivas Submetidas ao Envelhecimento Higroscópico

E. Pinto[1] ; S. de Barros[1] ; N.R.F. Rohem[1] ; E.M. Sampaio[2]; Lima, K.C[2] ;R. Grangeat[3]
1. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ
2. Laboratório de Adesão e Aderência - LAA - IPRJ/UERJ
3. CESI Lineact, Saint-Nazaire 44600, France

Introdução

O desenvolvimento de novos sistemas adesivos tornou a colagem estrutural uma alternativa eficiente quando comparado a métodos convencionais, boa resistência mecânica, redução do peso estrutural, distribuições das tensões. A exposição à umidade e a temperaturas elevadas torna essencial o estudo de sua durabilidade.

Objetivos

O objetivo central deste trabalho é avaliar a influência do envelhecimento hidrotérmico em meio aquoso em diferentes temperaturas (23 ± 2 °C e 50°C), e comparar a resistência mecânica ao cisalhamento. A investigação utiliza os parâmetros obtidos em ensaios em T_0 (condição seca, prévia à imersão) como patamar de referência para quantificar alterações na tensão máxima, tensão de ruptura e modos de falha decorrentes da degradação ambiental.

Metodologia

Os adesivos utilizados neste estudo foram o NVT 201-E e ALD-2021. Trata-se de adesivos epóxi bicomponente. Ensaios de cisalhamento por sobreposição simples realizados em três grupos (G1, G2 e G3), com 5 corpos de prova por condição experimental, de acordo com ASTM D 3163.

CP´s	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Área colada (mm²)
G1	12,7	25,0	317,5
G2	25,0	12,7	317,5
G3	50,0	6,35	317,5

Avaliação sob três regimes: Tempo Zero (estado seco), imersão em água em temperatura ambiente e a 50°C Durante 123 dias (2.953 horas).

Resultados e Discussão

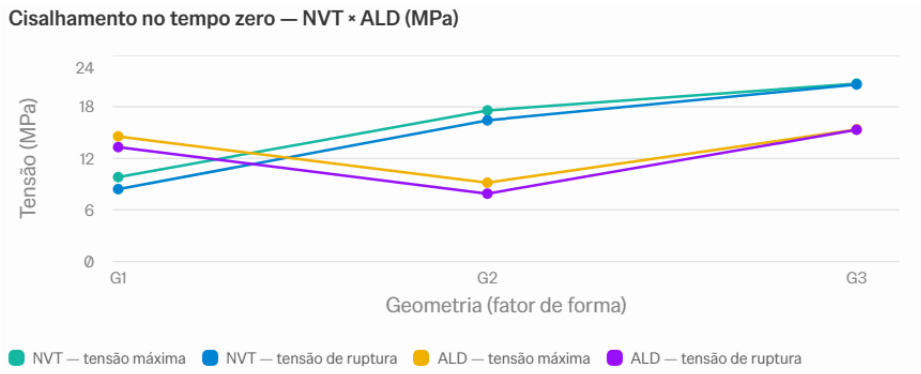


Figura 1. Tensão máxima e tensão de ruptura (sem imersão)

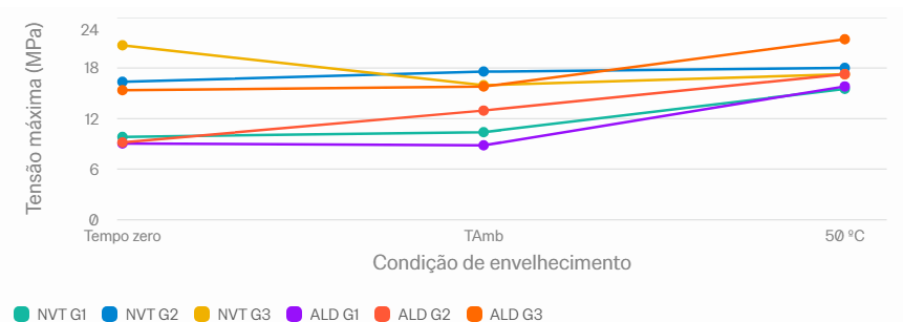


Figura 2. Cisalhamento em juntas coladas de aço — NVT e ALD nas três geometrias

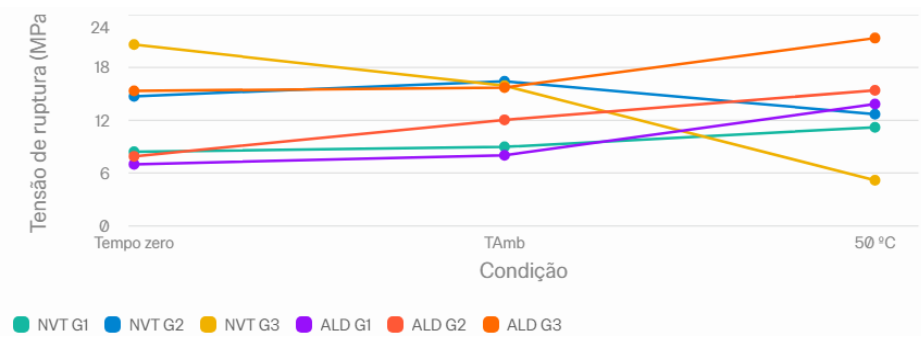


Figura 3. Tensão de Ruptura para dois adesivos em três condições

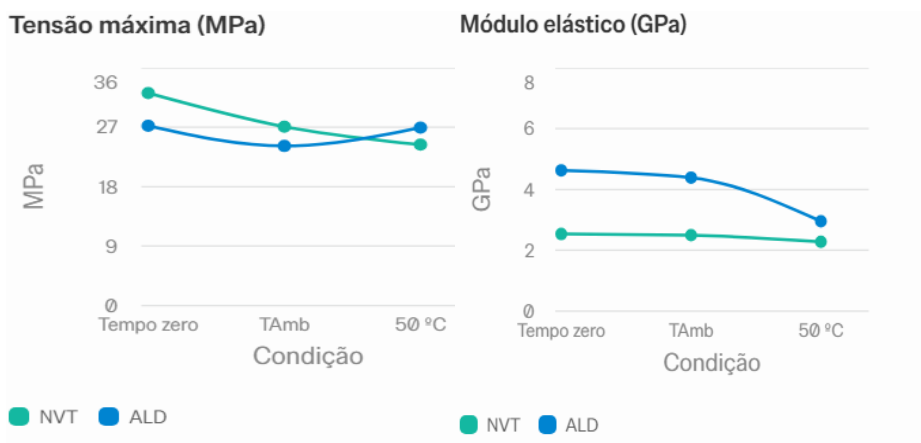


Figura 4 - Tensão máxima e módulo elástico, Tempo zero, Temp. Ambiente e a 50°C (Corpo de prova osso de cachorro).

Conclusões

No tempo zero (sem imersão), o adesivo NVT é superior ao ALD nas três geometrias, com vantagem de até 78,5% em tensão máxima em G2 (Junta padrão). O adesivo ALD melhora em relação ao tempo zero com o envelhecimento em água a 50 ºC em todas as geometrias, com ganhos de 39,4% a 88,5% em tensão máxima e de 39,2% a 97,7% em tensão de ruptura

Referências e Agradecimentos

1. Grangeat, R., Ravon, H., Pinto, E., Nascimento, A., Sampaio, E. M., & de Barros, S. (2025). Hygroscopic stresses development in epoxy-metal bonded assemblies under hydrothermal conditions. The Journal of Adhesion, 101(14), 1626–1651. https://doi.org/10.1080/00218464.2025.2488319
2. De Barros, S., De Souza, J.R., Gomes, K.C., Sampaio, E.M., Barbosa, N.P., Torres, .M., 2012. Adhesion of geopolymer bonded joints considering surface treatments. J. Adhes. 88, 364–375
3. SILVA, Antônio Henrique Monteiro da Fonseca Thomé da. Critério de falha para juntas coladas submetidas a carregamentos complexos. 2010. [236] f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.