

- 1 WILLIAM D. CALLISTER, JR. Materials science and engineering: An Introduction. 3 ed. Canadá: John Wiley & Sons, 1994. 811p. ISBN 0471-30568-5.
- 2 HULL D. An Introduction to composite materials. New York: Cambridge University Press, 1985. 244p. ISBN 0 521 23991 5.
- 3 MORGAN R., DUNN C. e EDWARDS C. Gap analysis for durability of fiber reinforced polymer composites in civil infrastructure. In: _ Chapter 6: Effects of creeps and relaxation p. 52-59.
- 4 L.PRIAN, A. BARKATT. Degradation mechanism of fiber-reinforced plastics and its implications to prediction of long-term behavior. Journal of Materials Science 34. p. 3977-3989, 1999.
- 5 CREIGHTON C.J, SUTCLIFFE M.P.F e CLYNE T.W. A multiple field image analysis procedure for characterization of fiber alignment in composites. Composites, v. __, n. __, p. 1-18, 2000.
- 6 PACIORNIK S. et al. Analysis of the mechanical behavior and characterization of pultruded glass fiber-resin matrix composites. Composites science and technology, v. n. 63, p. 295-304, 2003.
- 7 GIBSON RONALD F. Principles of Composite Material Mechanics. McGraw-Hill International series in mechanical engineering, 1994. 417p. ISBN 0-07-113335-6.
- 8 ASTM D790 Standard Test Methods: Flexural properties of unreinforced and reinforced plastics and electrical insulating materials. United States, 2001.
- 9 GARCIA A., ALVAREZ SPIM J. e DOS SANTOS CARLOS A. Ensaios dos materiais. In: _ Ensaio de flexão. Rio de Janeiro, RJ: LTC livros técnicos e científicos, 2000, p. 102-117.
- 10 HUNSTON D. et al. Gap analysis for durability of fiber reinforced polymer composites in civil infrastructure. In: _ Chapter 3: Effects of moisture / aqueous solutions. p. 10-23.
- 11 O'DONNELL, B., WHITE, J.R. Stress-accelerated photo-oxidation in polystyrene, Polymer Preprints, v.34, n.2, Chicago, p. 137-138, 1993.
- 12 ZWEIFEIL, H. Degradation of polymers by photo oxidation, Chimica, v.47. p. 99-102, 1990.
- 13 WHITE, J.R, TURNBULL A. Review – weathering of polymers: mechanisms of degradation and stabilization, testing strategies and modeling, Journal of Materials Science, v.29, p.584-613, 1994.

- 14 ASTM D4329 Standard Test Methods: Practice for fluorescent UV exposure of plastics. United stated, 1999.
- 15 ALSTADT W. et al. Future requirements in the characterization of continuous fiber-reinforced polymeric composites. IUPAC Technical report, v. 74, n. 4, p. 601-628, 2002.
- 16 MORLEY J. G. Reinforcing fibers. In: _ High-performance fiber composites. London: Academic Press, 1987. p. 21-40.
- 17 BENDEZÚ R. JOSÉ H. Los plásticos reforzados en fibras de vidrio (PRFV), sus aplicaciones y desarrollo en la industria nacional. Monografia: Título profissional de Engenheiro Industrial, Universidad Mayor de San Marcos. Peru, 2002, 132p.
- 18 LISKEY A.K. Pultrusion on a fast track. Advanced materials and process, v. 135, n. 2, p. 31-35, 1989.
- 19 WPP COMPÓSITOS. Fundamentos da Pultrusão. Disponível em: www.wpp.com.br/pdf/fundamentos_pultrusao_br.pdf. Acesso em: 14 outubro de 2005.
- 20 LIANG G. et al. Cure characterization of pultruded Soy-based composites. Journal of reinforced plastics and composites, v. 00, n. 00, p. 1-12, June 2005.
- 21 CHAWLA, K.K. Composite materials, ASM, Springer-Verlag, 1987.
- 22 FRANK A. CASSIS e ROBERT C. TALBOT. Polyester and vinyl ester resins. In: _ Handbook of composites .London: Chapman & hall, 1998. p. 2-47.
- 23 www.silaex.com.br/poliéster.htm. Acesso em: Janeiro de 2008.
- 24 www.megapoliester.com. Acesso em: Janeiro de 2008.
- 25 WPP COMPOSITOS. Resistência Química dos produtos WPP. Disponível em: www.wpp.com.br/pdf/resist_quimica_br.pdf. Acesso: outubro 2005.
- 26 ASLAN S. et al. Journal of Materials Science. v.32, p. 2329-2336, 1997.
- 27 COSTA M.L, REZENDE M. C., e PARDINI L. C. Polímeros: Ciência e Tecnologia. p. 37-44, 1999.
- 28 PALMESE G. R. e ZIAEE S. Journal of Polymer Science. Parte B: Polymer Physics. v.27, p. 725-744, 1999.
- 29 KARBHARI V. M., PALMESE G. R., e ANDERSEN O. A. Composites: Part A. v.30, p. 11-18, 1999.
- 30 www.isar.com.br/fiberglass/resinas/poliester-isoftalico.php. Acesso em: Fevereiro de 2008.
- 31 www.topseis.com/Doc/poliester.pdf. Acesso em: Fevereiro de 2008.
- 32 REVISTA DO PLASTICO REFORÇADO. Corrosão. Disponível em: www.revistadoplasticoreforçado.com.br/pr38/CORROSAO/corrosao.html. Acesso em: outubro de 2004.
- 33 PERUZZI ANTÔNIO P. Comportamento das fibras de vidro convencionais em matriz de cimento portland modificada com látex e

- adição de sílica ativa. Monografia: Título de mestre em Arquitetura, Escola de engenharia de São Carlos. São Paulo, 2002, 111p.
- 34 CHORTARD T.J. e BENZEGGAGH M. L. Influence of resin additives on failure behavior of pultruded glass/ polyester composites shapes. *Journal of materials science letters*, v. 16, n. __, p. 1219-1221, 1997.
 - 35 WPP COMPOSITOS. Perfis WPP Compósitos: Manual de engenharia. Disponível em: www.wpp.com.br/pdf/manual_eng_br.pdf. Acesso em: Outubro de 2005.
 - 36 Comparación Interactiva de Materiales. Disponível em: www.owenscorning.com.br/interat_e.asp. Acesso em: Outubro 2005.
 - 37 S. PACIORNIK; F.M.MARTINHO; M.H.P. MAURICIO; J.R.M d'ALMEIDA. *Comp. Sci. Technol.* 2006. 63, 295.
 - 38 J.R.M d'ALMEIDA; S. PACIORNIK. *New Developments in Material Science Research*, B.M. Caruta, Ed.; Nova Science Publishers, New York, 2006; at press.
 - 39 SIS, Soft Imaging Systems, Germany, 2006.
 - 40 S. PACIORNIK; M.H.P. MAURICIO in *ASM Handbook- Metallography and Microstructure*, G. Vander Voort, Ed.; ASM International, Materials Park, 2004; Vol. 9, 368-402.
 - 41 R. C. GONZALES; R. E. WOODS. *Digital image processing*. Addison-Wesley, New York, 1992.
 - 42 S. PACIORNIK; J.G.A. de OLIVERA; M.H.P. MAURICIO; J.R.M d'ALMEIDA. *Micr. Microanal.* 2006. 12, 212.
 - 43 J. SERRA. *Image Analysis and Mathematical Morphology*. Academic Press, London, 1982.
 - 44 ASTM D570 Standard Test Methods: Water absorption of plastics. United States, 1998.
 - 45 JONES, R.M. *Mechanics of Composite Materials*. Hemisphere Publishing Corporation, New York, 1975, pp.90-92.
 - 46 BOYNARD CA, d'ALMEIDA JRM. Water absorption by sponge gourd (*luffa cylindrica*)-polyester composite materials. *J Mater Sci Lett* 1999; 18: 1789-91.
 - 47 SABOIA PB, d'ALMEIDA JRM. In: *Proceeding of the IX International Macromolecular Colloquium*, Gramado, RS, Brasil, 2001. p. 990-2.
 - 48 BADER M. G. et al. *Delaware Composites Encyclopedia Design: Processing and Fabrication Technology*, v.3. Processing and Fabrication Technology, USA, 1990. 237p. ISBN 87762-701-0.
 - 49 MANO, E.B. *Polímeros como materiais de engenharia*, Edgard Blucher, São Paulo, 1991.
 - 50 BORRELY F.D. *Estudo comparativo da degradação de poliestireno e de poliestireno de alto impacto por envelhecimento natural e artificial*. Monografia: Título de Mestre em Engenharia, Universidade de São Paulo. Brasil, 2002, 108.

ANEXO 1 – PROCEDIMENTO DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Metodologia para o polimento de materiais poliméricos reforçados com fibras de vidro, empregando politriz automática.

1. Lixamento das amostras.

Lixas 240-280

Lixas 320-400

Tempo: 1min c/ lixa

Força: 4lb x amostra

Velocidade: 200 RPM

2. Polimento com pasta de diamante.

Granulometria de 9 μ m

Pano ultracloth/lubrificante MetaDi

Pode usar suspensão

Tempo: 5 min (contra revolução)

Força: 4lb x amostra

Velocidade: 160-180 RPM

Lavar com água e secar

3. Polimento com pasta de diamante.

Granulometria de 3 μ m

Pano Trident Polishing cloth (8" 10/ph)

Lubrificante sem suspensão

Tempo: 4 min (contra)

Força: 4lb x amostra

Velocidade: 160-180 RPM

Lavar com água e secar

4. Polimento com pasta de diamante.

Granulometria de 1 μ m

Pano Trident

Lubrificante sem suspensão

Tempo: 3 min (contra)

Força: 4lb x amostra

Velocidade: 160-180 RPM

Lavar com água e secar

5. Polimento com alumina

Solução de alumina MasterPrep 0.05 μm

Pano Microcloth

Tempo: 3 min (contra)

Força: 5lb x amostra

Velocidade: 160-180 RPM

Lavar com água e secar

6. Polimento com sílica coloidal

Sílica Coloidal MasterMET 0.05 μm

Pano Microcloth

Tempo: 2 min (contra)

Força: 5lb x amostra

Velocidade: 160-180 RPM

Lavar com água e secar

AMOSTRA # 1

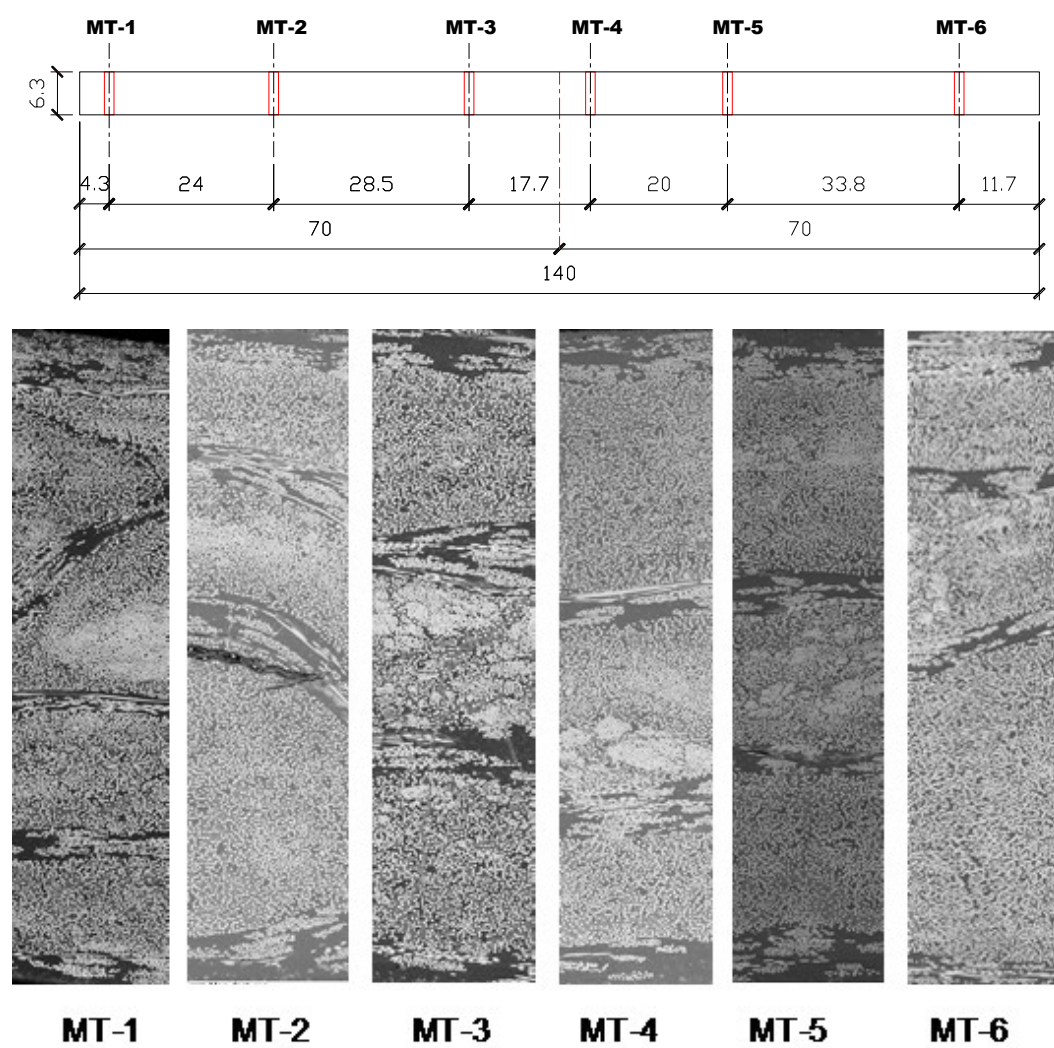


Figura 51 – Localização das amostras transversais e respectivas imagens em mosaico, para a amostra #1.

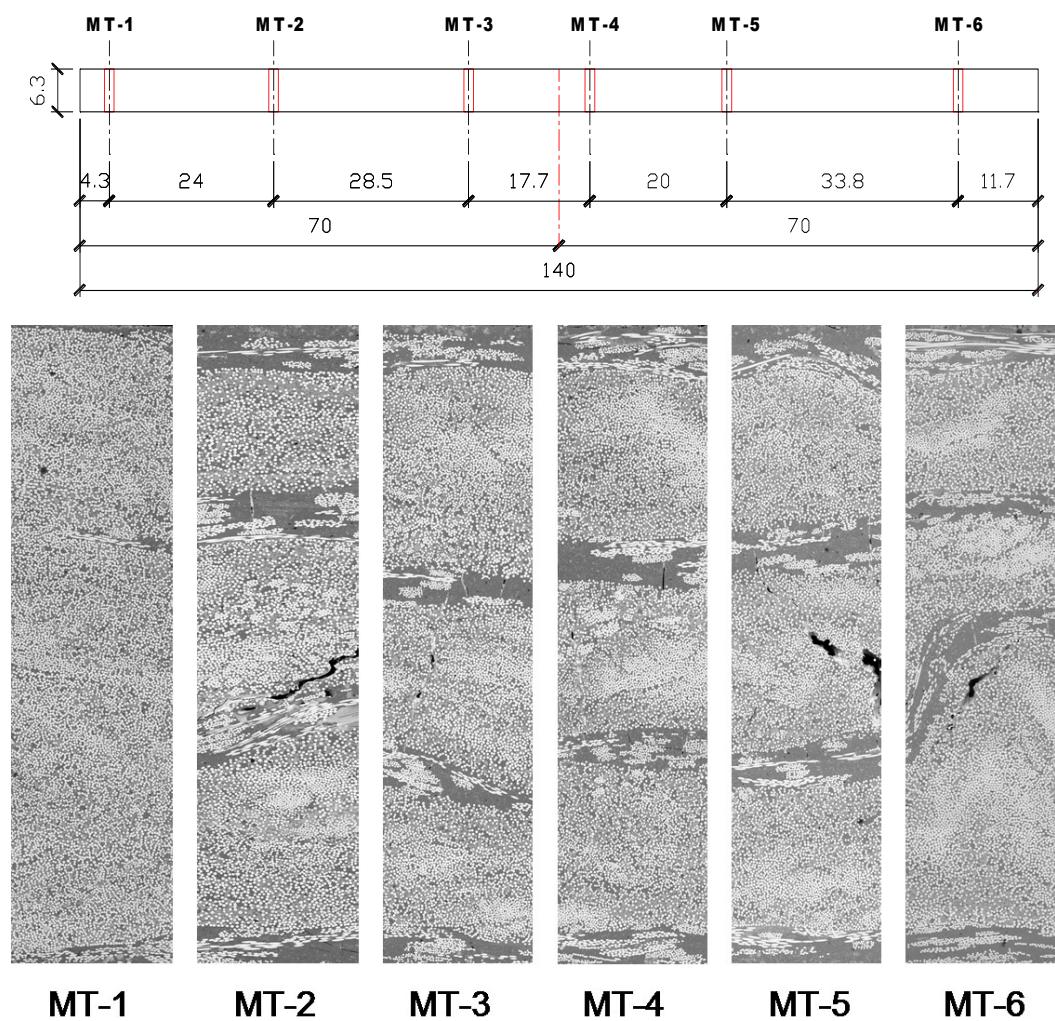
AMOSTRA # 2

Figura 52 – Localização das amostras transversais e respectivas imagens em mosaico, para a amostra #2.

ANEXO 3 – CURVAS TENSÃO–DEFORMAÇÃO: ENSAIO DE DEGRADAÇÃO POR ABSORÇÃO

Tempo de imersão $t=14208h$

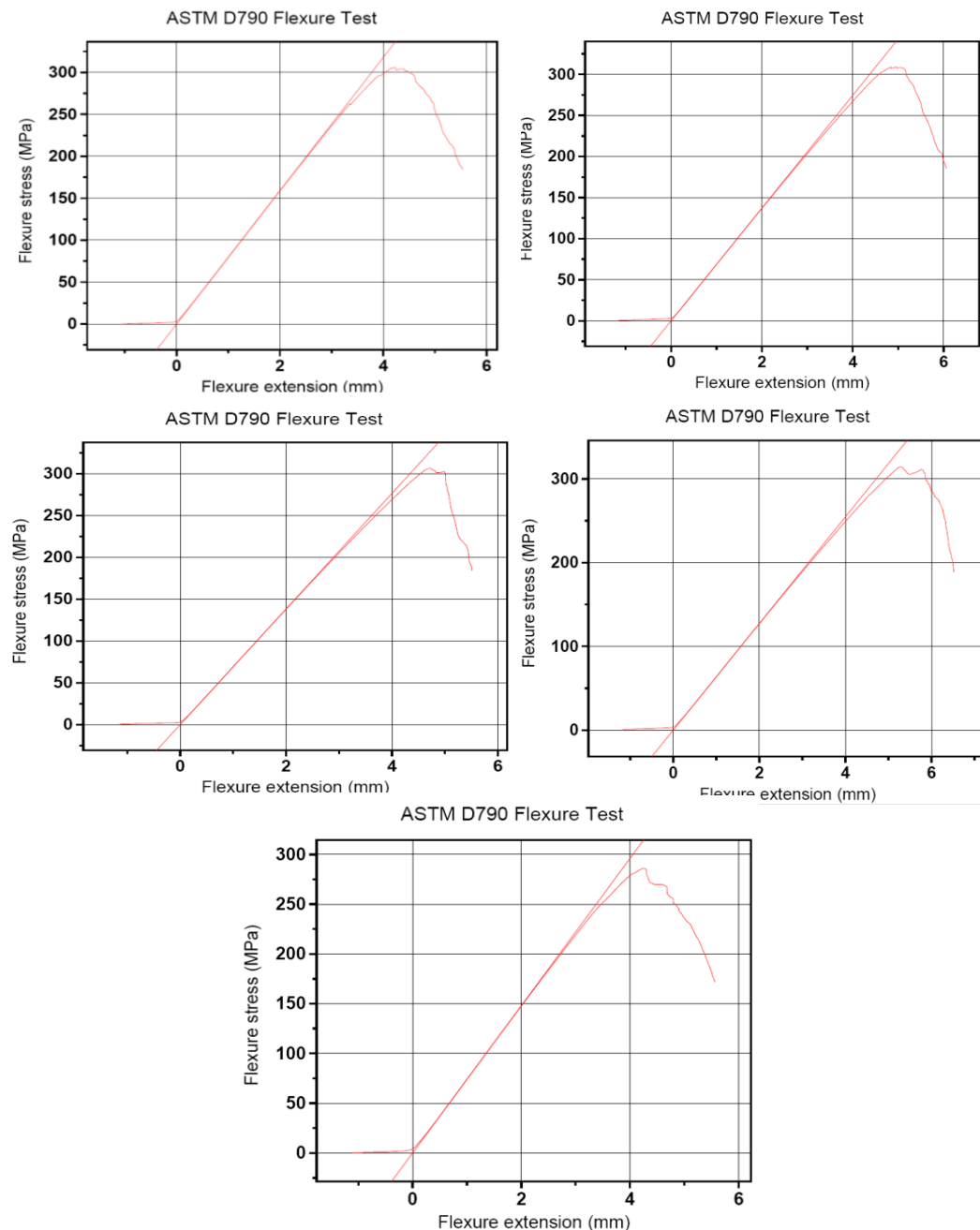


Figura 53 – Curvas Tensão-Deformação do ensaio de Flexão, após degradação por absorção de água. Sentido longitudinal (ALII 1 a 5). $t=14208h$.

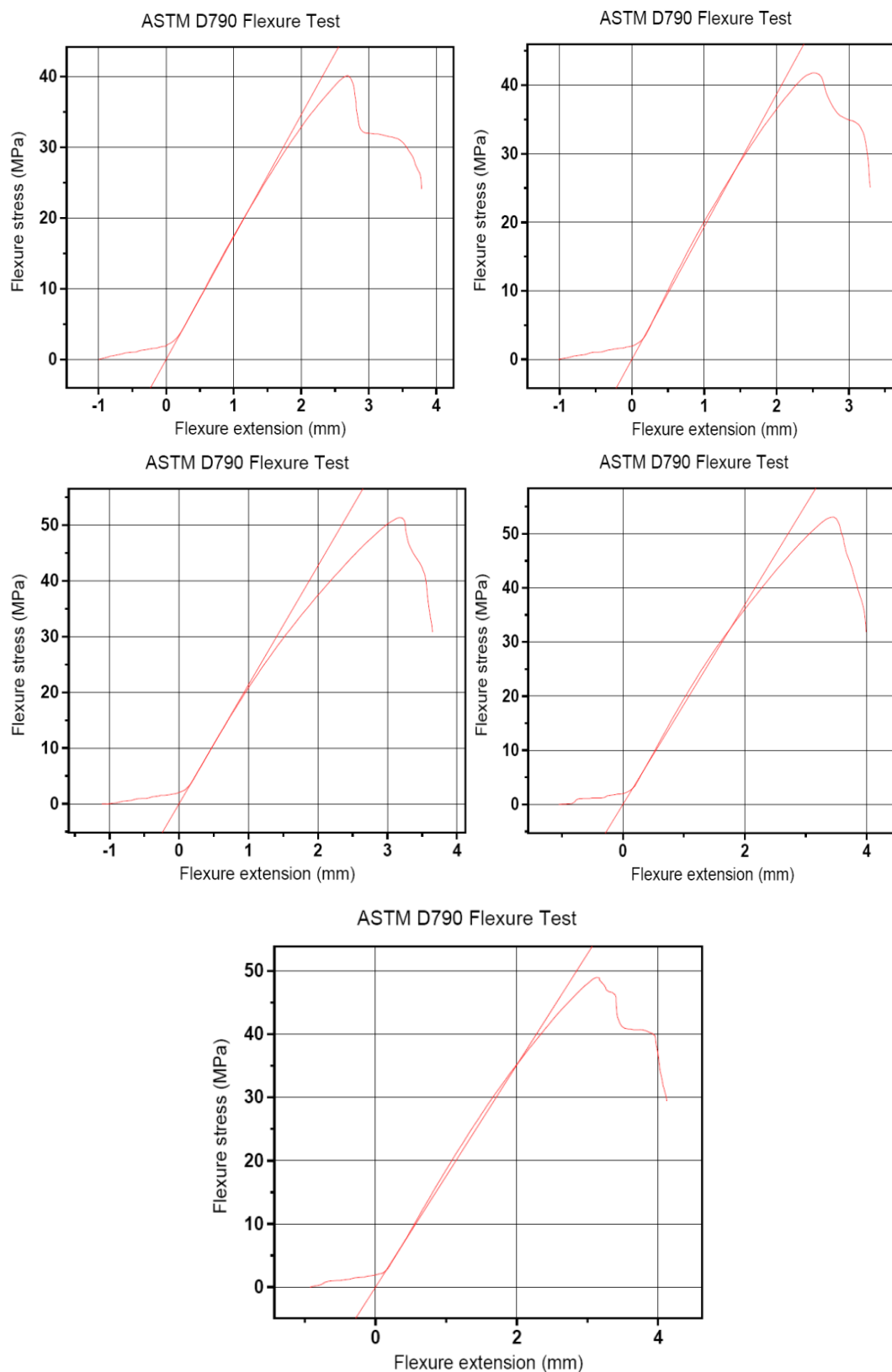


Figura 54 – Curvas Tensão-Deformação do ensaio de Flexão, após degradação por absorção de água. Sentido transversal (ATII 1 a 5). $t=14208h$.