

5

Referências Bibliográficas

ACI - AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. **Building Code Requirements for Structural Concrete**. ACI Committee 318. Detroit, 1995.

ACI - AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. **Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures**. ACI Committee 440. Detroit, 2001.

ACI - AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. **Recent Approaches to Shear Design of Structural Concrete**. ACI – ASCE Committee 445. Michigan, 1999.

APRILE, A.; BENEDETTI, A. Coupled Flexural-Shear Design of R/C Beams Strengthened with FRP. **Composites: Part B**, n. 35, p. 1-25, 2004.

ARAÚJO, A.C.N. **Estudo Experimental do Reforço à Flexão de Vigas de Concreto Armado Utilizando Compósitos com Tecido de Fibras de Carbono**. Rio de Janeiro, 2002 154 p. Dissertação de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ARAÚJO, C.M., SHEHATA, I.A.M., SHEHATA, L.C.D., Reforço de Vigas de Concreto Armado com Tecidos de Fibras de Carbono. **XXX Jornadas Sul-Americanas de Engenharia Estrutural**, Brasília. Maio de 2002.

ARAÚJO, J. M. **Curso de Concreto Armado**. Rio Grande: Dunas, 2003, v.1, 2ed., 222p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de estruturas de concreto: NBR 6118**. Rio de Janeiro, 2003.

BAUMANN, T. Zur Frage der Netzbewehrung von Flächen trag-werken (On the Problem of Net Reinforcement of Surface Structures). **Bauingenieur**, v.47, n.10, p. 367-377.

BEBER, A. J. **Comportamento Estrutural de Vigas de Concreto Armado Reforçadas com Compósitos de Fibra de Carbono**. Rio Grande do Sul, 2003. 289 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BUCHAIM, R. **Concreto Armado e Protendido: Resistência à Força Cortante; Teoria do Campo de Compressão, Teoria Modificada do Campo de**

Compressão, Analogia da Treliza Modificada em Vigas T. Londrina, UEL, 1998, 191p.

CAROLIN, A. **Strengthening of Concrete Structures with CFRP: Shear Strengthening and Full-Scale Applications.** Department of Civil and Mining Engineering – Division of Structural Engineering. Luleå University of Technology, 2001. Licentiate thesis.

CASA D'ÁGUA: tecnologia para construção. Representante de produtos para reforço com materiais compósitos; Disponível em: <<http://www.casadagua.com.br>>. Acesso em 9 dez. 2004.

CHAALLAL, O.; PERATON, D. Shear Strengthened of RC Beams Externally Bonded Side CFRP Strips. **Journal of Composites for Construction**, v. 2, n. 2, p. 111-113, 1998.

CHEN J.F.; TENG J.G. Anchorage Strength Models for FRP and Steel Plates Bonded to Concrete. **Journal of Structural Engineering**, ASCE, v. 127, n. 7, p.784-91, 2001.

CHEN, J. F.; TENG, J. G. Shear Capacity of FRP-Strengthened RC Beams: FRP Debonding. **Construction and Building Materials**, v.17, p. 27-41, 2003 a.

CHEN, J. F.; TENG, J. G. Shear Capacity of FRP-Strengthened RC Beams: FRP Rupture. **Journal of Structural Engineering**, ASCE, v.129, n.5, p. 615-625, May 2003b.

COLLINS, M. P.; MITCHELL, D. **Prestressed Concrete Basics.** Ottawa, Canadian Prestressed Concrete Institute, 1987, 614p.

CONCRETE SOCIETY. **Design Guidance for Strengthening Concrete Structures Using Fibre Composite Materials.** Technical Report No.55, 2000.

CSA-A23.3-94 - CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION. **Design of Concrete Structures.** Rexdale, Ontario, 1994.

DENIAUD, C.; CHENG, J.J.R. Shear Behavior of Reinforced Concrete T-Beams with Externally Bonded Fiber-Reinforced Polymer Sheets. **ACI Structural Journal**. v.98, n.3, p.386-394, 2001.

DIAGANA, C.; LI, A.; DELMAS, Y. Shear Strengthened Effectiveness with CFF Strips. **Engineering Structures**, n. 25, p. 507-516, 2003.

EINDE, L.V.D.; ZHAO, L.; SEIBLE, F. Use of Composites in Civil Structural Applications. **Construction and Building Materials**, v.17, p. 389-403, 2003.

EMMONS, P. H.; VAYSBURD, A. M.; THOMAS, J. Strengthening Concrete Structures, part I. **Concrete International**, Detroit, ACI, v.20, n.3, p.53-58, Mar.1998.

EMMONS, P. H.; VAYSBURD, A. M.; THOMAS, J. Strengthening Concrete Structures, part II. **Concrete International**, Detroit, ACI, v.20, n.4, p.56-60, Apr.1998.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (CEN). **Eurocode 2: Design of concrete structures** – prEN. 1992-1, Brussels,2002.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DU BÉTON (*fib* Bulletin 14). **Externally Bonded FRP Reinforcement for RC Structures**. Lausanne, 2001.

GALVEZ, L. E. M.; MORENO Jr., A. L. Reforço ao Esforço Cortante em Vigas de Concreto Armado Através da Colagem Externa de Mantas Flexíveis de Fibras de Carbono (PFRC). **XXIX Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural**, Punta Del Este. Novembro de 2000.

ISIS CANADA. **Strengthening Reinforced Concrete Structures with Externally-Bonded Fibre Reinforced Polymer – Design Manual**, Canadá, 2001.

JOAQUIM, M. C. **Modelo Analítico para Dimensionamento de Reforço à Flexão de Vigas de Concreto Armado Utilizando Compósitos de Fibras de Carbono**. Rio de Janeiro, 2004. 97 p. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

KHALIFA, A.; NANNI, A. Rehabilitation of Rectangular Simply Supported RC Beams with Shear Deficiencies Using CFRP Composites. **Construction and Building Materials** . v.16, n. 3, p. 135-146, 2002.

KHALIFA, A.; NANNI, A. Improving Shear Capacity of Existing RC T-Section Beams Using CFRP Composites. **Cement & Concrete Composites**, n. 22, p.165-174, 2000.

KHALIFA, A.; GOLD, W.; NANNI, A.; ABEL-AZIZ M. Contribution of Externally Bonded FRP to the Shear Capacity of RC Flexural Members. **Journal of Composites in Construction**, v. 2, n. 4, p. 195-203, 1998.

KUPFER, H. Erweiterung der Mörsch schen Fachwerkanalogie mit Hilfe des Prinzips vom Minimum der Formänderungsarbeit (Generalization of Mörsch Truss Analogy Using the Principle of Minimum Strain Energy). **Comite Euro-Internacional du Beton**, Bulletin d'Information, CEB, Paris, n.4, p. 44-57, 1964.

LOPES, M. T. A. **Reforço à Força Cortante em Vigas de Concreto Estrutural Através de Colagem de Compósitos de Fibra de Carbono**. Niterói, 2002. 136 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense.

MAEDA, T.; ASANO, Y.; SATO, Y.; UEDA, T.; KAKUTA, Y. A Study on Bond Mechanism of Carbon Fiber Sheet. **Non-Metallic (FRP) Reinforcement for Concrete Structures, Proceedings of the Third Symposium**, v. 1, p.279-286, Japan, Oct 1997.

MAPLE V RELEASE. Waterloo Maple Inc, USA, 1997.

MASTER BUILDERS TECHNOLOGIES. Catálogo eletrônico de produtos; Disponível em: <[http:// www.degussa-cc.com.br](http://www.degussa-cc.com.br) >. Acesso em 24 nov. 2004.

MASTER BUILDERS TECHNOLOGIES. Fabricante de produtos para reforço com materiais compósitos; Disponível em: <http://www.mbtaus.com.au>>. Acesso em 9 dez. 2004.

MEIER, U. Strengthening of Structures Using Carbon Fibre/Epoxy Composites. **Construction and Building Materials**, v. 9, n. 6, p. 341-351, 1995.

NANNI, A. Composites: Coming on Strong. **Concrete Construction**, v.44, p. 120, 1999.

NETO, M. S.; MELLO, G. S.; NAGATO, Y. T Beams Strengthened in Shear with Carbon Sheet Laminates (CFRP). **FRPRCS-5 Conference**, London. p. 239-248. July 2001.

NORRIS, T.; SAADATMANESH, H.; EHSANI, M. R. Shear and Flexural Strengthening of R/C Beams with Carbon Fiber Sheets. **Journal of Structural Engineering**, v. 123, n. 7, July, 1997.

REVISTA RECUPERAR : Patologia da Construção. Rio de Janeiro: Thomastec, Ano 7 – Nov./Dez, 2000.

STRATFORD, T.; BURGOYNE, C. Shear Analysis of Concrete with Brittle Reinforcement. **Journal of Composites for Construction**, v.7, n. 4, p. 323-330, November 2003.

TÄLJSTEN, B. Strengthened Concrete Beams for Shear with CFRP Sheets. **Construction and Building Materials**, n. 17, p. 15-26, 2003.

TÄLJSTEN, B., ELFGREN, L. Strengthening Concrete Beams for Shear Using CFRP-Materials: Evaluation of Different Application Methods. **Composites: Part B**, v.31, p.87–96, 2000.

TENG, J. G.; CHEN, J. F. SMITH, S. T.; LAM, L.; **FRP Strengthened RC Structures**. 1 ed. Chichester: John Wiley and Sons Ltd, 2001. p. 103-134.

TRIANAFILLOU, T.C. Shear Strengthening of Concrete Members Using Composites. **Non-Metallic (FRP) Reinforcement for Concrete Structures, Proceedings of the Third Symposium**, v. 1, p. 523-530, Japan, Oct 1997.

TRIANAFILLOU, T.C. Composites: A New Possibility for the Shear Strengthening of Concrete, Masonry and Wood. **Composites Science and Technology**, v. 158, p. 1285-1295, 1998.

TRIANAFILLOU, T.; ANTONOPOULOS, C. P. Design of Concrete Flexural Members Strengthened in Shear with FRP. **Journal of Composites for Construction**, v. 4, n. 4, p. 198-205, 2000.

VECCHIO, F.; COLLINS, M. P. **The Response of Reinforced Concrete to In-plane Shear and Normal Stresses**. Publication No. 82-03, Department of Civil Engineering. University of Toronto, March 1982, 332p.

Anexo

Tabelas de Resultados

A fim de facilitar a identificação da configuração de reforço das vigas nas Tabelas A.1 a A.10, foram criadas siglas para diferenciá-las, considerando o tipo de ancoragem, a disposição do reforço e a inclinação das fibras:

- Tipo de ancoragem: *S* para reforço colado apenas nas laterais, *U* para reforço em “U” e *W* para envolvimento completo da seção pelo reforço.
- Disposição: *F* para reforço em faixas espaçadas e *C* para reforço contínuo.
- Inclinação das fibras: *45* para reforço inclinado a 45° em relação ao eixo da viga e *90* para reforço inclinado a 90° .

Assim, a sigla UF-90, por exemplo, significa que a viga tem reforço colado em “U”, em faixas espaçadas e inclinadas a 90° em relação ao eixo da viga.

Tabela A.1 – Resultado de $V_{f\text{teo}}$ pelo modelo de Chen e Teng (2003 a, b).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Chen e Teng (2003 a, b) | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|------------------------|-----------------|---|------------|---|-----------------|---------------------|---|-----------------|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | |
| | | | | | θ teo (°) | V_f (kN) | $\frac{V_{f\text{teo}}}{V_{f\text{exp}}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{f\text{teo}}}{V_{f\text{exp}}}$ | Modo de Ruptura |
| Khalifa e Nanni (2002) | | | | | | | | | | | |
| | SO3-2 | UF-90 | 54,00 | DE | 22,28 | 78,32 | 1,5 | DE | 32,09 | 0,6 | DE |
| | SO3-3 | UF-90 | 56,50 | DE | 24,37 | 92,97 | 1,6 | DE | 42,11 | 0,7 | DE |
| | SO3-4 | UC-90 | 67,50 | DE | 27,19 | 103,30 | 1,5 | DE | 53,06 | 0,8 | DE |
| | SO4-2 | UF-90 | 62,50 | DE | 22,28 | 78,32 | 1,3 | DE | 32,09 | 0,5 | DE |
| Khalifa e Nanni (2000) | | | | | | | | | | | |
| | BT2 | UC-90 | 65,00 | DE | 29,87 | 94,34 | 1,5 | DE | 54,18 | 0,8 | DE |
| | BT4 | UF-90 | 72,00 | DE | 24,60 | 71,55 | 1,0 | DE | 32,76 | 0,5 | DE |
| | BT5 | SF-90 | 31,50 | DE | 24,60 | 60,65 | 1,9 | DE | 27,77 | 0,9 | DE |
| Täljsten (2003) | | | | | | | | | | | |
| | C1 | UC-45 | 122,60 | RU | 21,06 | 162,09 | 1,3 | DE | 90,13 | 0,7 | DE |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V9_A | SF-90 | 41,24 | DE | 22,42 | 70,80 | 1,7 | DE | 29,21 | 0,7 | DE |
| | V9_B | SF-90 | 47,41 | DE | 22,42 | 70,80 | 1,5 | DE | 29,21 | 0,6 | DE |
| | V21_A | SF-90 | 58,31 | DE | 22,42 | 70,80 | 1,2 | DE | 29,21 | 0,5 | DE |
| | V11_A | UF-90 | 41,55 | DE-RU | 22,42 | 80,40 | 1,9 | DE | 33,17 | 0,8 | DE |
| | V11_B | UF-90 | 67,92 | DE-RU | 22,42 | 80,40 | 1,2 | DE | 33,17 | 0,5 | DE |
| | V17_B | UF-90 | 36,05 | DE-RU | 22,42 | 80,40 | 2,2 | DE | 33,17 | 0,9 | DE |
| | V12_A | WF-90 | 59,48 | RU | 22,42 | 104,01 | 1,7 | RU | 42,92 | 0,7 | RU |
| | V18_A | WF-90 | 70,41 | RU | 22,42 | 104,01 | 1,5 | RU | 42,92 | 0,6 | RU |
| | V20_A | WF-90 | 83,24 | RU | 22,42 | 104,01 | 1,2 | RU | 42,92 | 0,5 | RU |
| | V12_B | SF-45 | 44,77 | DE | 19,11 | 61,28 | 1,4 | DE | 31,54 | 0,7 | DE |
| | V14_B | SF-45 | 34,77 | DE | 19,11 | 61,28 | 1,8 | DE | 31,54 | 0,9 | DE |
| | V13_A | SC-90 | 65,09 | DE | 26,10 | 84,32 | 1,3 | DE | 41,31 | 0,6 | DE |
| | V13_B | SC-90 | 68,83 | DE | 26,10 | 84,32 | 1,2 | DE | 41,31 | 0,6 | DE |
| | V15_B | UC-90 | 81,45 | DE | 26,10 | 95,76 | 1,2 | DE | 46,91 | 0,6 | DE |
| | V16_B | UC-90 | 55,51 | DE | 26,10 | 95,76 | 1,7 | DE | 46,91 | 0,8 | DE |

Tabela A.2 – Resultado de V_{fteo} pelo modelo de Chen e Teng (2003 a, b).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Chen e Teng (2003 a, b) | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------|------------------------|-----------------|---|---------|-----------------------------|-----------------|---------|-----------------------------|-----------------|
| | | | | | θ variável | | | | θ = 45° | | |
| Autor | Viga | tipo | Vf (kN) | Modo de Ruptura | θ teo (°) | Vf (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{fexp}}$ | Modo de Ruptura | Vf (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{fexp}}$ | Modo de Ruptura |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V14_A | SC-45 | 71,51 | DE | 24,08 | 72,19 | 1,0 | DE | 44,59 | 0,6 | DE |
| | V15_A | SC-45 | 63,68 | DE | 24,08 | 72,19 | 1,1 | DE | 44,59 | 0,7 | DE |
| | V20_B | SF-90 | 86,03 | DE | 36,65 | 63,30 | 0,7 | DE | 47,09 | 0,5 | DE |
| | V22_B | SF-90 | 55,63 | DE | 36,65 | 63,30 | 1,1 | DE | 47,09 | 0,8 | DE |
| | V21_B | SF-45 | 78,82 | DE | 31,64 | 82,76 | 1,1 | DE | 63,11 | 0,8 | DE |
| | V22_A | SF-45 | 68,72 | DE | 31,64 | 82,76 | 1,2 | DE | 63,11 | 0,9 | DE |
| Diagana (2003) | | | | | | | | | | | |
| | PU ₁ | UF-90 | 32,20 | DE | 32,12 | 59,40 | 1,8 | DE | 37,29 | 1,2 | DE |
| | PU ₂ | UF-90 | 20,00 | DE | 31,71 | 49,65 | 2,5 | DE | 30,68 | 1,5 | DE |
| | PU ₃ | UF-45 | 44,50 | DE | 30,86 | 48,65 | 1,1 | DE | 36,39 | 0,8 | DE |
| | PU ₄ | UF-45 | 40,00 | DE | 30,72 | 42,64 | 1,1 | DE | 31,79 | 0,8 | DE |
| | PC ₁ | WF-90 | 67,50 | RU | 32,12 | 70,76 | 1,0 | RU | 44,43 | 0,7 | RU |
| | PC ₂ | WF-90 | 45,00 | RU | 31,71 | 57,52 | 1,3 | RU | 35,54 | 0,8 | RU |
| | PC ₃ | WF-45 | 35,50 | RU | 30,86 | 55,99 | 1,6 | RU | 41,89 | 1,2 | RU |
| | PC ₄ | WF-45 | 22,00 | RU | 30,72 | 48,16 | 2,2 | RU | 35,90 | 1,6 | RU |
| Chaallal et al. (1998) | | | | | | | | | | | |
| | RS90-1 | SF-90 | 34,25 | RU | 38,74 | 44,74 | 1,3 | DE | 35,90 | 1,0 | DE |
| | RS90-2 | SF-90 | 41,75 | DE | 38,74 | 44,47 | 1,1 | DE | 35,90 | 0,9 | DE |
| | RS135-1 | SF-45 | 40,75 | DE | 34,79 | 54,85 | 1,3 | DE | 44,97 | 1,1 | DE |
| | RS135-2 | SF-45 | 46,25 | DE | 34,79 | 54,85 | 1,2 | DE | 44,97 | 1,0 | DE |
| Média | | | | | | | 1,4 | | 0,8 | | |
| Coefficiente de Variação | | | | | | | 26,4% | | 32,0% | | |

Tabela A.3 – Resultado de $V_{f,teo}$ pelo modelo de Chen e Teng (2003 a, b) de dimensionamento.

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Chen e Teng (2003 a, b) (dimensionamento) | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|------------------------|-----------------|---|------------|-------------------------------|-----------------|------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | θ variável | | | | θ = 45° | | |
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ teo (°) | V_f (kN) | $\frac{V_{f,teo}}{V_{f,exp}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{f,teo}}{V_{f,exp}}$ | Modo de Ruptura |
| Khalifa e Nanni (2002) | | | | | | | | | | | |
| | SO3-2 | UF-90 | 54,00 | DE | 22,28 | 57,77 | 1,1 | DE | 23,67 | 0,4 | DE |
| | SO3-3 | UF-90 | 56,50 | DE | 24,37 | 68,59 | 1,2 | DE | 31,07 | 0,5 | DE |
| | SO3-4 | UC-90 | 67,50 | DE | 27,19 | 76,20 | 1,1 | DE | 39,14 | 0,6 | DE |
| | SO4-2 | UF-90 | 62,50 | DE | 22,28 | 57,77 | 0,9 | DE | 23,67 | 0,4 | DE |
| Khalifa e Nanni (2000) | | | | | | | | | | | |
| | BT2 | UC-90 | 65,00 | DE | 29,87 | 69,60 | 1,1 | DE | 39,97 | 0,6 | DE |
| | BT4 | UF-90 | 72,00 | DE | 24,60 | 52,78 | 0,7 | DE | 24,17 | 0,3 | DE |
| | BT5 | SF-90 | 31,50 | DE | 24,60 | 44,74 | 1,4 | DE | 20,49 | 0,7 | DE |
| Täljsten (2003) | | | | | | | | | | | |
| | C1 | UC-45 | 122,60 | RU | 21,06 | 119,57 | 1,0 | DE | 66,49 | 0,5 | DE |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V9_A | SF-90 | 41,24 | DE | 22,42 | 52,23 | 1,3 | DE | 21,55 | 0,5 | DE |
| | V9_B | SF-90 | 47,41 | DE | 22,42 | 52,23 | 1,1 | DE | 21,55 | 0,5 | DE |
| | V21_A | SF-90 | 58,31 | DE | 22,42 | 52,23 | 0,9 | DE | 21,55 | 0,4 | DE |
| | V11_A | UF-90 | 41,55 | DE-RU | 22,42 | 59,31 | 1,4 | DE | 24,47 | 0,6 | DE |
| | V11_B | UF-90 | 67,92 | DE-RU | 22,42 | 59,31 | 0,9 | DE | 24,47 | 0,4 | DE |
| | V17_B | UF-90 | 36,05 | DE-RU | 22,42 | 59,31 | 1,6 | DE | 24,47 | 0,7 | DE |
| | V12_A | WF-90 | 59,48 | RU | 22,42 | 83,21 | 1,4 | RU | 34,33 | 0,6 | RU |
| | V18_A | WF-90 | 70,41 | RU | 22,42 | 83,21 | 1,2 | RU | 34,33 | 0,5 | RU |
| | V20_A | WF-90 | 83,24 | RU | 22,42 | 83,21 | 1,0 | RU | 34,33 | 0,4 | RU |
| | V12_B | SF-45 | 44,77 | DE | 19,11 | 45,21 | 1,0 | DE | 23,26 | 0,5 | DE |
| | V14_B | SF-45 | 34,77 | DE | 19,11 | 45,21 | 1,3 | DE | 23,26 | 0,7 | DE |
| | V13_A | SC-90 | 65,09 | DE | 26,10 | 62,21 | 1,0 | DE | 30,48 | 0,5 | DE |
| | V13_B | SC-90 | 68,83 | DE | 26,10 | 62,21 | 0,9 | DE | 30,48 | 0,4 | DE |
| | V15_B | UC-90 | 81,45 | DE | 26,10 | 70,64 | 0,9 | DE | 34,61 | 0,4 | DE |
| | V16_B | UC-90 | 55,51 | DE | 26,10 | 70,64 | 1,3 | DE | 34,61 | 0,6 | DE |

Tabela A.4 – Resultado de $V_{f,teo}$ pelo modelo de Chen e Teng (2003 a, b) de dimensionamento.

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Chen e Teng (2003 a, b) (dimensionamento) | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------|------------------------|-----------------|---|---------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|--|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | | |
| | | | | | θ teo (°) | V_f (kN) | $\frac{V_{f,teo}}{V_{f,exp}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{f,teo}}{V_{f,exp}}$ | Modo de Ruptura | |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | | |
| | V14_A | SC-45 | 71,51 | DE | 24,08 | 53,26 | 0,7 | DE | 32,90 | 0,5 | DE | |
| | V15_A | SC-45 | 63,68 | DE | 24,08 | 53,26 | 0,8 | DE | 32,90 | 0,5 | DE | |
| | V20_B | SF-90 | 86,03 | DE | 36,65 | 46,70 | 0,5 | DE | 34,74 | 0,4 | DE | |
| | V22_B | SF-90 | 55,63 | DE | 36,65 | 46,70 | 0,8 | DE | 34,74 | 0,6 | DE | |
| | V21_B | SF-45 | 78,82 | DE | 31,64 | 61,06 | 0,8 | DE | 46,56 | 0,6 | DE | |
| | V22_A | SF-45 | 68,72 | DE | 31,64 | 61,06 | 0,9 | DE | 46,56 | 0,7 | DE | |
| Diagana (2003) | | | | | | | | | | | | |
| | PU ₁ | UF-90 | 32,20 | DE | 32,12 | 43,82 | 1,4 | DE | 27,51 | 0,9 | DE | |
| | PU ₂ | UF-90 | 20,00 | DE | 31,71 | 36,63 | 1,8 | DE | 22,63 | 1,1 | DE | |
| | PU ₃ | UF-45 | 44,50 | DE | 30,86 | 35,89 | 0,8 | DE | 26,85 | 0,6 | DE | |
| | PU ₄ | UF-45 | 40,00 | DE | 30,72 | 31,46 | 0,8 | DE | 23,45 | 0,6 | DE | |
| | PC ₁ | WF-90 | 67,50 | RU | 32,12 | 56,61 | 0,8 | RU | 35,54 | 0,5 | RU | |
| | PC ₂ | WF-90 | 45,00 | RU | 31,71 | 46,02 | 1,0 | RU | 28,43 | 0,6 | RU | |
| | PC ₃ | WF-45 | 35,50 | RU | 30,86 | 44,79 | 1,3 | RU | 33,51 | 0,9 | RU | |
| | PC ₄ | WF-45 | 22,00 | RU | 30,72 | 38,53 | 1,8 | RU | 28,72 | 1,3 | RU | |
| Chaallal et al. (1998) | | | | | | | | | | | | |
| | RS90-1 | SF-90 | 34,25 | RU | 38,74 | 33,01 | 1,0 | DE | 26,48 | 0,8 | DE | |
| | RS90-2 | SF-90 | 41,75 | DE | 38,74 | 33,01 | 0,8 | DE | 26,48 | 0,6 | DE | |
| | RS135-1 | SF-45 | 40,75 | DE | 34,79 | 40,46 | 1,0 | DE | 33,17 | 0,8 | DE | |
| | RS135-2 | SF-45 | 46,25 | DE | 34,79 | 40,46 | 0,9 | DE | 33,17 | 0,7 | DE | |
| Média | | | | | | | 1,1 | | 0,6 | | | |
| Coefficiente de Variação | | | | | | | 26,9% | | 33,1% | | | |

Tabela A.5 – Resultado de $V_{f\text{teo}}$ pelo modelo de Triantafillou e Antonopoulos (2000).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Triantafillou e Antonopoulos (2000) | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|------------------------|-----------------|---|---------------|---|-----------------|---------------------|---|-----------------|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | |
| | | | | | θ teo ($^\circ$) | V_f (kN) | $\frac{V_{f\text{teo}}}{V_{f\text{exp}}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{f\text{teo}}}{V_{f\text{exp}}}$ | Modo de Ruptura |
| Khalifa e Nanni (2002) | | | | | | | | | | | |
| | SO3-2 | UF-90 | 54,00 | DE | 22,28 | 92,47 | 1,7 | DE | 37,89 | 0,7 | DE |
| | SO3-3 | UF-90 | 56,50 | DE | 24,37 | 99,98 | 1,8 | DE | 45,29 | 0,8 | DE |
| | SO3-4 | UC-90 | 67,50 | DE | 27,19 | 110,39 | 1,6 | DE | 56,70 | 0,8 | DE |
| | SO4-2 | UF-90 | 62,50 | DE | 22,28 | 92,47 | 1,5 | DE | 37,89 | 0,6 | DE |
| Khalifa e Nanni (2000) | | | | | | | | | | | |
| | BT2 | UC-90 | 65,00 | DE | 29,87 | 150,84 | 2,3 | DE | 86,62 | 1,3 | DE |
| | BT4 | UF-90 | 72,00 | DE | 24,60 | 126,40 | 1,8 | DE | 57,88 | 0,8 | DE |
| | BT5 | SF-90 | 31,50 | DE | 24,60 | 126,40 | 4,0 | DE | 57,88 | 1,8 | DE |
| Täljsten (2003) | | | | | | | | | | | |
| | C1 | UC-45 | 122,60 | RU | 21,06 | 283,40 | 2,3 | DE | 157,59 | 1,3 | DE |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V9_A | SF-90 | 41,24 | DE | 22,42 | 90,75 | 2,2 | DE | 37,45 | 0,9 | DE |
| | V9_B | SF-90 | 47,41 | DE | 22,42 | 90,75 | 1,9 | DE | 37,45 | 0,8 | DE |
| | V21_A | SF-90 | 58,31 | DE | 22,42 | 90,75 | 1,6 | DE | 37,45 | 0,6 | DE |
| | V11_A | UF-90 | 41,55 | DE-RU | 22,42 | 90,75 | 2,2 | DE | 37,45 | 0,9 | DE |
| | V11_B | UF-90 | 67,92 | DE-RU | 22,42 | 90,75 | 1,3 | DE | 37,45 | 0,6 | DE |
| | V17_B | UF-90 | 36,05 | DE-RU | 22,42 | 90,75 | 2,5 | DE | 37,45 | 1,0 | DE |
| | V12_A | WF-90 | 59,48 | RU | 22,42 | 120,91 | 2,0 | RU | 49,89 | 0,8 | RU |
| | V18_A | WF-90 | 70,41 | RU | 22,42 | 120,91 | 1,7 | RU | 49,89 | 0,7 | RU |
| | V20_A | WF-90 | 83,24 | RU | 22,42 | 120,91 | 1,5 | RU | 49,89 | 0,6 | RU |
| | V12_B | SF-45 | 44,77 | DE | 19,11 | 88,35 | 2,0 | DE | 45,47 | 1,0 | DE |
| | V14_B | SF-45 | 34,77 | DE | 19,11 | 88,35 | 2,5 | DE | 45,47 | 1,3 | DE |
| | V13_A | SC-90 | 65,09 | DE | 26,10 | 103,69 | 1,6 | DE | 50,80 | 0,8 | DE |
| | V13_B | SC-90 | 68,83 | DE | 26,10 | 103,69 | 1,5 | DE | 50,80 | 0,7 | DE |
| | V15_B | UC-90 | 81,45 | DE | 26,10 | 103,69 | 1,3 | DE | 50,80 | 0,6 | DE |
| | V16_B | UC-90 | 55,51 | DE | 26,10 | 103,69 | 1,9 | DE | 50,80 | 0,9 | DE |

Tabela A.6 – Resultado de $V_{f_{teo}}$ pelo modelo de Triantafillou e Antonopoulos (2000).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Triantafillou e Antonopoulos (2000) | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------|------------------------|-----------------|---|---------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | |
| | | | | | θ teo ($^\circ$) | V_f (kN) | $\frac{V_{f_{teo}}}{V_{f_{exp}}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{f_{teo}}}{V_{f_{exp}}}$ | Modo de Ruptura |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V14_A | SC-45 | 71,51 | DE | 24,08 | 116,30 | 1,6 | DE | 71,84 | 1,0 | DE |
| | V15_A | SC-45 | 63,68 | DE | 24,08 | 116,30 | 1,8 | DE | 71,84 | 1,1 | DE |
| | V20_B | SF-90 | 86,03 | DE | 36,65 | 145,95 | 1,7 | DE | 108,58 | 1,3 | DE |
| | V22_B | SF-90 | 55,63 | DE | 36,65 | 145,95 | 2,6 | DE | 108,58 | 2,0 | DE |
| | V21_B | SF-45 | 78,82 | DE | 31,64 | 172,91 | 2,2 | DE | 131,85 | 1,7 | DE |
| | V22_A | SF-45 | 68,72 | DE | 31,64 | 172,91 | 2,5 | DE | 131,85 | 1,9 | DE |
| Diagana (2003) | | | | | | | | | | | |
| | PU ₁ | UF-90 | 32,20 | DE | 32,12 | 81,03 | 2,5 | DE | 50,87 | 1,6 | DE |
| | PU ₂ | UF-90 | 20,00 | DE | 31,71 | 74,63 | 3,7 | DE | 46,12 | 2,3 | DE |
| | PU ₃ | UF-45 | 44,50 | DE | 30,86 | 80,45 | 1,8 | RU | 60,19 | 1,4 | RU |
| | PU ₄ | UF-45 | 40,00 | DE | 30,72 | 72,48 | 1,8 | RU | 54,03 | 1,4 | RU |
| | PC ₁ | WF-90 | 67,50 | RU | 32,12 | 90,04 | 1,3 | RU | 56,53 | 0,8 | RU |
| | PC ₂ | WF-90 | 45,00 | RU | 31,71 | 78,25 | 1,7 | RU | 48,35 | 1,1 | RU |
| | PC ₃ | WF-45 | 35,50 | RU | 30,86 | 80,45 | 2,3 | RU | 60,19 | 1,7 | RU |
| | PC ₄ | WF-45 | 22,00 | RU | 30,72 | 72,48 | 3,3 | RU | 54,03 | 2,5 | RU |
| Chaallal et al. (1998) | | | | | | | | | | | |
| | RS90-1 | SF-90 | 34,25 | RU | 38,74 | 90,74 | 2,6 | DE | 72,80 | 2,1 | DE |
| | RS90-2 | SF-90 | 41,75 | DE | 38,74 | 90,74 | 2,2 | DE | 72,80 | 1,7 | DE |
| | RS135-1 | SF-45 | 40,75 | DE | 34,79 | 105,05 | 2,6 | DE | 86,13 | 2,1 | DE |
| | RS135-2 | SF-45 | 46,25 | DE | 34,79 | 105,05 | 2,3 | DE | 86,13 | 1,9 | DE |
| Média | | | | | | | 2,1 | | 1,2 | | |
| Coefficiente de Variação | | | | | | | 29,0% | | 43,6% | | |

Tabela A.7 – Resultado de V_{fteo} pelo modelo de Khalifa et al. (1998).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Khalifa et al. (1998) | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|------------------------|-----------------|---|---------------|------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | |
| | | | | | θ teo ($^\circ$) | V_f (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{f exp}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{f exp}}$ | Modo de Ruptura |
| Khalifa e Nanni (2002) | | | | | | | | | | | |
| | SO3-2 | UF-90 | 54,00 | DE | 22,28 | 67,91 | 1,3 | DE | 27,82 | 0,5 | DE |
| | SO3-3 | UF-90 | 56,50 | DE | 24,37 | 92,13 | 1,6 | DE | 41,73 | 0,7 | DE |
| | SO3-4 | UC-90 | 67,50 | DE | 27,19 | 135,41 | 2,0 | DE | 69,56 | 1,0 | DE |
| | SO4-2 | UF-90 | 62,50 | DE | 22,28 | 67,91 | 1,1 | DE | 27,82 | 0,4 | DE |
| Khalifa e Nanni (2000) | | | | | | | | | | | |
| | BT2 | UC-90 | 65,00 | DE | 29,87 | 142,69 | 2,2 | DE | 81,94 | 1,3 | DE |
| | BT4 | UF-90 | 72,00 | DE | 24,60 | 71,58 | 1,0 | DE | 32,77 | 0,5 | DE |
| | BT5 | SF-90 | 31,50 | DE | 24,60 | 51,27 | 1,6 | DE | 23,48 | 0,7 | DE |
| Täljsten (2003) | | | | | | | | | | | |
| | C1 | UC-45 | 122,60 | RU | 21,06 | 372,52 | 3,0 | def max | 207,15 | 1,7 | def max |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V9_A | SF-90 | 41,24 | DE | 22,42 | 45,55 | 1,1 | DE | 18,79 | 0,5 | DE |
| | V9_B | SF-90 | 47,41 | DE | 22,42 | 45,55 | 1,0 | DE | 18,79 | 0,4 | DE |
| | V21_A | SF-90 | 58,31 | DE | 22,42 | 45,55 | 0,8 | DE | 18,79 | 0,3 | DE |
| | V11_A | UF-90 | 41,55 | DE-RU | 22,42 | 74,24 | 1,8 | DE | 30,63 | 0,7 | DE |
| | V11_B | UF-90 | 67,92 | DE-RU | 22,42 | 74,24 | 1,1 | DE | 30,63 | 0,5 | DE |
| | V17_B | UF-90 | 36,05 | DE-RU | 22,42 | 74,24 | 2,1 | DE | 30,63 | 0,8 | DE |
| | V12_A | WF-90 | 59,48 | RU | 22,42 | 45,55 | 0,8 | DE | 18,79 | 0,3 | DE |
| | V18_A | WF-90 | 70,41 | RU | 22,42 | 45,55 | 0,6 | DE | 18,79 | 0,3 | DE |
| | V20_A | WF-90 | 83,24 | RU | 22,42 | 45,55 | 0,5 | DE | 18,79 | 0,2 | DE |
| | V12_B | SF-45 | 44,77 | DE | 19,11 | 36,52 | 0,8 | DE | 18,80 | 0,4 | DE |
| | V14_B | SF-45 | 34,77 | DE | 19,11 | 36,52 | 1,1 | DE | 18,80 | 0,5 | DE |
| | V13_A | SC-90 | 65,09 | DE | 26,10 | 76,72 | 1,2 | DE | 37,58 | 0,6 | DE |
| | V13_B | SC-90 | 68,83 | DE | 26,10 | 76,72 | 1,1 | DE | 37,58 | 0,5 | DE |
| | V15_B | UC-90 | 81,45 | DE | 26,10 | 125,06 | 1,5 | DE | 61,27 | 0,8 | DE |
| | V16_B | UC-90 | 55,51 | DE | 26,10 | 125,06 | 2,3 | DE | 61,27 | 1,1 | DE |

Tabela A.8 – Resultado de V_{fteo} pelo modelo de Khalifa et al. (1998).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Khalifa et al. (1998) | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------|------------------------|-----------------|---|---------------|------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | |
| | | | | | θ teo (°) | V_f (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{f exp}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{f exp}}$ | Modo de Ruptura |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V14_A | SC-45 | 71,51 | DE | 24,08 | 86,05 | 1,2 | DE | 53,15 | 0,7 | DE |
| | V15_A | SC-45 | 63,68 | DE | 24,08 | 86,05 | 1,4 | DE | 53,15 | 0,8 | DE |
| | V20_B | SF-90 | 86,03 | DE | 36,65 | 136,12 | 1,6 | DE | 101,27 | 1,2 | DE |
| | V22_B | SF-90 | 55,63 | DE | 36,65 | 136,12 | 2,4 | DE | 101,27 | 1,8 | DE |
| | V21_B | SF-45 | 78,82 | DE | 31,64 | 132,83 | 1,7 | DE | 101,28 | 1,3 | DE |
| | V22_A | SF-45 | 68,72 | DE | 31,64 | 132,83 | 1,9 | DE | 101,28 | 1,5 | DE |
| Diagana (2003) | | | | | | | | | | | |
| | PU ₁ | UF-90 | 32,20 | DE | 32,12 | 53,94 | 1,7 | DE | 33,87 | 1,1 | DE |
| | PU ₂ | UF-90 | 20,00 | DE | 31,71 | 43,85 | 2,2 | DE | 27,09 | 1,4 | DE |
| | PU ₃ | UF-45 | 44,50 | DE | 30,86 | 42,68 | 1,0 | DE | 31,93 | 0,7 | DE |
| | PU ₄ | UF-45 | 40,00 | DE | 30,72 | 36,71 | 0,9 | DE | 27,37 | 0,7 | DE |
| | PC ₁ | WF-90 | 67,50 | RU | 32,12 | 46,34 | 0,7 | DE | 29,10 | 0,4 | DE |
| | PC ₂ | WF-90 | 45,00 | RU | 31,71 | 37,67 | 0,8 | DE | 23,28 | 0,5 | DE |
| | PC ₃ | WF-45 | 35,50 | RU | 30,86 | 36,67 | 1,0 | DE | 27,43 | 0,8 | DE |
| | PC ₄ | WF-45 | 22,00 | RU | 30,72 | 31,54 | 1,4 | DE | 23,51 | 1,1 | DE |
| Chaallal et al. (1998) | | | | | | | | | | | |
| | RS90-1 | SF-90 | 34,25 | RU | 38,74 | 78,03 | 2,3 | DE | 62,61 | 1,8 | DE |
| | RS90-2 | SF-90 | 41,75 | DE | 38,74 | 78,03 | 1,9 | DE | 62,61 | 1,5 | DE |
| | RS135-1 | SF-45 | 40,75 | DE | 34,79 | 71,99 | 1,8 | DE | 59,03 | 1,4 | DE |
| | RS135-2 | SF-45 | 46,25 | DE | 34,79 | 71,99 | 1,6 | DE | 59,03 | 1,3 | DE |
| Média | | | | | | | 1,4 | | 0,8 | | |
| Coefficiente de Variação | | | | | | | 39,9% | | 52,5% | | |

Tabela A.9 – Resultado de V_{fteo} pelo modelo de Khalifa e Nanni (2000).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Khalifa e Nanni (2000) | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|------------------------|-----------------|--|------------|------------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------------|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | |
| | | | | | θ teo ($^\circ$) | V_f (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{f exp}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{fteo}}{V_{f exp}}$ | Modo de Ruptura |
| Khalifa e Nanni (2002) | | | | | | | | | | | |
| | SO3-2 | UF-90 | 54,00 | DE | 22,28 | 70,22 | 1,3 | DE | 28,77 | 0,5 | DE |
| | SO3-3 | UF-90 | 56,50 | DE | 24,37 | 95,27 | 1,7 | DE | 43,16 | 0,8 | DE |
| | SO3-4 | UC-90 | 67,50 | DE | 27,19 | 104,03 | 1,5 | DE | 71,93 | 1,1 | DE |
| | SO4-2 | UF-90 | 62,50 | DE | 22,28 | 70,22 | 1,1 | DE | 28,77 | 0,5 | DE |
| Khalifa e Nanni (2000) | | | | | | | | | | | |
| | BT2 | UC-90 | 65,00 | DE | 29,87 | 147,60 | 2,3 | DE | 84,76 | 1,3 | DE |
| | BT4 | UF-90 | 72,00 | DE | 24,60 | 74,04 | 1,0 | DE | 33,90 | 0,5 | DE |
| | BT5 | SF-90 | 31,50 | DE | 24,60 | 43,12 | 1,4 | DE | 19,75 | 0,6 | DE |
| Täljsten (2003) | | | | | | | | | | | |
| | C1 | UC-45 | 122,60 | RU | 21,06 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V9_A | SF-90 | 41,24 | DE | 22,42 | 41,37 | 1,0 | DE | 17,07 | 0,4 | DE |
| | V9_B | SF-90 | 47,41 | DE | 22,42 | 41,37 | 0,9 | DE | 17,07 | 0,4 | DE |
| | V21_A | SF-90 | 58,31 | DE | 22,42 | 41,37 | 0,7 | DE | 17,07 | 0,3 | DE |
| | V11_A | UF-90 | 41,55 | DE-RU | 22,42 | 71,57 | 1,7 | DE | 29,53 | 0,7 | DE |
| | V11_B | UF-90 | 67,92 | DE-RU | 22,42 | 71,57 | 1,1 | DE | 29,53 | 0,4 | DE |
| | V17_B | UF-90 | 36,05 | DE-RU | 22,42 | 71,57 | 2,0 | DE | 29,53 | 0,8 | DE |
| | V12_A | WF-90 | 59,48 | RU | 22,42 | 93,82 | 1,6 | def max | 38,71 | 0,7 | def max |
| | V18_A | WF-90 | 70,41 | RU | 22,42 | 93,82 | 1,3 | def max | 38,71 | 0,5 | def max |
| | V20_A | WF-90 | 83,24 | RU | 22,42 | 93,82 | 1,1 | def max | 38,71 | 0,5 | def max |
| | V12_B | SF-45 | 44,77 | DE | 19,11 | 33,17 | 0,7 | DE | 17,07 | 0,4 | DE |
| | V14_B | SF-45 | 34,77 | DE | 19,11 | 33,17 | 1,0 | DE | 17,07 | 0,5 | DE |
| | V13_A | SC-90 | 65,09 | DE | 26,10 | 69,68 | 1,1 | DE | 34,13 | 0,5 | DE |
| | V13_B | SC-90 | 68,83 | DE | 26,10 | 69,68 | 1,0 | DE | 34,13 | 0,5 | DE |
| | V15_B | UC-90 | 81,45 | DE | 26,10 | 120,56 | 1,5 | DE | 59,06 | 0,7 | DE |
| | V16_B | UC-90 | 55,51 | DE | 26,10 | 120,56 | 2,2 | DE | 59,06 | 1,1 | DE |

Tabela A.10 – Resultado de $V_{f_{teo}}$ pelo modelo de Khalifa e Nanni (2000).

| Características | | | Resultado Experimental | | Resultados Teóricos – Khalifa e Nanni (2000) | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------|------------------------|-----------------|--|---------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Autor | Viga | tipo | V_f (kN) | Modo de Ruptura | θ variável | | | | $\theta = 45^\circ$ | | |
| | | | | | θ teo (°) | V_f (kN) | $\frac{V_{f_{teo}}}{V_{f_{exp}}}$ | Modo de Ruptura | V_f (kN) | $\frac{V_{f_{teo}}}{V_{f_{exp}}}$ | Modo de Ruptura |
| Beber (2003) | | | | | | | | | | | |
| | V14_A | SC-45 | 71,51 | DE | 24,08 | 78,15 | 1,1 | DE | 48,27 | 0,7 | DE |
| | V15_A | SC-45 | 63,68 | DE | 24,08 | 78,15 | 1,2 | DE | 48,27 | 0,8 | DE |
| | V20_B | SF-90 | 86,03 | DE | 36,65 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| | V22_B | SF-90 | 55,63 | DE | 36,65 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| | V21_B | SF-45 | 78,82 | DE | 31,64 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| | V22_A | SF-45 | 68,72 | DE | 31,64 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| Diagana (2003) | | | | | | | | | | | |
| | PU ₁ | UF-90 | 32,20 | DE | 32,12 | 60,52 | 1,9 | DE | 38,00 | 1,2 | DE |
| | PU ₂ | UF-90 | 20,00 | DE | 31,71 | 49,19 | 2,5 | DE | 30,40 | 1,5 | DE |
| | PU ₃ | UF-45 | 44,50 | DE | 30,86 | 47,88 | 1,1 | DE | 35,82 | 0,8 | DE |
| | PU ₄ | UF-45 | 40,00 | DE | 30,72 | 41,19 | 1,0 | DE | 30,71 | 0,8 | DE |
| | PC ₁ | WF-90 | 67,50 | r | 32,12 | 70,76 | 1,0 | def Max | 44,43 | 0,7 | def max |
| | PC ₂ | WF-90 | 45,00 | r | 31,71 | 57,52 | 1,3 | def Max | 35,54 | 0,8 | def max |
| | PC ₃ | WF-45 | 35,50 | r | 30,86 | 55,99 | 1,6 | def Max | 41,89 | 1,2 | def max |
| | PC ₄ | WF-45 | 22,00 | r | 30,72 | 48,16 | 2,2 | def Max | 35,90 | 1,6 | def max |
| Chaallal et al. (1998) | | | | | | | | | | | |
| | RS90-1 | SF-90 | 34,25 | r | 38,74 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| | RS90-2 | SF-90 | 41,75 | DE | 38,74 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| | RS135-1 | SF-45 | 40,75 | DE | 34,79 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| | RS135-2 | SF-45 | 46,25 | DE | 34,79 | | | $t_f E_f$ lim | | $t_f E_f$ lim | |
| Média | | | | | | | 1,4 | | | 0,7 | |
| Coefficiente de Variação | | | | | | | 33,7% | | | 45,7% | |