

Referências Bibliográficas

ANDERSON, D.; HINES, E. L.; ARTHUR, S. J.; EIAP, E. L., Application of Artificial Neural Networks to Prediction of Minor Axis Steel Connections – **Neural Networks and Combinatorial Optimization in Civil and Structural Engineering**, Topping, B. H. V.; Khan, A. I. eds. Civil-comp Press, 1993, pp. – 31-38.

ANDRADE, S. A. L., **Non-Linear Behaviour of Haunched Steel Beams by the Finite Element Method**, PhD Thesis, Victoria University of Manchester, Oct 83.

ARIBERT, J. M; LACHAL, A; Etude Elasto-Plastique par Analyse des Contraintes de la Compression Locale sur L'ame d'un Profile, **Construction Metallique**, N°. 4, 1977, pp. 51-66.

ARIBERT, J. M; LACHAL, A; NAWAWY, O. EL; Modelization Elasto-Plastique de la Resistance d'un Profile en Compression Locale, **Construction Metallique**, N°. 2, 1981, pp. 3-26.

ARIBERT, J. M; AMMARI, F; LACHAL, A; Influence du Mode D'Application d'une Charge de Compression Locale sur la Resistance Plastique d'un Profile Cas des Assemblages Tubulaires, **Construction Metallique**, N°. 2, 1988, pp. 3-30.

ARIBERT, J. M; LACHAL, A; MOHEISSEN, M; Interaction du Voilement et de la Resistance Plastique de L'Ame d'un Profile Lamine Soumis a une Compression Locale (Nuance D'Acier Allant Jusqu'a FeE 460), **Construction Metallique**, N°. 2, 1990, pp. 3-23.

BAGCHI, D. K; ROCKEY, K. C; A Note on the Buckling of a Plate Girder Due to Partial Edge Loading, **IABSE Cong., final report**, New York, 1968, pp. 489-491.

BAGCHI, D. K; ROCKEY, K. C; Post Buckling Behaviour of a Web Plate Under Partial Edge Loading, **Proc. 3rd Int. Spec. Conf. on Cold Formed Struct.**, Vol.1 – University of Missouri – Rolla, Mo., 251-254.

BARAI, S.V.; NAIR, R.S.; Building Neurofuzzy Model For Constructibility Analysis, **The Eighth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction**, Singapore, Dec 2001, paper 1402.

BARBOSA, F. S; TOLEDO, E. M; LEMONGE, A. C. C.; Análise Paramétrica de Materiais Viscoelásticos via Algoritmos Genéticos Paralelos, **CILAMCE – 21st Iberian Latin America Congress on Computational Methods in Engineering**, Rio de Janeiro, 2000, pp.110.

BAZILE, A; Pression Locale sur L'ame D'une Poutre de Roulement, **Construction Metallique**, N°. 3, 1973, pp. 52-53.

BENTO, J.P., NDUMU, D., 1996: Application of Neural Networks to the Earthquake Resistant Analysis of Structures - short contribution, **Applications of Artificial Intelligence in Structural Engineering III**, Iain MacLeod (ed.), 111-112, Ross Priory, Escócia, Reino Unido.

BENTO, J.P., CARVALHO, A.F.; LEAL, A.M.; NDUMU, D., 1996: Economical Buildings Evaluation Using Artificial Neural Networks - short contribution, **Applications of Artificial Intelligence in Structural Engineering III**, Iain MacLeod (ed.), 101-102, Ross Priory, Escócia, Reino Unido.

BENTO, J., NDUMU, D.; DIAS, J., 1997: Application of Neural Networks to the Seismic Analysis of Structures - **Computational Methods in Engineering and Science: Theory and Application**, Han Dajian, Mo Haihong (ed.s), 72-81, South China University of Technology Press, China e **Applications of Artificial Intelligence in Structural Engineering- IV**, M. Heinisuo (ed.), Tampere University of Technology, pp 165-172, Finlândia.

BERGFELT, A; HOVIK, J; Thin-Walled Deep Plate Girders under Static Loads, **IABSE Cong., final report**, New York, 1968, pp. 465-477.

BERGFELT, A; Studies on Slender Plate Girders Without Intermediate Stiffeners: I. Shear Test Results II. Web “crippling”, **IABSE Coll.**, Proc. p70, (rep. WC, Vol. 11), Massonet, R. edt., London, 1971, pp. 67-83.

BERGFELT, A; The Behaviour of Slender Webs under Partial Edge Loading, **International Conference on Steel Plated Structures**, Dowling, P. J.; Harding, J. E.; Frieze, P. A.; eds., Imperial College, London, 1976, Crosby Lockwood Staples, pp. 486-502.

BERGFELT, A; **Patch Loading on a Slender Web. Influence of Horizontal and Vertical Web Stiffeners on the Load Carrying Capacity**, Chalmers University of Technology, Division of Steel and Timber Structures, Publ. s79:1, Goteborg, 1979, pp. 1-143.

BERGFELT, A; **Girder Web Stiffening for Patch Loading**, Chalmers University of Technology, Division of Steel and Timber Structures, Publ. s83:1, Goteborg, 1983, pp. 1-78.

BOSSERT, T. W; OSTAPENKO, A; **Buckling and Ultimate Loads for Plate Girder Web Plates under Edge Loading**, Report N°. 319.1, Fritz Eng. Lab., Lehigh University, Bethlehem, June 1967.

CAO, X.; SUGIYAMA, Y.; MITSUI, Y.; Application of Artificial Neural Networks to Load Identification; **Computers and Structures** 69, pp. 63-78, 1998.

CSA, Canadian Standards Association, Canadian Institute of Steel Construction, CSA, "Limit States Design of Steel Structures", **CAN/CSA -S16-01**, 2001.

CORIC, B; Collapse of Plate Girders Subjected to Edge Loading, *Z. Angew Math. Mech.*, Vol. 66, N°. 4, 1986, pp. 30-131.

DRDACKY, M; NOVOTNY, R; Partial Edge Load-Carrying Capacity Tests of Thick Plate Girder Webs, *Acta Technica CSAV*, Vol. 87, N°. 5, 1977, pp. 614-620.

DRDACKY, M; Limit States of Steel Plated Girders Webs under Patch Loading, *Stability of Steel Structures*, Ivanyi, M. ed., Tihany, Hungary, 1986, pp. 687-694.

DOGAKI, M; KISHIGAMI, N; YONEZAWA, H; Ultimate Strength Analysis of Plate Girder Webs under Patch Loading, *Steel Structures, Recent Research and Developments, International Conference on Steel and Aluminum Structures, ICSAS91*, Singapore, 22-24 May 1991, Lee, S. L; Shanmugam, N. E. eds., Elsevier Applied Science.

DUBAS, P; Some Remarks on the Post-Critical Behaviour of Plated Structures, *Steel Structures, Recent Research Advances and their Application to Design*, Pavlovic, M. N. ed., Elsevier, London, 1986, pp. 246-263.

DUBAS, P; TSCHAMPEER, H; Stabilité des Ames Soumises a une Charge Concentree et a une Flexion Globale, *Construction Metallique*, N°. 2, 1990, pp. 25-39.

ELGAALY, M; NUNAN, W. L; Behaviour of Rolled Section Webs under Eccentric Edge Compressive Loads, *ASCE, Jour. Struct. Div.*, Vol. 115, ST7, July 1989, pp. 1561-1578.

EUROCODE 3, 1997, ENV - 1993-1-1, Design of Steel Structures, CEN, **European Committee for Standardisation**, Document CEN/TC 250/SC 3 - N 419 E, Brussels.

FLOOD, I.; MUSZYNSKI, L.; NANDY, S.; Rapid Analysis of Externally Reinforced Concrete Beams using Neural Networks; *Computers and Structures* 79, pp. 1553-1559, 2001.

FONSECA, E.T.; VELLASCO, M.M.B.R; VELLASCO, P.C.G.da S.; ANDRADE, S.A.L.de; A Neural Network Evaluation of the Patch Load Phenomenon, *Int. Conf. on Enhancement and Promotion of Comp. Methods in Eng. and Science*, Macao, 797-806, 1999.

FONSECA, E.T.; VELLASCO, M.M.B.R; VELLASCO, P.C.G.da S.; ANDRADE, S.A.L.de; PACHECO, M.A.C., A Rule-based Neural Network System for Patch Load Prediction, *Fifth Int. Conf. on Eng. Applications of Neural Networks*, Warsaw, Poland, 81-86, 1999.

FONSECA, E. T.; **Avaliação do Efeito de Cargas Concentradas em Vigas de Aço Através de Algoritmos de Redes Neurais**, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, PUC-Rio, 1999.

FONSECA, E. T.; PACHECO, M. A.C.; VELLASCO, P. C. G. da S.; ANDRADE, S. A. L.; Estudo do Fenômeno de Cargas Concentradas Utilizando Algoritmos Genéticos, **CILAMCE – 21st Iberian Latin America Congress on Computational Methods in Engineering**, Rio de Janeiro, 2000, pp.161.

GALEA, Y; GODART, B; RADQUANT, J; RAOUL, J; Test of Buckling of Panels Subjected to In-Plane Patch Loading, **ECCS Colloquium on Stability of Plate and Shell Structures**, Dubas, P. and Vandepitte, D. eds., Ghent, Belgium, April 1987, pp. 65-71.

GAYLORD, E. H. Jr; GAYLORD, C. N.; STALLMEYER, J. E.; **Design of Steel Structures**, Third Edition, McGraw-Hill International Editions, p.572, 1992.

GONÇALVES, L.B.; **Modelos Neuro-fuzzy Hierárquicos BSP para Classificação de Padrões e Extração de Regras Fuzzy em Banco de Dados**, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Elétrica, PUC-Rio, 2001.

GRACIANO, C.; Ultimate resistance of longitudinally stiffened webs subjected to patch loading, **Thin-walled Structures**. 2003, 41. 529-541.

GRANHOLM, C. A; **Provning av Balkar Med Extremt Tunnt Liv**. (Tests on Girders With Extremely Thin Web Plates) in Swedish, Report 202, Inst. f. Byggnadsteknik, Goteborg, 1960. pp. 1-30.

GRANATH, P.; **Behaviour of Slender Plate Girders Subjected to Patch Loading**; Division of Steel and Timber Structures, Chalmers University of Technology, Nov, 97.

GRANATH, P.; Behaviour of Slender Plate Girders Subjected to Patch Loading; **Journal of Constructional Steel Research**. 1997, 42. 1-19.

GRANATH, P.; LAGERQVIST, O.; Behaviour of Girders Webs Subjected to Patch Loading; **Journal of Constructional Steel Research**. 1999, 50, 49-69.

GRANATH, P.; Serviceability Limit State of I-shaped Steel Girders Subjected to Patch Loading; **Journal of Constructional Steel Research**. 2000, 54. 387-408.

GRANATH, P.; I-shaped Steel Girders Subjected to Bending Moment and Traveling Patch Loading; **Journal of Constructional Steel Research**. 2000, 54. 409-421.

HAYKIN, S.; **Neural Networks – A comprehensive Foundation**, Mcmillan College Publishing Co, 1999.

HENDRY, A. W; The Stress Distribution in a simply Supported Beam of I Section Carrying a Central Concentrated Load, **Proc. of the Soc. for Experimental Stress Analysis**, Vol. VII, N°. 2, 1949, pp. 91-102.

HERZOG, M; Ultimate Strength of Plate Girders From Tests, **ASCE, Jour. Struct. Div.**, Vol. 100, ST5, May 1974, pp. 849-864.

HERZOG, M; **Die Kruppellast Sehr Dunner Vollwandtragerstege Nach Versuchen**, Stahlbau, Vol. 43, 1974, pp. 26-28.

HERZOG, M; **Die Kruppellast Sehr Dunner Profilbleche Nach Versuchen**, Stahlbau, Vol. 43, 1974, pp. 91-93.

HERZOG, M; **Die Kruppellast Von Blechtrager und Walzprofilstagen**, Stahlbau, Vol. 55, N°. 3, 1986, pp. 87-88.

JOHANSSON, B.; LAGERQVIST, O, Resistance of Plate Edges to Concentrated Loads. **Journal of Constructional Steel Research**. 1995, 32. 69-105.

JOHANSSON, B.; MAQUOI, R.; SEDLACEK, G.; New Design Rules for Plated Structures in Eurocode 3, **Journal of Constructional Steel Research**. 2001, 57. 279-311.

KARNIKOVA, J; SKALOUD, M; JANUS, K; Effect of Longitudinal Stiffening on the Ultimate Strength of Thin Webs under Patch Loading, **Stability of Steel Structures**, Ivanyi, M. ed., Tihany, Hungary, 1986, pp. 695-701.

KARNIKOVA, J; SKALOUD, M; Experimental Research on the Ultimate Load Behaviour of Steel Plated Structures, **Proc. of the Int. Conf. on Steel Structures - Recent Research Advances and their Application to Design**, Hajnin, N. and Sekulovic, M. eds., Budva, Yugoslavia, 1986, pp. 497-509.

KENNEDY, S. J.; KENNEDY, D. J. L.; PRABHA, K. R.; PROWSE, D.; JI, X.; The Bearing Resistance of Webs: A Plate Post-Buckling Strength Problem; **Proceedings of the 1997 Annual Technical Session and Meeting. Structural Stability Research Council**, Bethlehem, Pennsylvania. pp. 307-323 June 1997

KERK, T.; YEE, Y.C.; Analysis of a Deformed Three-dimensional Culvert Structure Using Neural Networks **Advances in Engineering Software**, 2000, 31. 367-375.

KHAN, M. Z; WALKER, A. C; Buckling of Plates Subjected to Localized Edge Loading, **The Structural Engineer**, Vol. 50, N°. 6, June 1972, pp. 225-232.

KHAN, M. Z; JOHNS, K. C; HAYMAN, B; Buckling of Plates With Partially Loaded Edges, **ASCE, Jour. Struct. Div.**, Vol. 103, ST3, Mar. 1977, pp. 547-558.

KOZA, J. R.; **Genetic Programming II - Automatic Discovery of Reusable Programs**, MIT Press, 1994.

KUTMANOVA, I.; SKALOUD, M.; Ultimate Limit State of Slender Steel Webs Subject to (i) Constant and (ii) Repeated Partial Edge Loading. **Journal of Constructional Steel Research**, 1992, Vol.21, No. 1-3, pp. 147-162.

LAGERQVIST, O.; **Patch Loading – Resistance of steel Girders Subjected to Concentrated Forces**. Lulea University of Technology, Division of Steel Structures, Doctoral Thesis 1994:159D, 1995.

LAGERQVIST, O.; JOHANSSON, B.; Resistance of I-Girders to Concentrated Loads. **Journal of Constructional Steel Research**. 1996, 39. 87-119.

LEMONGE, A. C. C.; BARBOSA, H. J. C.; A Genetic Algorithm for Shape, Sizing and Configuration Optimization of Framed Structures. **CILAMCE – 21st Iberian Latin America Congress on Computational Methods in Engineering**, Rio de Janeiro, 2000, pp.19.

LYSE, I; GODFREY, H. J; Investigation of Web Buckling in Steel Beams, **ASCE Transactions**, Vol. 100, paper 1907, 1935, pp. 675-695.

MARKOVIC. N.; HAJDIN. N.; Contribution to the Analysis of the Behaviour of Plate Girders Subjected to Patch Loading. **Journal of Constructional Steel Research**, 1992, Vol.21, No. 1-3, pp. 163-173.

MORIWAKI, Y; TAKIMOTO, T; MIMURA, Y; Ultimate Strength of Girders under Patch Loading, **Transactions of JSCE**, Vol. 15, 1983, pp. 187-190.

MUKHOPADHAY, M; Analysis of Plates Using Isoparametric Quadratic Element - Shear, Reaction, Patch Loading and Some Convergence Studies, **Comp. & Struct.**, Vol. 17, N°. 4, April 1983, pp. 587-597.

NEURALWARE – Neuralworks Predict for Excel 7.0 - User Manual – NeuralWare, Inc. Copyright © 1994 - 7.

NEWMAN, A.; **Metal Building Systems – Design and Specifications**; McGraw-Hill, p.294, 1997.

PRABHA, K.R.; 1996. **Behaviour of Webs of WWF shapes Subjected to Concentrated In-plane Loads; Analytical Investigation**. M. Eng. Thesis, Department of Civil and Environmental Engineering, Carleton University, Ottawa, Ontario, November, 114 pages.

RAMASAMY, J.V.; RAJASEKARAN, S.; Artificial Neural Network and Genetic Algorithm for the Design Optimization of Industrial Roofs – A Comparison, **Computers & Structures**, 58, N°. 4, 1996, pp. 747-755.

RAMU, S. A. ; JOHNSON, V.T. ; Damage Assessment of Composite Structures – A Fuzzy Logic Integrated Neural Network Approach, **Computer & Structures**, 57, No. 3, 1995, pp. 491-502.

RAOUL, J; VIRLOJEUX, M; SPINASA, I; Etude par Elements Finis d'une Ame Soumis a une Charge Locale dans son Plan, **Construction Metallique**, N°. 1, 1991, pp. 29-40.

ROBERTS, T. M; ROCKEY, K. C; Methode Pour Predire la Charge de Ruine d'une Poutre a Ame Mince Soumis a une Charge Semi-Repartie dans le Plan de L'ame, **Construction Metallique**, N°. 3, 1978, pp. 3-13.

ROBERTS, T. M; ROCKEY, K. C; A Mechanism Solution for the Collapse Load of Slender Plate Girders when Subjected to In-Plane Patch Loading, **Proc. Inst. of Civil Eng.**, Part 2, Vol. 67, Mar. 1979, pp. 155-175.

ROBERTS, T. M; Slender Plate Girders Subjected to Edge Loading, **Proc. Inst. of Civil Eng.**, Part 2, Vol. 71, Sept 1981, pp. 805-819.

ROBERTS, T. M; CHONG, C. K; Collapse of Plate Girders under Edge Loading, **ASCE, Jour. Struct. Div.**, Vol. 107, ST8, Aug. 1981, pp. 1503-1509.

ROBERTS, T. M; MARKOVIC, N; Stocky Plate Girders Subjected to Edge Loading, **Proc. Inst. of Civil Eng.**, Part 2, Vol. 75, Sept. 1983, pp. 539-550.

ROBERTS, T. M; CORIC, B; Collapse of Plate Girders Subjected to Patch Loading, **Miscellany Dedicated to the 65th Birthday of Academician Professor Dr. Nicola Hajdin**, University of Belgrade, Belgrade, 1988, N. Naerlovic-Veljkovic ed., pp. 203-209.

ROBERTS, T. M.; NEWARK, A. C. B.; 1997. Strength of Webs Subjected to Compressive Edge loading, **Journal of Structural Engineering**, American Society of Civil Engineers, 123, No.2, pp. 176-183.

ROBERTS, T. M.; SHAHABIAN, F.; Ultimate Resistance of Slender Web Panels to Combined Bending Shear and Patch loading, **Jour. Constr. Steel Research**, Vol. 57, 2001, pp. 779-790.

ROCKEY, K. C; BAGCHI, D. K; Buckling of Plate Girder Webs under Partial Edge Loading, **Int. Jour. Mech. Sci.**, Vol. 12, 1970, Pergamon Press, pp. 61-76.

ROCKEY, K. C; ELGAALY, M. A; Ultimate Strength of Plates Subjected to In-Plane Patch Loading, **IABSE Coll. Proc.**, (Rep. WC, Vol. 11), London, 1971, pp. 401-407.

ROCKEY, K. C; ELGAALY, M. A; BAGCHI, D. K; Failure of Thin-Walled Members under Patch Loading, **ASCE, Jour. Struct. Div.**, Vol. 98, ST2, Dec. 1972, pp. 2739-2752.

ROCKEY, K. C; SAMUELSSON, A; WENNERSTROM, H; The Buckling of Longitudinal Reinforced Web Plates Loaded by a Central In-Plane Patch Load, **Stability Problems in Engineering Structures and Components**, Richards, T. H. and Stanley, P. eds., Applied Science Publishers, 1979, pp. 75-88.

SCHALCH, J. C.; Biologia, 2003, Disponível em http://www.uol.com.br/aprendiz/n_simulado/revisao/revisao02/er010002.pdf acesso em 21 de agosto de 2003.

SEWARD, D.; **Understanding Structures – Analysis, material, design**; Second Edition. - Macmillan Press, p. 171, 1998.

SHAHABIAN, F.; ROBERTS, T.M.; Buckling of Slender Web Plates Subjected to Combinations of In-plane Loading, **Jour. Constr. Steel Research**, Vol. 51, 1999, pp. 99-121.

SHIMIZU, S; YABANA, H; YOSHIDA, S; A New Collapse Model for Patch-Loaded Web Plates, **Jour. Constr. Steel Research**, Vol. 13, 1989, pp. 61-73.

SHIMIZU, S; HORII, S; YOSHIDA, S; The Collapse Mechanism of Patch Loaded Web Plates, **Journal of Constructional Steel Research**, Vol. 14, 1989, pp. 321-337.

SKALLOUD, M; NOVAK, P; Prepared Discussion in Regard to the Post-Buckled Behaviour and Incremental Collapse of Webs Subjected to Concentrated Loads, **IABSE Coll, Proc**, (Rep. WC, Vol. 11), London, 1971, pp. 419-424.

SKALLOUD, M; NOVAK, P; Post-Buckling Behaviour and Incremental Collapse of Webs Subjected to Concentrated Loads, **IABSE, 9 Cong.**, Amsterdam, 1972, pp. 101-110.

SKALLOUD, M; DRDACKY, M; **Ultimate Load Design of Webs of Steel Plated Structures** - Part 3 Webs under Concentrated Loads, *Staveb. Casopis*, Vol. 23, C3, Veda Bratislava, 1975, pp. 140-160.

SMITH, T. R. G; GIERLINSKY, J. T; Buckling of Stiffened Webs by Local Edge Loads, **ASCE, Jour. Struct. Div.**, Vol. 108, ST6, June 1982, pp. 1957-1966.

SOUZA, F. J.; **“Survey sobre Sistemas Neuro-fuzzy”**, Relatório Interno DEE/ICA, PUC/Rio, 1987.

SOUZA, R. S.; **Flambagem Local de Vigas de aço Sujeitas a Cargas Concentradas**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil. Dissertação de Mestrado, 1995, 100 páginas.

SOUZA, R. S.; VELLASCO, P. C. G. S.; ANDRADE, S. A. L.; Patch Load Instability by the Finite Element Method, SSRIC IC/96, **5th International Colloquium on Structural Stability**, “Stability Problems in Designing, Construction and Rehabilitation of Metal Structures”, Rio de Janeiro, Agosto de 1996, pp. 561-571.

SOUZA, R. S., VELLASCO, P. C. G. S.; ANDRADE, S. A. L.; Plates And Plated Structures – Chapter 4 - A Design Study of the Patch Load Instability Phenomenon”, **Stability and Ductility of Steel Structures**, Tsutomu Usami & Yoshito Itoh editors, pp. 233 – 246, ISBN 0-08-0433 20-0, 1998.

STEUP, H; Contribution to the Problem of Buckling by Stiffened Webs under One-Side Edge Loading, Regional Colloquium on Stability of Steel Structures, 2nd

Intern. **Colloquium on Stability, Proceedings**, Halaz; O. and Ivanyi, M. eds., Budapest, 1977, pp. 237-242.

SUBBARAO, H.; **The Behaviour and Design of Plate Panels Subjected to Local Compressive Edge Forces**. Imperial College of Science, Technology and Medicine, Engineering Structures Section, Department of Civil Engineering, Doctoral Thesis, 1995.

THORNTON, D. R; CONWAY, H. D; The Structural Analysis of Edge Loaded Plates, **Int. Jour. of Mech. Sci.**, Vol. 22, 1980, pp. 481-490.

TRYLAND, T.; HOPPERSTAD, O.S.; LANGSETH, M.; Steel Girders Subjected to Concentrated Loading – Validation of Numerical Simulations, **Journal of Constructional Steel Research**, Vol. 50, 1999, pp. 199-216.

VELLASCO, P. C. G. S.; **Local Web Buckling in Tapered Composite Beams**, PhD Thesis, Imperial College, London, 1992

VELLASCO, P. C. G. S.; HOBBS, R.E.; DOWLING, P.J.; Patch Load Instability, **International Conference on Integrity Evaluation and Life Extension of Industrial Equipments**, IEV93, Pouso Alto, Brazil, pp. 87-90, 1993.

WASSERMAN, P.; **Neural Computing – Theory and Practice**, Van Nostrand Reinhold – NY, 1989.

WEIMAR, K; RAMM, E; Ultimate Load of Unstiffened Plate Girders Subjected to Concentrated Loads, **ECCS Colloquium on Stability of Plate and Shell Structures**, Dubas, P. and Vandepitte, D. eds., Ghent, Belgium, April 1987, pp. 79-84.

WHITE, R. N; COTTINGHAM, W. S; Stability of Plates under Partial Edge Loading, **ASCE, Jour. Mech. Div.**, Vol. 88, EM5, Oct. 1962, pp. 67-86.

WINSTON, W. L.; ALBRIGHT, S. C., **Practical Management Science: Spreadsheet Modeling and Applications**, Palisade Books, (1999).

XU, B.; WU, Z.; YOKOYAMA, K.; Adaptive Decentralized Control of a Segment of a Cable-stayed Bridge with Multi-layer Neural Networks, **The Eighth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction**, paper 1439, 5-7 Dec. 2001, Singapore.

ZADEH, L. A. **Fuzzy sets. Information and Control** 8 (1965): 338-353.

ZETLIN, L; Elastic Instability of Flat Plates Subjected to Partial Edge Load, **ASCE**, Vol. 81, paper 795, Sep. 1955, pp. 1-24.

Anexo A

Dados Experimentais

Dados extraídos das referências (Roberts & Newark, 1997) e (Kennedy et al., 1997).

Tabela A. 1 – Dados Experimentais Usados no Treinamento do sistema de classificação e previsão.

REF	Teste	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	B	Pex	Classe Adotada	Grau de ativação da Classe			Classe Prevista
													1	2	3	
(Bergfelt & Hovik, 1968) (Bergfelt, 1971)	1	2400	700	3,26	150	6,10	0	326	347	0,736	95,16	2	0,387	0,596	0,360	2
	2	2400	700	3,26	150	6,10	100	326	347	1,904	105,95	2	0,485	0,603	0,302	2
	3	2400	700	3,26	200	8,50	0	326	235	1,002	105,46	1	0,635	0,422	0,327	1
	4	2400	700	3,26	200	8,50	100	326	235	2,170	121,64	1	0,695	0,457	0,265	1
	5	2400	700	3,26	250	10,10	0	326	243	1,179	120,66	1	0,699	0,355	0,336	1
	6	2400	700	3,26	250	10,10	100	326	243	2,347	132,93	1	0,765	0,396	0,258	1
	7	2400	700	3,26	250	11,90	0	326	232	1,378	126,06	1	0,783	0,281	0,336	1
	8	2400	700	3,26	250	11,90	100	326	232	2,546	139,30	1	0,838	0,330	0,257	1
	9	2400	700	3,26	300	15,30	0	326	305	1,754	151,36	1	0,848	0,185	0,360	1
	10	2400	700	3,26	300	15,30	100	326	305	2,922	156,47	1	0,911	0,241	0,262	1
	11	2400	300	2,00	100	6,00	0	294	294	1,123	57,88	1	0,557	0,481	0,321	1
	12	2400	300	2,00	100	6,00	180	294	294	4,453	65,73	1	0,627	0,463	0,235	1
	13	2400	400	2,00	100	8,00	0	294	294	1,465	54,44	1	0,668	0,439	0,258	1
	14	2400	400	2,00	100	8,00	180	294	294	4,795	59,84	1	0,655	0,424	0,226	1
	15	2400	500	2,00	100	10,00	0	294	294	1,808	54,94	1	0,762	0,386	0,215	1
	16	2400	500	2,00	100	10,00	180	294	294	5,138	55,92	1	0,672	0,382	0,223	1
	17	2400	600	2,00	100	12,00	0	294	294	2,150	54,44	1	0,830	0,328	0,192	1
	18	2400	600	2,00	100	12,00	180	294	294	5,480	61,80	1	0,675	0,343	0,224	1
	19	2400	700	2,00	100	15,00	0	294	294	2,664	55,92	1	0,891	0,244	0,189	1
	20	2400	700	2,00	100	15,00	180	294	294	5,994	56,90	1	0,665	0,292	0,230	1
(Skaloud & Drdacky, 1975)	21	9800	700	3,40	250	10,00	0	280	280	1,038	111,46	1	0,712	0,261	0,334	1
	22	9800	700	3,40	250	10,00	100	280	280	2,075	118,36	1	0,743	0,305	0,259	1
	23	9800	700	3,40	250	10,00	200	280	280	3,168	120,47	1	0,754	0,304	0,198	1
	24	1000	1000	2,50	160	5,50	100	298	342	2,291	51,50	2	0,403	0,624	0,267	2
	25	1000	1000	2,50	200	10,09	100	299	253	2,929	63,76	1	0,662	0,405	0,240	1
	26	1000	1000	2,50	200	16,24	100	251	266	3,462	68,67	1	0,815	0,244	0,253	1
	27	1000	1000	2,50	200	20,17	100	254	231	3,983	88,29	1	0,846	0,176	0,263	1
	28	1000	1000	2,50	250	30,50	100	289	261	5,652	179,00	1	0,664	0,160	0,317	1
	29	2000	1000	3,00	160	6,39	100	290	294	1,984	81,90	2	0,507	0,600	0,256	2
	30	2000	1000	3,00	200	10,00	100	297	253	2,422	98,10	1	0,704	0,430	0,242	1
	31	2000	1000	3,00	200	16,55	100	308	266	3,232	117,72	1	0,876	0,237	0,250	1
	32	2000	1000	3,00	200	19,78	100	300	231	3,563	125,57	1	0,911	0,178	0,263	1
	33	2000	1000	3,00	250	30,00	100	299	261	4,733	147,15	1	0,764	0,149	0,334	1
	34	2000	1000	3,00	160	6,29	200	290	294	3,233	93,19	2	0,533	0,539	0,243	2
	35	2000	1000	3,00	200	10,00	200	297	253	3,697	117,72	1	0,682	0,404	0,225	1
	36	2000	1000	3,00	200	16,55	200	308	266	4,531	132,43	1	0,791	0,259	0,228	1
	37	2000	1000	3,00	200	19,78	200	300	231	4,844	152,05	1	0,807	0,218	0,235	1
	38	2000	1000	3,00	250	30,00	200	299	261	6,013	157,94	1	0,680	0,202	0,276	1
	39	500	500	2,00	50	5,95	50	243	294	1,791	37,28	2	0,458	0,669	0,224	2
Bagchi & Rockey, 1975)	40	500	500	2,00	45	16,25	50	243	261	3,395	53,95	1	0,952	0,245	0,188	1
	41	500	500	2,00	50	24,60	50	243	225	4,695	76,03	1	0,921	0,121	0,255	1
	42	1000	500	2,00	50	4,97	100	243	294	2,504	35,56	2	0,448	0,698	0,223	2
	43	1000	500	2,00	45	15,88	100	243	261	4,202	49,26	1	0,901	0,275	0,192	1
Bagchi & Rockey, 1975)	44	1000	500	2,00	60	24,80	100	243	225	5,591	56,40	1	0,840	0,162	0,251	1
	45	1270	635	3,25	152	12,70	50	250	250	1,774	89,40	1	0,768	0,326	0,333	1
	46	864	635	3,25	152	12,70	50	250	250	1,774	124,00	1	0,748	0,328	0,344	1
	47	660	635	3,25	152	12,70	75	250	250	2,044	141,20	1	0,752	0,342	0,331	1

REF	Teste	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	B	Pex	Classe Adotada	Grau de ativação da Classe			Classe Prevista
													1	2	3	
(Drdacky & Novotny, 1977)	48	300	300	3,97	49	10,00	30	285	269	1,133	130,00	1	0,616	0,264	0,488	1
	49	300	300	4,00	51	9,90	30	270	258	1,086	147,50	1	0,615	0,275	0,477	1
	50	300	300	4,01	49	15,90	30	281	265	1,606	169,50	1	0,811	0,099	0,486	1
	51	450	450	3,97	49	10,00	45	257	267	1,210	120,00	1	0,607	0,364	0,406	1
	52	450	450	3,96	50	15,80	45	249	265	1,656	150,00	1	0,810	0,188	0,409	1
	53	600	600	3,57	51	10,00	60	257	274	1,495	140,00	1	0,633	0,432	0,329	1
	54	600	600	3,63	50	10,10	60	282	279	1,549	148,00	1	0,642	0,409	0,343	1
	55	600	600	3,67	49	16,00	60	306	282	2,158	150,00	1	0,855	0,198	0,359	1
	56	300	300	3,97	49	10,00	45	285	269	1,274	150,00	1	0,627	0,273	0,475	1
	57	300	300	4,00	51	9,90	60	270	258	1,359	146,00	1	0,635	0,295	0,451	1
	58	300	300	4,01	49	15,90	30	281	265	1,606	150,00	1	0,811	0,099	0,486	1
	59	450	450	3,97	49	10,00	60	257	267	1,344	136,00	1	0,616	0,372	0,395	1
	60	450	450	3,96	50	15,80	45	249	265	1,656	160,00	1	0,810	0,188	0,409	1
	61	600	600	3,57	51	10,00	30	257	274	1,196	119,00	1	0,617	0,417	0,343	1
	62	600	600	3,63	50	10,10	45	282	279	1,395	138,00	1	0,633	0,403	0,350	1
	63	600	600	3,67	49	16,00	60	306	282	2,158	146,00	1	0,855	0,198	0,359	1
	64	800	800	2,05	300	15,50	40	210	285	2,816	60,00	1	0,860	0,191	0,263	1
	65	800	800	2,00	120	5,10	40	210	285	1,381	38,00	2	0,366	0,665	0,267	2
	66	800	800	2,05	300	15,50	40	210	285	2,816	66,00	1	0,860	0,191	0,263	1
	67	800	800	2,00	120	5,10	40	210	285	1,381	41,00	2	0,366	0,665	0,267	2
(Bergfelt, 1979)	68	2500	800	2,00	300	15,00	40	308	285	3,408	64,00	1	0,881	0,199	0,195	1
	69	1200	800	2,00	300	15,00	40	308	285	3,408	66,00	1	0,853	0,195	0,215	1
	70	600	800	2,00	300	15,00	40	308	285	3,408	84,00	1	0,836	0,193	0,226	1
	71	2500	800	3,00	250	12,00	40	245	285	1,714	84,00	1	0,777	0,346	0,289	1
	72	1200	800	3,00	250	12,00	40	245	285	1,714	85,00	1	0,718	0,348	0,329	1
	73	600	800	3,00	250	12,00	40	245	285	1,714	96,80	1	0,688	0,348	0,349	1
	74	2200	680	2,00	120	5,00	40	354	292	1,775	47,10	2	0,474	0,631	0,186	2
	75	1020	680	2,00	120	5,00	40	354	292	1,775	57,17	2	0,413	0,652	0,208	2
	76	510	680	2,00	120	5,00	40	354	292	1,775	51,50	2	0,385	0,660	0,219	2
	77	800	800	2,00	120	5,00	40	285	286	1,592	48,00	2	0,379	0,658	0,234	2
	78	800	600	2,00	120	5,00	40	285	286	1,592	42,00	2	0,392	0,673	0,253	2
	79	800	400	2,00	120	5,00	40	285	286	1,592	48,00	2	0,415	0,632	0,302	2
	80	800	300	2,00	120	5,00	40	285	286	1,592	49,00	2	0,431	0,589	0,339	2
	81	400	400	2,00	120	5,00	40	285	286	1,592	53,00	2	0,390	0,639	0,313	2
	82	400	300	2,00	120	5,00	40	285	286	1,592	51,00	2	0,406	0,597	0,350	2
	83	800	800	3,00	250	12,00	40	328	286	1,983	121,00	1	0,721	0,324	0,319	1
	84	800	600	3,00	250	12,00	40	328	286	1,983	120,00	1	0,714	0,309	0,361	1
	85	800	400	3,00	250	12,00	40	328	286	1,983	119,00	1	0,695	0,280	0,422	1
	86	600	250	0,99	149	3,05	50	193	221	2,599	9,02	2	0,448	0,719	0,201	2
(Roberts, 1981)	87	600	250	0,99	149	6,75	50	193	279	3,716	11,50	1-2	0,640	0,568	0,155	1
	88	600	250	0,99	149	11,75	50	193	305	5,226	27,84	1	0,781	0,371	0,144	1
	89	600	250	2,12	149	3,05	50	224	221	1,214	32,64	2	0,309	0,681	0,372	2
	90	600	250	2,12	149	6,75	50	224	279	1,735	42,24	1-2	0,466	0,574	0,341	2
	91	600	250	2,12	149	11,75	50	224	305	2,440	52,80	1	0,711	0,390	0,306	1
	92	600	250	3,05	149	3,05	50	221	221	0,838	79,68	2	0,230	0,648	0,463	2
	93	600	250	3,05	149	6,75	50	221	279	1,198	100,70	1-2	0,356	0,556	0,446	2
	94	600	250	3,05	149	11,75	50	221	305	1,685	129,10	1	0,584	0,383	0,423	1
	95	600	500	0,99	149	3,05	50	192	221	2,599	8,45	2	0,366	0,623	0,224	2
	96	600	500	0,99	149	6,75	50	192	279	3,716	10,80	1-2	0,521	0,493	0,196	1
	97	600	500	0,99	149	11,75	50	192	305	5,226	28,80	1	0,629	0,340	0,189	1
	98	600	500	2,12	149	3,05	50	224	221	1,214	34,08	2	0,286	0,748	0,318	2
	99	600	500	2,12	149	6,75	50	224	279	1,735	37,92	1-2	0,469	0,613	0,292	2
	100	600	500	2,12	149	11,75	50	224	305	2,440	44,16	1	0,722	0,409	0,265	1

REF	Teste	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	B	Pex	Classe Adotada	Grau de ativação da Classe			Classe Prevista
													1	2	3	
(Roberts, 1981)	101	600	500	2,12	149	20,06	50	224	305	3,612	84,48	1	0,921	0,173	0,276	1
	102	600	500	3,05	149	3,05	50	221	221	0,838	70,56	2	0,228	0,728	0,394	2
	103	600	500	3,05	149	6,75	50	221	279	1,198	90,72	1-2	0,380	0,608	0,381	2
	104	600	500	3,05	149	11,75	50	221	305	1,685	111,36	1	0,620	0,414	0,365	1
	105	600	500	3,05	149	20,06	50	221	305	2,494	130,60	1	0,859	0,172	0,381	1
	106	600	750	2,12	149	3,05	50	224	221	1,214	30,00	2	0,286	0,736	0,295	2
	107	600	750	2,12	149	6,75	50	224	279	1,735	38,40	1-2	0,469	0,595	0,273	2
	108	600	750	2,12	149	11,75	50	224	305	2,440	53,04	1	0,701	0,399	0,252	1
	109	600	750	3,05	149	3,05	50	221	221	0,838	67,39	2	0,239	0,759	0,354	2
	110	600	750	3,05	149	6,75	50	221	279	1,198	81,12	1-2	0,406	0,623	0,342	2
	111	600	750	3,05	149	11,75	50	221	305	1,685	99,55	1	0,646	0,421	0,330	1
(Roberts & Markovic, 1983)	112	760	380	1,96	80	3,05	50	178	272	1,170	33,55	2	0,233	0,824	0,271	2
	113	760	380	2,99	80	6,25	50	245	298	1,235	84,10	1-2	0,400	0,581	0,370	2
	114	760	380	4,94	100	9,97	50	292	305	1,073	252,75	3	0,462	0,342	0,565	3
	115	500	500	9,95	150	10,05	0	222	240	0,317	716,00	3	0,095	0,354	0,832	3
	116	500	500	9,95	150	10,05	50	222	240	0,467	698,00	3	0,156	0,380	0,756	3
	117	500	500	9,95	150	10,05	100	247	250	0,668	787,00	3	0,249	0,382	0,676	3
	118	500	500	9,95	150	10,05	50	247	250	0,492	738,00	3	0,161	0,366	0,771	3
	119	500	500	6,00	150	10,05	0	253	250	0,562	304,00	3	0,344	0,352	0,653	3
	120	500	500	6,00	150	10,05	50	253	250	0,826	378,00	3	0,393	0,380	0,593	3
	121	500	500	6,00	150	10,05	100	253	237	1,121	399,00	3	0,471	0,391	0,518	3
	122	500	500	6,00	150	10,05	50	253	237	0,826	344,00	3	0,411	0,370	0,589	3
	123	500	500	3,01	150	5,94	50	242	308	1,187	89,00	2	0,294	0,656	0,401	2
	124	500	500	3,01	150	5,94	50	242	308	1,187	89,00	2	0,294	0,656	0,401	2
(Bergfelt, 1983)	125	2400	300	2,00	100	6,00	40	207	277	1,501	39,80	2	0,538	0,590	0,252	2
	126	3000	400	2,00	100	12,00	40	205	278	2,352	40,70	1	0,870	0,352	0,204	1
	127	2400	600	2,00	100	6,00	40	206	280	1,497	35,00	2	0,509	0,637	0,216	2
	128	3000	800	2,00	100	12,00	40	205	277	2,352	41,90	1	0,783	0,369	0,195	1
	129	900	300	2,00	100	6,00	40	207	277	1,501	34,10	2	0,460	0,626	0,282	2
	130	1100	400	2,00	100	12,00	40	205	278	2,352	36,90	1	0,809	0,385	0,223	1
	131	900	600	2,00	100	6,00	40	206	280	1,497	31,00	2	0,437	0,665	0,248	2
	132	1100	800	2,00	100	12,00	40	205	277	2,352	40,50	1	0,732	0,387	0,219	1
	133	900	300	2,00	100	6,00	120	207	277	2,778	38,40	2	0,527	0,632	0,232	2
	134	1100	400	2,00	100	12,00	120	205	278	3,623	42,10	1	0,795	0,407	0,203	1
	135	900	600	2,00	100	6,00	120	206	280	2,771	37,50	2	0,474	0,657	0,240	2
	136	1100	800	2,00	100	12,00	120	205	277	3,623	46,50	1	0,696	0,401	0,226	1
	137	3000	800	2,00	250	12,00	40	206	270	2,357	38,20	1	0,809	0,311	0,218	1
	138	3000	800	3,00	250	12,00	40	215	268	1,606	81,50	1	0,797	0,346	0,280	1
	139	1100	800	2,00	250	12,00	40	206	270	2,357	41,40	1	0,756	0,313	0,258	1
	140	1100	800	3,00	250	12,00	40	215	268	1,606	90,70	1	0,715	0,349	0,337	1
	141	1100	800	2,00	250	12,00	120	206	270	3,632	41,40	1	0,734	0,340	0,231	1
	142	1100	800	3,00	250	12,00	120	215	268	2,473	91,50	1	0,754	0,384	0,272	1
	143	1500	292	19	348	32	100	309	309	0,800	2246,00	3	0,196	0,285	0,757	3
(Kennedy et al., 1997)	144	1700	461	12	500	19,5	200	413	413	1,369	2157,00	1	0,729	0,229	0,389	1
	145	2000	461	12	500	19,5	200	413	413	1,369	2127,00	1	0,741	0,233	0,379	1
	146	3000	461	12	500	19,5	200	413	413	1,369	1917,00	1	0,779	0,243	0,349	1
	147	4000	839	12	398	31,9	300	373	373	2,037	2183,00	1	0,890	0,264	0,208	1
	148	5800	1337	16	501	32	300	281	281	1,347	2582,00	1	0,803	0,319	0,194	1
	149	6000	1735	20	500	32,3	300	349	349	1,243	4010,00	1	0,704	0,326	0,215	1
	150	3200	965	5,3	200	9,64	100	379	379	1,522	297,00	1	0,614	0,461	0,358	1

REF	Teste	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	B	P _{ex}	Classe Adotada	Grau de ativação da Classe			Classe Prevista
													1	2	3	
(Kennedy et al., 1997)	151	3200	965	5,3	200	9,64	100	379	379	1,522	271,00	1	0,614	0,461	0,358	1
	152	5500	1400	8	400	25,6	200	398	398	2,372	1000,00	1	0,906	0,262	0,277	1
	153	6000	1800	8,2	400	25,5	200	398	398	2,328	894,00	1	0,878	0,270	0,276	1
	154	6000	1800	8	400	25,6	200	398	398	2,368	887,00	1	0,879	0,268	0,275	1
	155	7000	1800	6,4	420	25,6	200	357	357	2,835	633,00	1	0,868	0,247	0,247	1
	156	2200	502	11	207	17	200	373	373	1,375	1345,00	1	0,692	0,226	0,464	1
	157	2200	502	9,9	212	13,4	200	400	400	1,438	1180,00	1	0,664	0,258	0,457	1
	158	1600	381	6,7	140	8,9	200	346	346	1,725	553,00	1	0,598	0,330	0,438	1
	159	1400	332	7,1	173	9,7	200	370	370	1,728	665,00	1	0,598	0,295	0,473	1
	160	1400	291	5,7	165	7,8	200	373	373	2,033	497,00	1	0,580	0,333	0,452	1
	161	950	240	5,5	147	6,6	200	410	410	2,120	434,00	1	0,533	0,311	0,509	1

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 9916419/CA

1



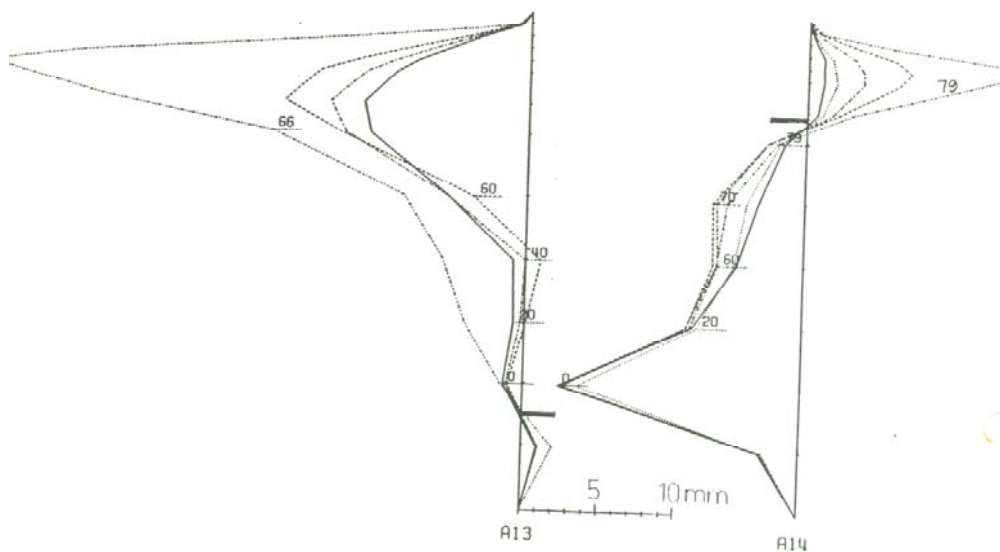


Figura B.3 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 69 (Bergfelt, 1979).

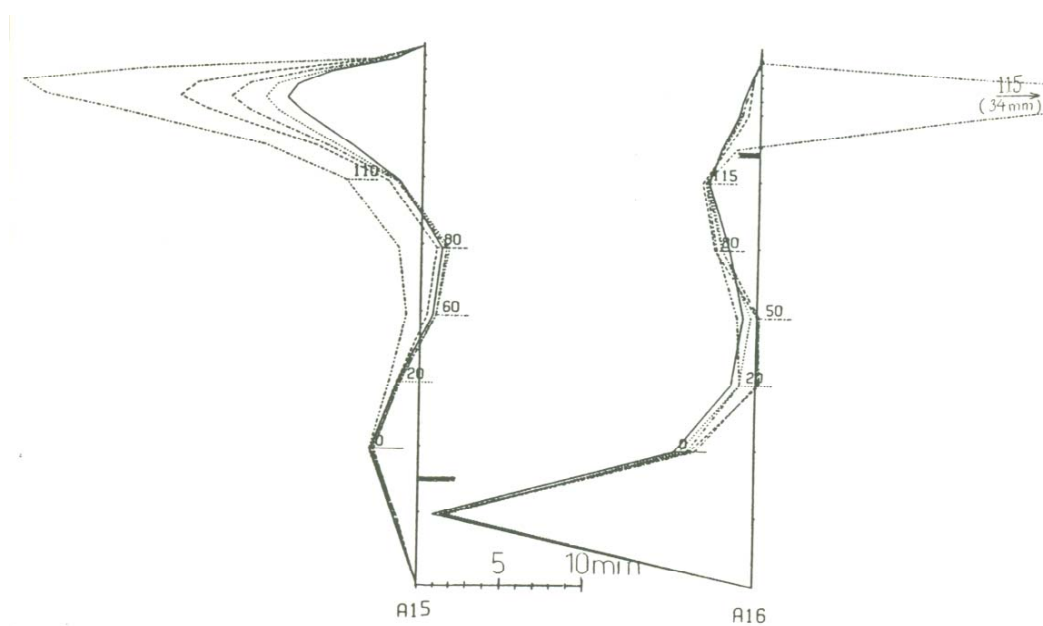


Figura B.4 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 70 (Bergfelt, 1979).

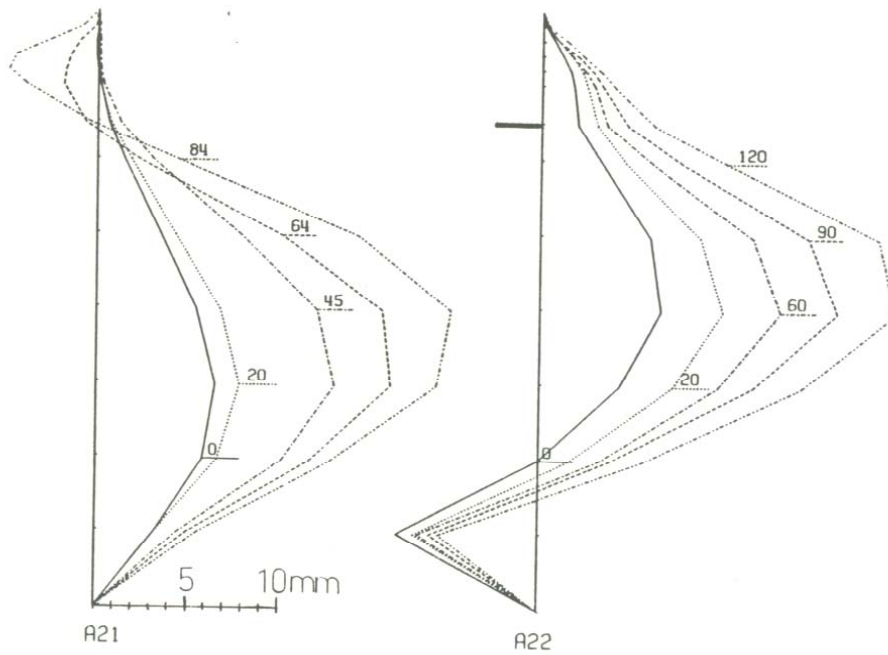


Figura B.5 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 71 (Bergfelt, 1979).

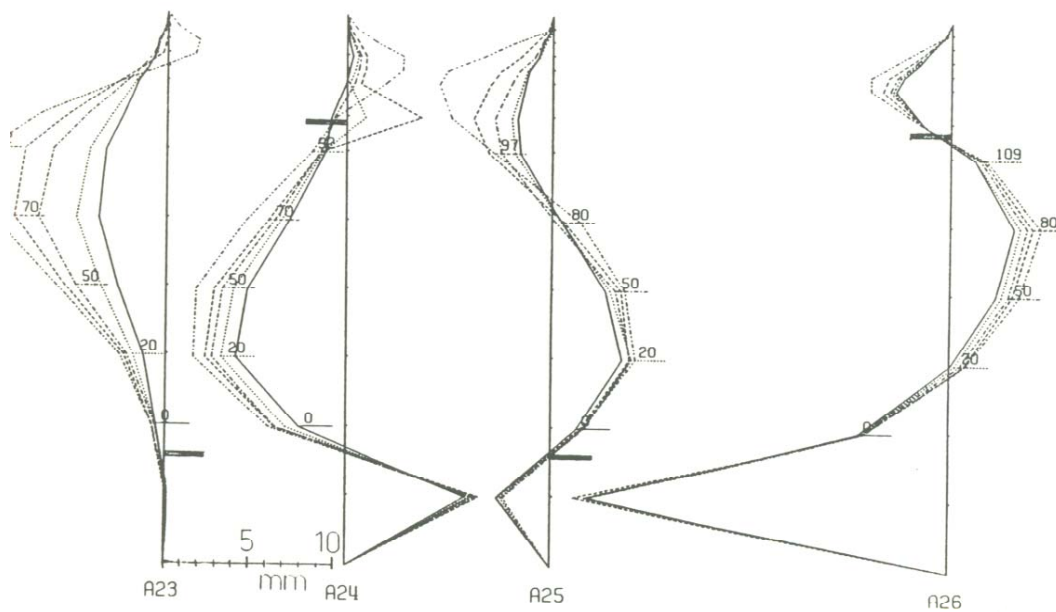


Figura B.6 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 72 – 73 (Bergfelt, 1979).

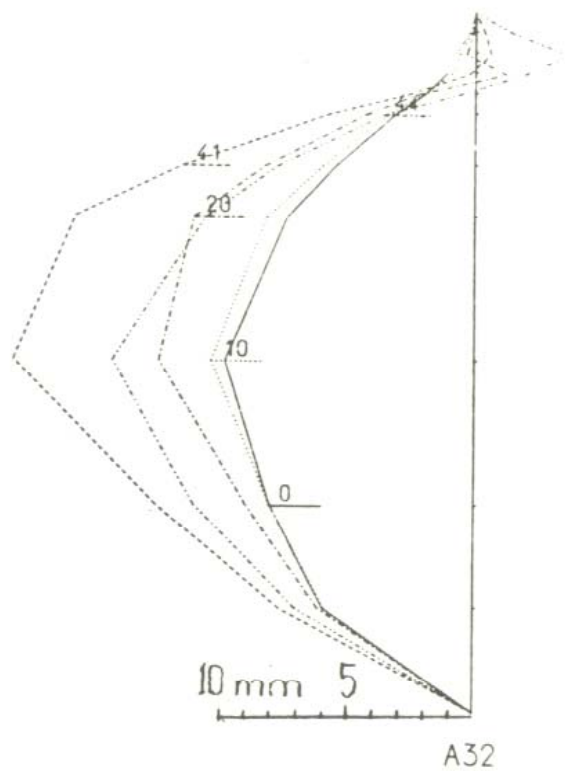


Figura B.7 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga -74 (Bergfelt, 1979).

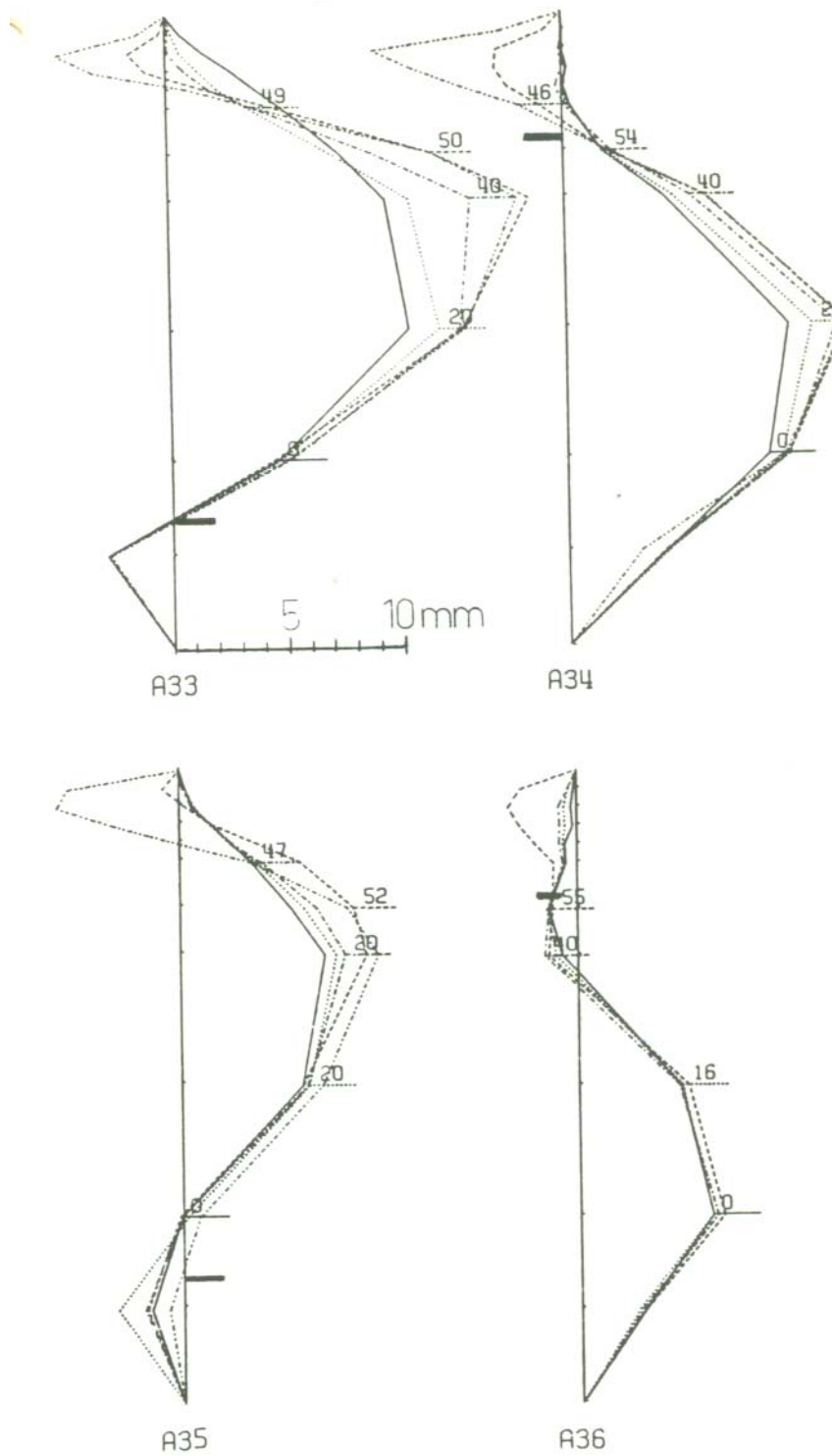


Figura B.8 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga 75 - 76 (Bergfelt, 1979).

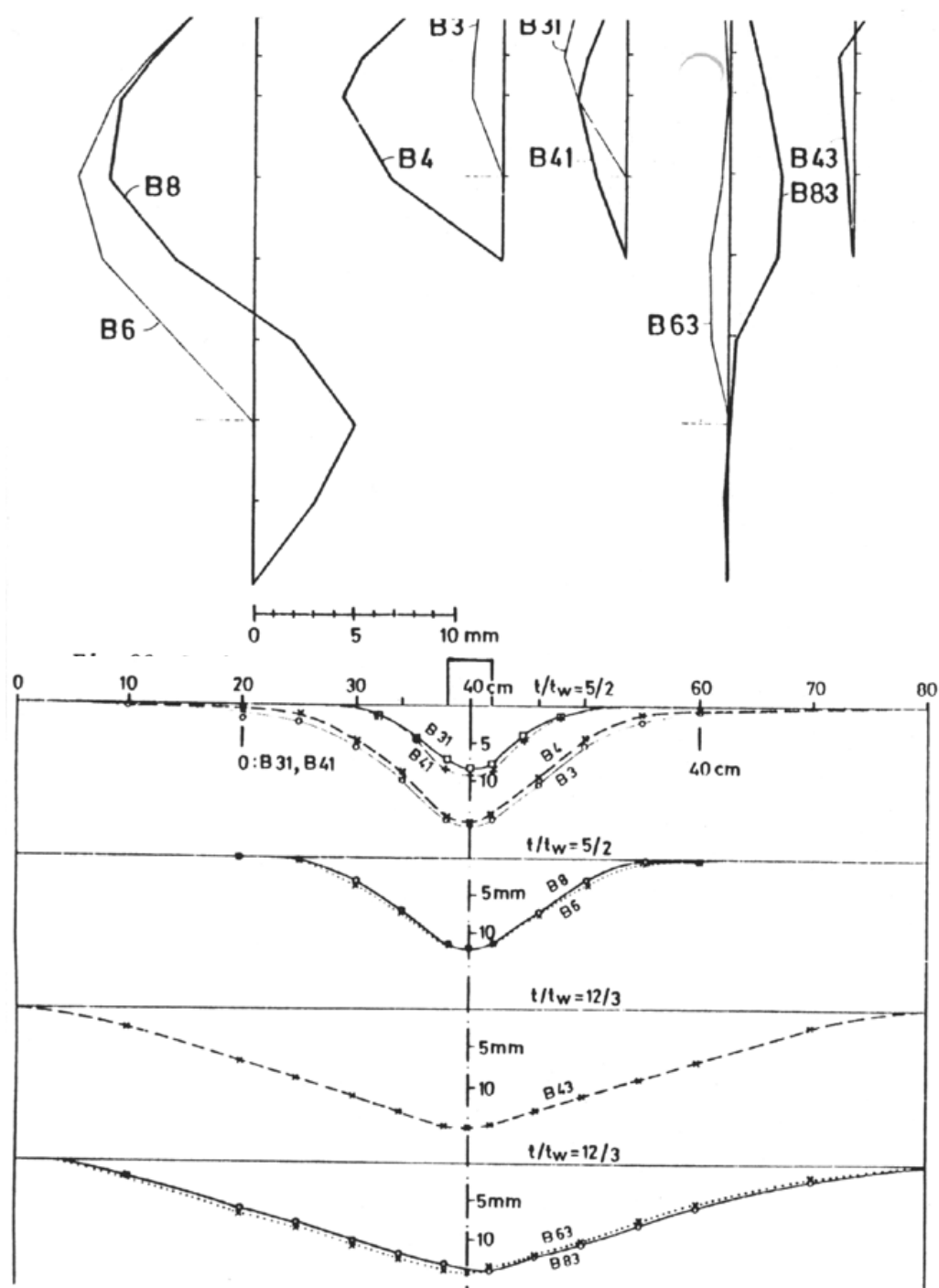


Figura B.9 – Deformações das almas e mesas nos pontos de aplicação da carga - 77 a 85 (Bergfelt, 1979).

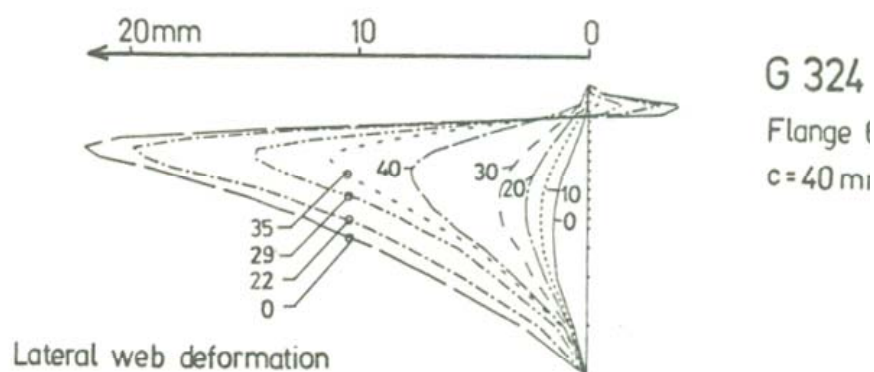


Figura B.10 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 125 (Bergfelt, 1983).

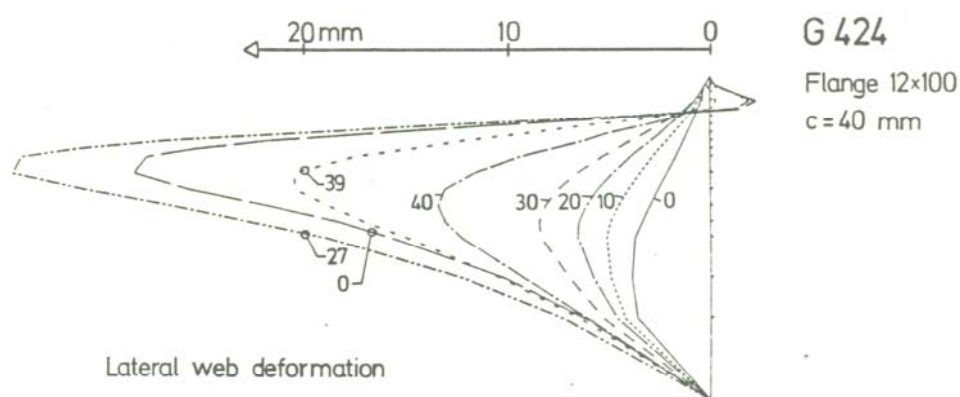


Figura B.11 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 126 (Bergfelt, 1983).

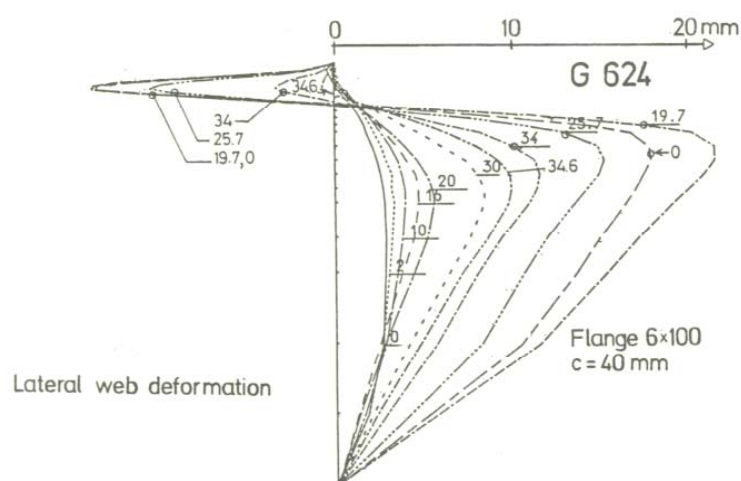


Figura B.12 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 127 (Bergfelt, 1983).

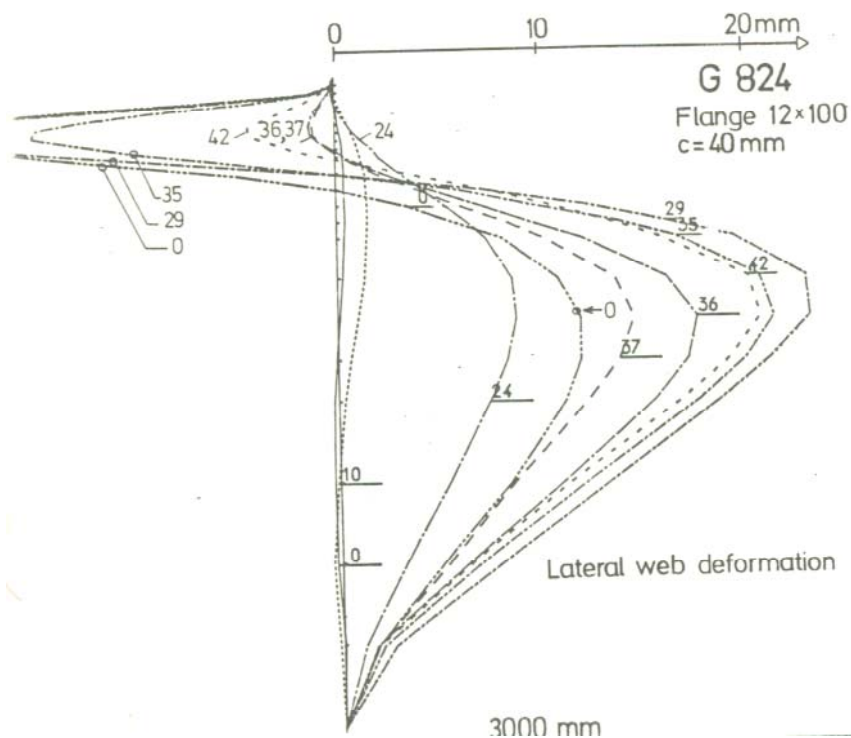


Figura B.13 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 128 (Bergfelt, 1983).

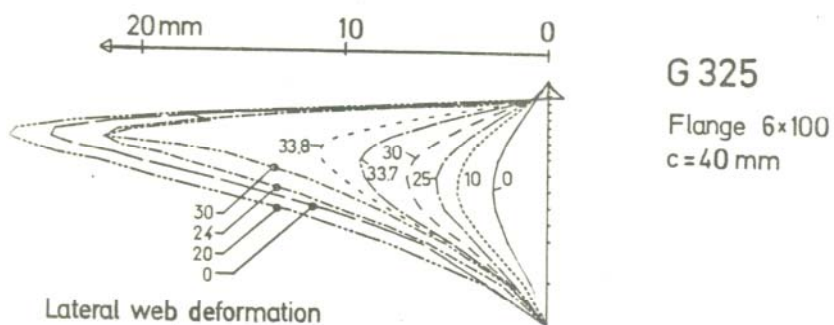


Figura B.14 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 129 (Bergfelt, 1983).

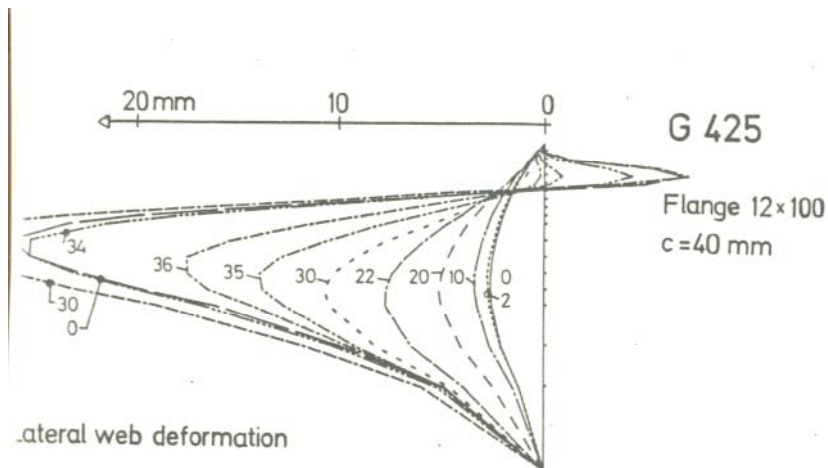


Figura B.15 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 130 (Bergfelt, 1983).

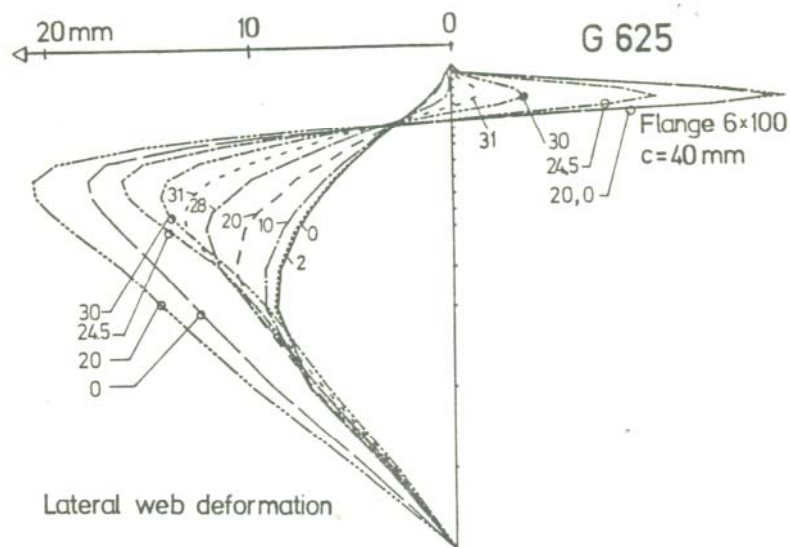


Figura B.16 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 131 (Bergfelt, 1983).

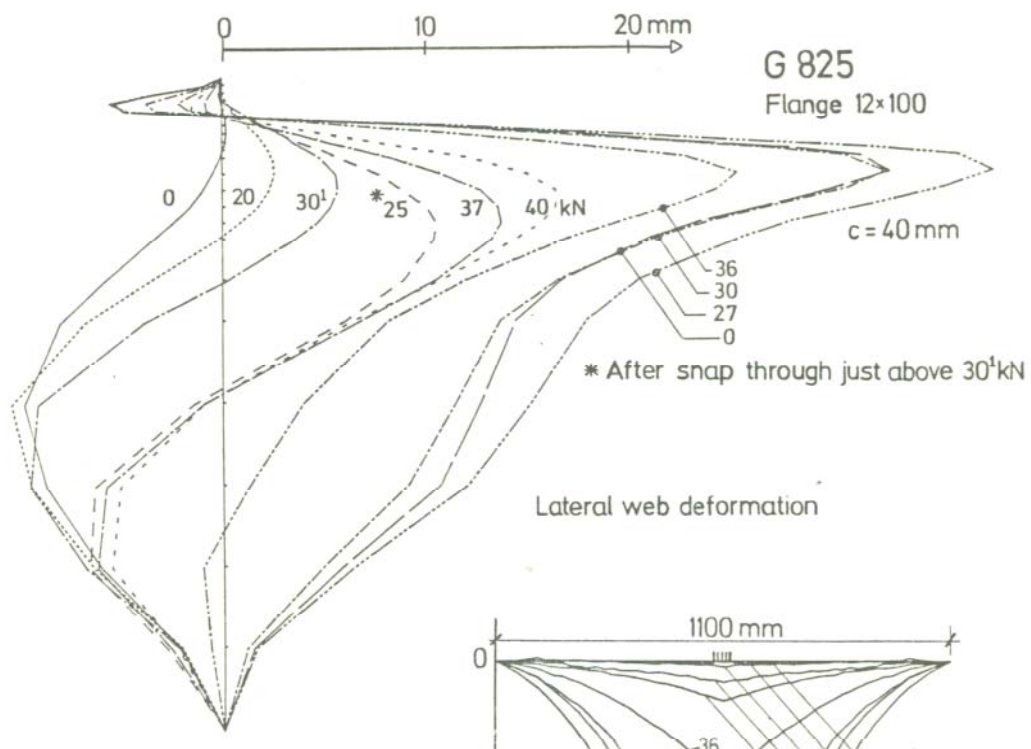


Figura B.17 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 132 (Bergfelt, 1983).

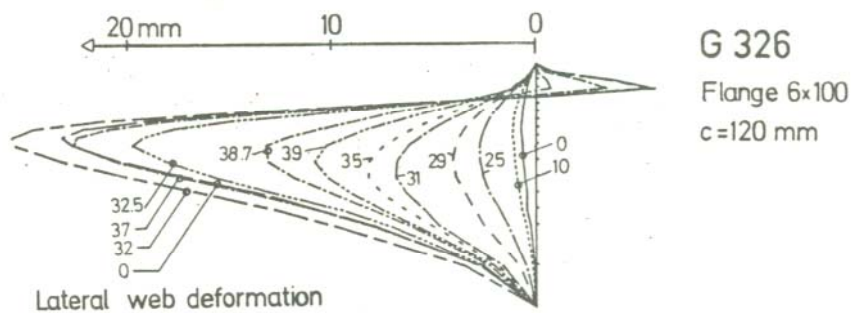


Figura B.18 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 133 (Bergfelt, 1983).

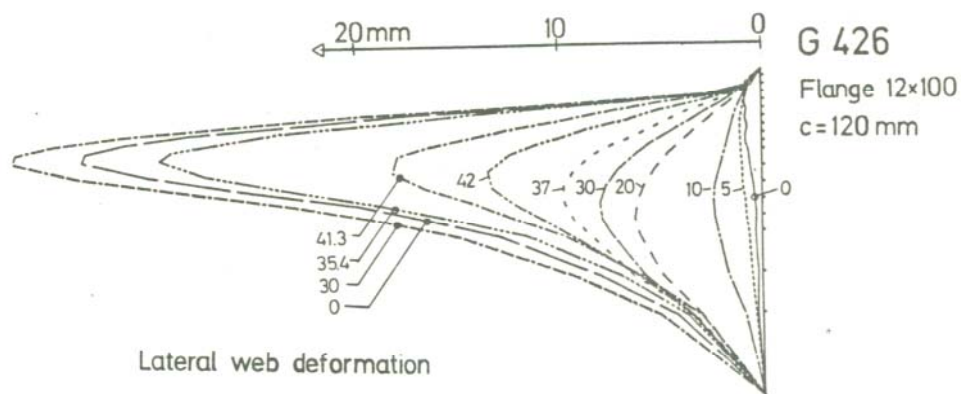


Figura B.19 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 134 (Bergfelt, 1983).

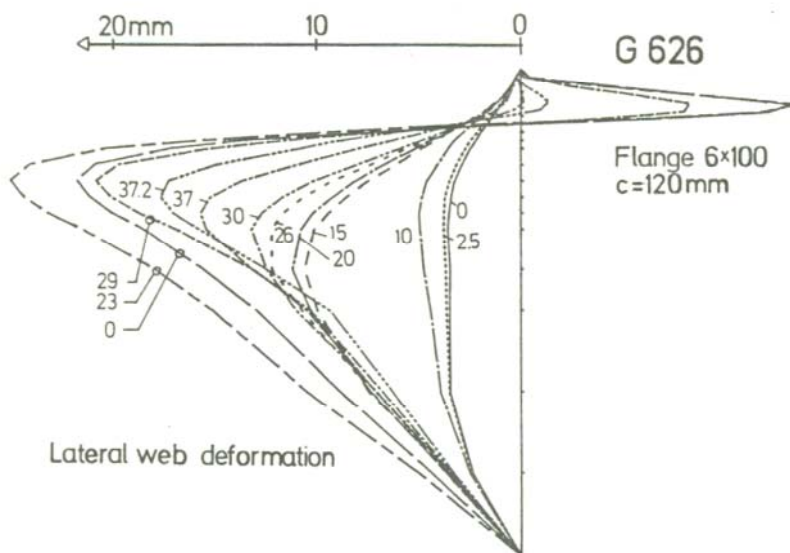


Figura B.20 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 135 (Bergfelt, 1983).

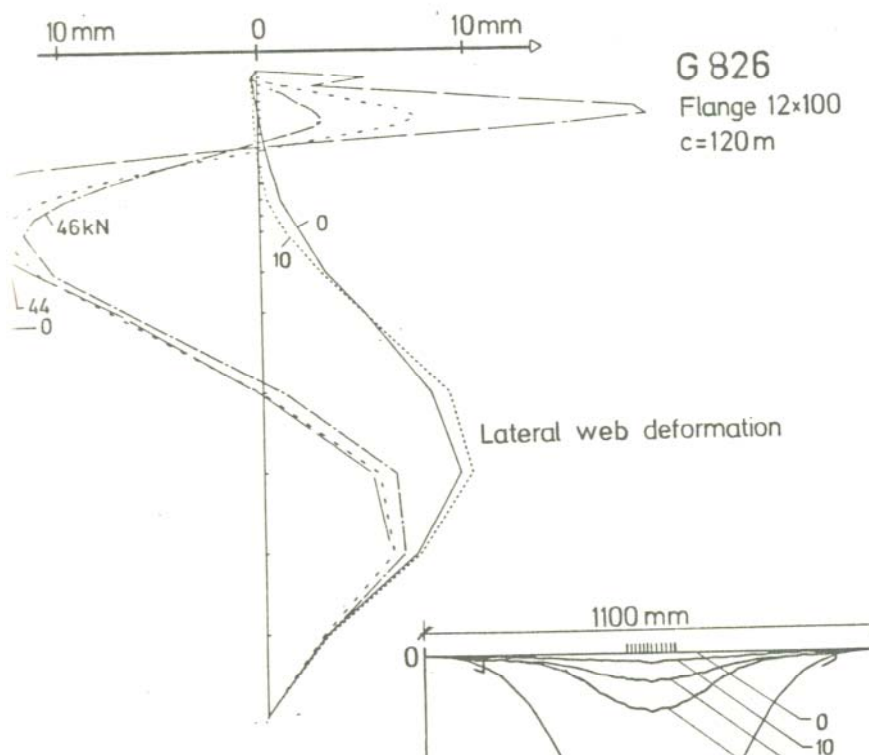


Figura B.21 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 136 (Bergfelt, 1983).

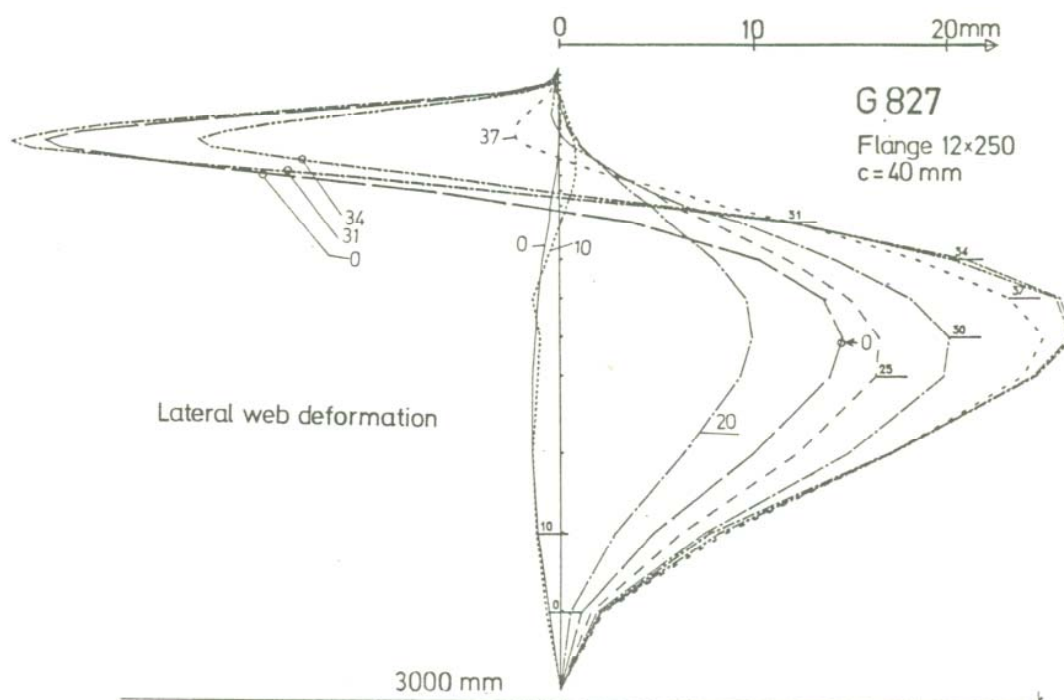


Figura B.22 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 137 (Bergfelt, 1983).

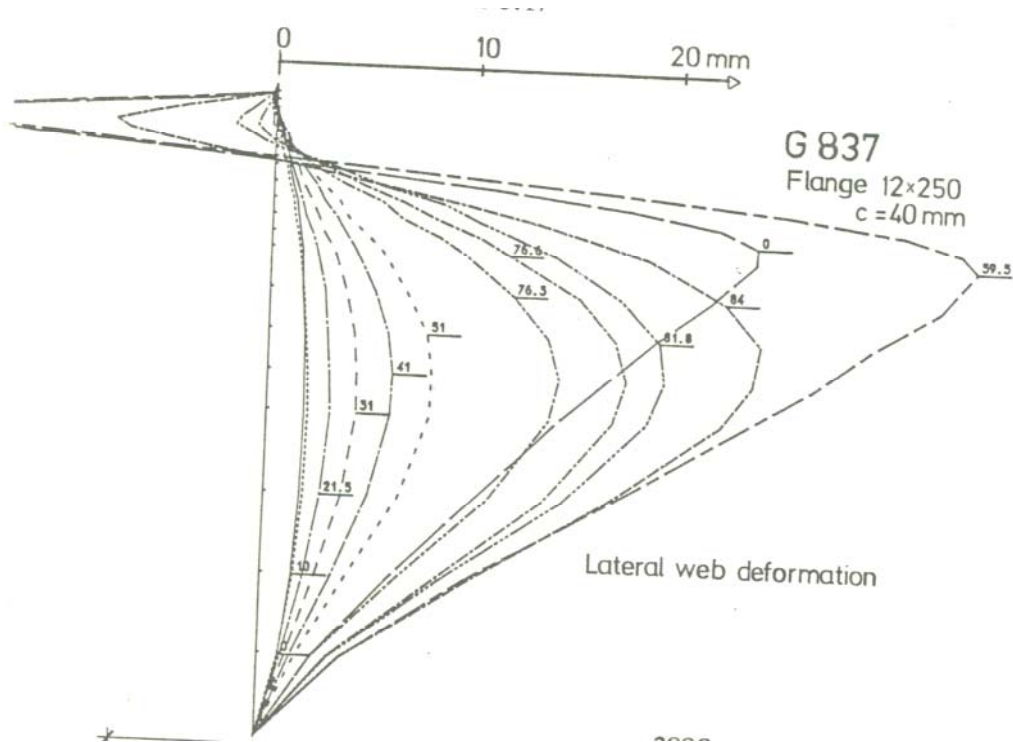


Figura B.23 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 138 (Bergfelt, 1983).

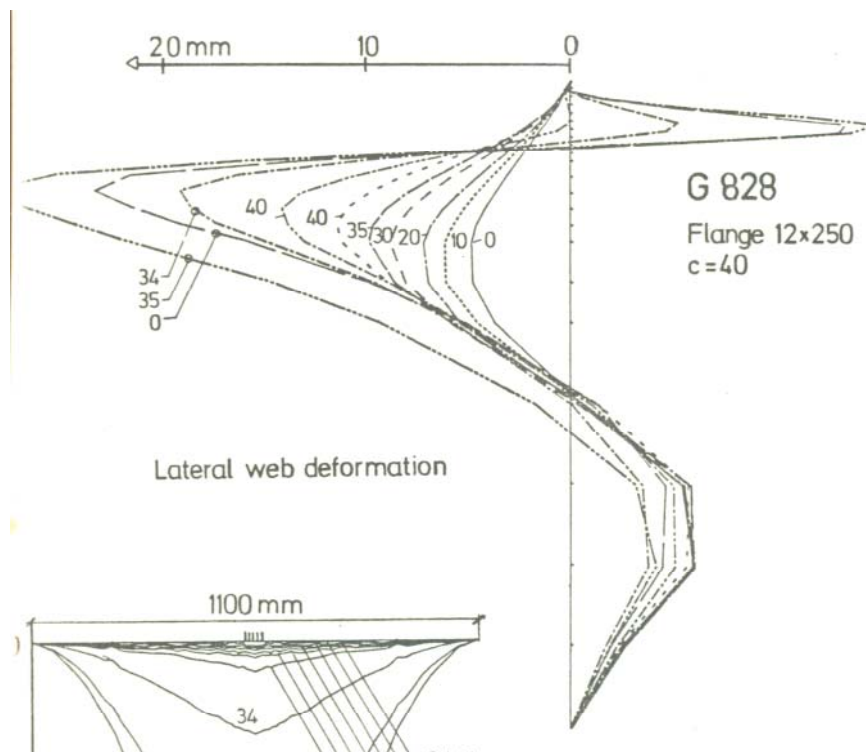


Figura B.24 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 139 (Bergfelt, 1983).

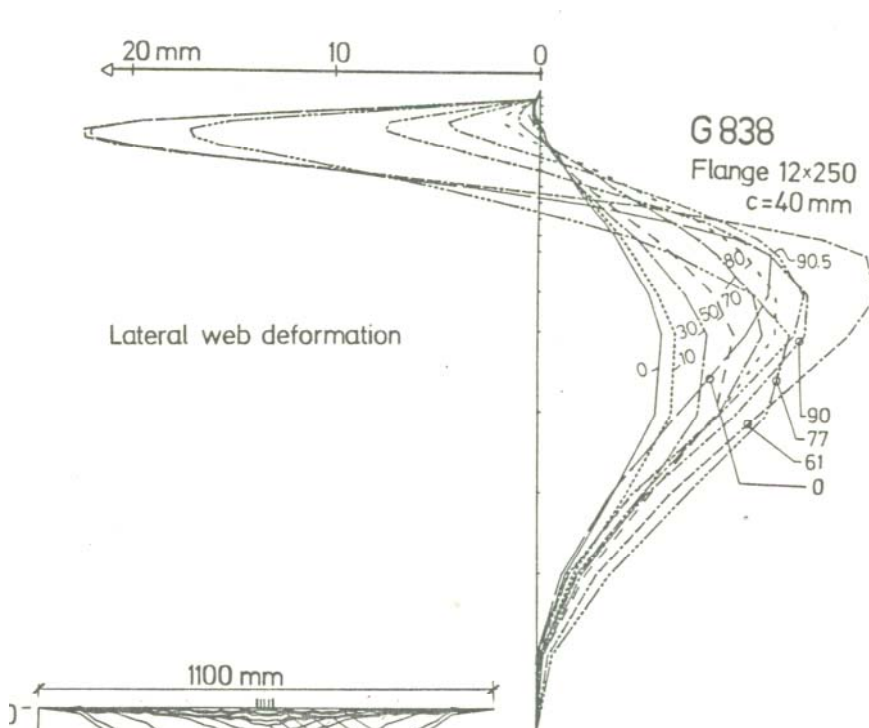


Figura B.25 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 140 (Bergfelt, 1983).

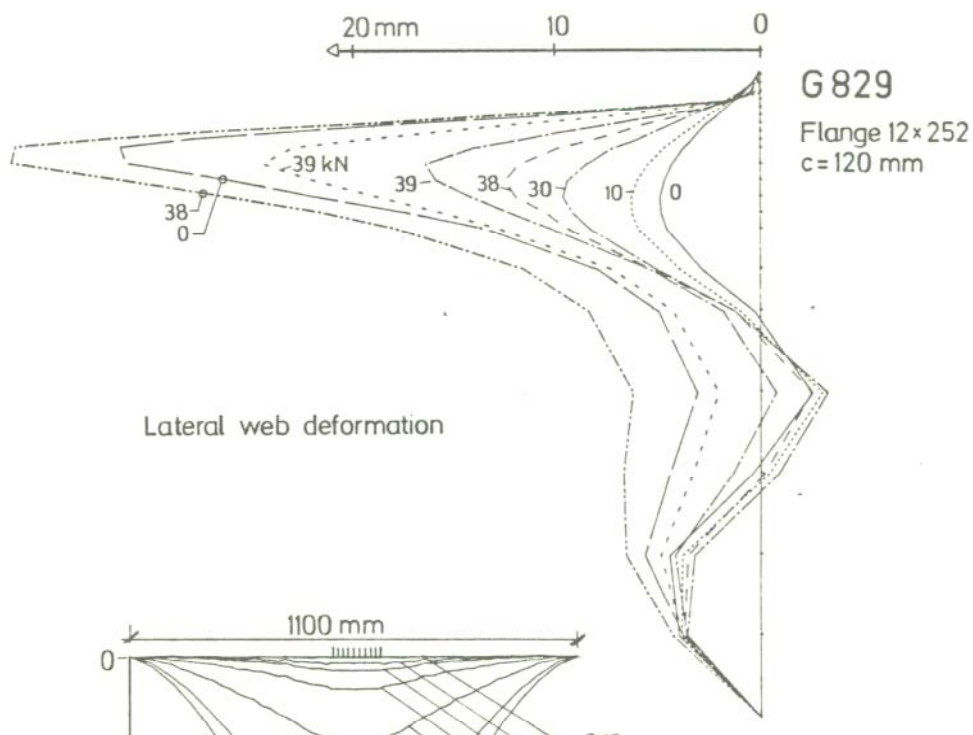


Figura B.26 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 141 (Bergfelt, 1983).

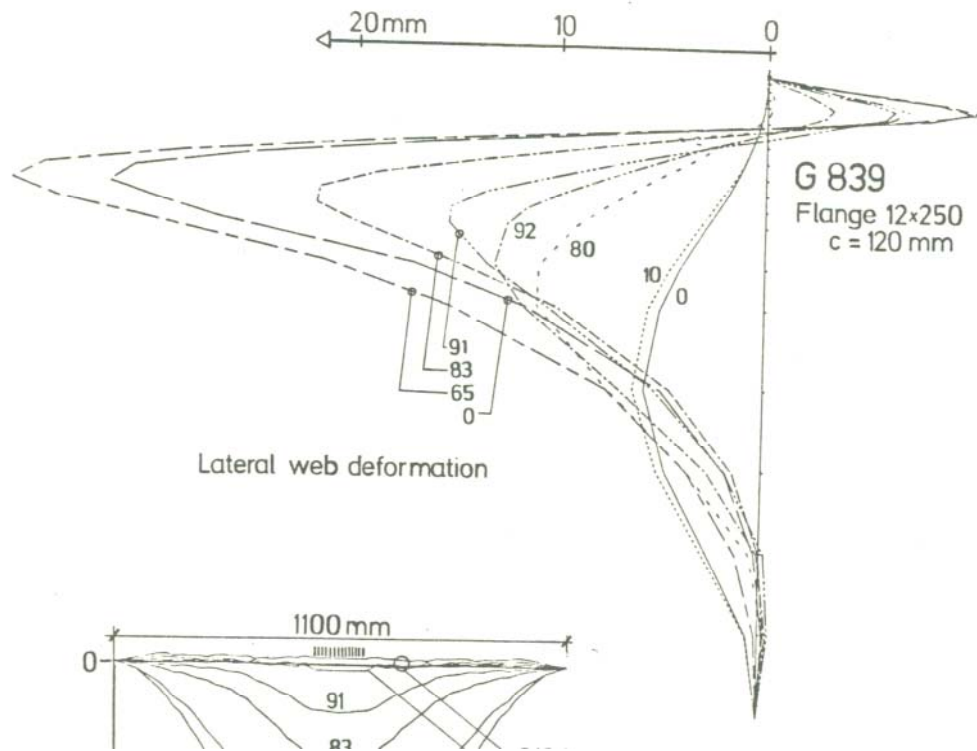


Figura B.27 – Deformações das almas nos pontos de aplicação da carga – 142 (Bergfelt, 1983).

Anexo C

Perfis Laminados Usados no Treinamento do Sistema de Classificação.

Tabela C. 1 – Perfis Laminados usados no Treinamento do sistema de classificação.

PERFIL	Dado	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	B	Pex	Classe Adot	Grau de ativação da Classe			Classe Prev
													1	2	3	
W 150 x 13,0*	162	414	138	4,30	100,00	4,90	5,00	250	250	0,401	-	3	0,319	0,441	0,629	3
W 150 x 18,0	163	417	139	5,80	102,00	7,10	5,00	250	250	0,417	-	3	0,315	0,369	0,701	3
W 200 x 15,0*	164	570	190	4,30	100,00	5,20	5,00	250	250	0,423	-	3	0,339	0,450	0,604	3
W 200 x 19,3	165	570	190	5,80	102,00	6,50	5,00	250	250	0,384	-	3	0,304	0,399	0,681	3
W 200 x 22,5	166	570	190	6,20	102,00	8,00	5,00	250	250	0,436	-	3	0,335	0,357	0,697	3
W 200 x 26,6	167	570	190	5,80	133,00	8,40	5,00	250	250	0,488	-	3	0,335	0,368	0,696	3
W 200 x 31,3	168	570	190	6,40	134,00	10,20	5,00	250	250	0,531	-	3	0,357	0,321	0,723	3
W 250 x 17,9*	169	720	240	4,80	101,00	5,30	5,00	250	250	0,385	-	3	0,323	0,457	0,611	3
W 250 x 22,3	170	720	240	5,80	102,00	6,90	5,00	250	250	0,406	-	3	0,329	0,402	0,660	3
W 250 x 25,3	171	720	240	6,10	102,00	8,40	5,00	250	250	0,464	-	3	0,364	0,360	0,672	3
W 250 x 28,4*	172	720	240	6,40	102,00	10,00	5,00	250	250	0,521	-	3	0,397	0,318	0,686	3
W 250 x 32,7	173	720	240	6,10	146,00	9,10	5,00	250	250	0,500	-	3	0,340	0,367	0,697	3
W 250 x 38,5	174	720	240	6,60	147,00	11,20	5,00	250	250	0,563	-	3	0,375	0,315	0,720	3
W 250 x 44,8*	175	720	240	7,60	148,00	13,00	5,00	250	250	0,563	-	3	0,362	0,277	0,765	3
W310 x 21,0*	176	876	292	5,10	101,00	5,70	5,00	250	250	0,387	-	3	0,332	0,457	0,604	3
W 310 x 23,8*	177	876	292	5,60	101,00	6,70	5,00	250	250	0,409	-	3	0,344	0,422	0,628	3
W 310 x 28,3	178	873	291	6,00	102,00	8,90	5,00	250	250	0,498	-	3	0,397	0,359	0,647	3
W 310 x 32,7	179	873	291	6,60	102,00	10,80	5,00	250	250	0,543	-	3	0,420	0,310	0,677	3
W 310 x 38,7	180	873	291	5,80	165,00	9,70	5,00	250	250	0,558	-	3	0,373	0,372	0,672	3
W 310 x 44,5	181	873	291	6,60	166,00	11,20	5,00	250	250	0,563	-	3	0,372	0,333	0,710	3
W 310 x 52,0*	182	873	291	7,60	167,00	13,20	5,00	250	250	0,572	-	3	0,365	0,290	0,756	3
W 360 x 32,9	183	996	332	5,80	127,00	8,50	5,00	250	250	0,493	-	3	0,378	0,394	0,637	3
W 360 x 39,0	184	996	332	6,50	128,00	10,70	5,00	250	250	0,547	-	3	0,406	0,334	0,673	3
W 360 x 44,0	185	996	332	6,90	171,00	9,80	5,00	250	250	0,474	-	3	0,321	0,376	0,711	3
W 360 x 51,0	186	996	332	7,20	171,00	11,60	5,00	250	250	0,533	-	3	0,356	0,332	0,725	3
W 360 x 57,8*	187	996	332	7,90	172,00	13,10	5,00	250	250	0,546	-	3	0,354	0,301	0,755	3
W 360 x 64,0	188	960	320	7,70	203,00	13,50	5,00	250	250	0,577	-	3	0,351	0,302	0,762	3
W 360 x 72,0	189	960	320	8,60	204,00	15,10	5,00	250	250	0,575	-	3	0,335	0,276	0,798	3
W 360 x 79,0*	190	960	320	9,40	205,00	16,80	5,00	250	250	0,583	-	3	0,320	0,256	0,828	3
W 410 x 38,8	191	1143	381	6,40	140,00	8,80	5,00	250	250	0,462	-	3	0,355	0,399	0,656	3
W 410 x 46,1	192	1143	381	7,00	140,00	11,20	5,00	250	250	0,530	-	3	0,393	0,336	0,685	3
W 410 x 53,0	193	1143	381	7,50	177,00	10,90	5,00	250	250	0,482	-	3	0,330	0,358	0,722	3
W 410 x 60,0	194	1143	381	7,70	178,00	12,80	5,00	250	250	0,548	-	3	0,367	0,316	0,733	3
W 410 x 67,0*	195	1143	381	8,80	179,00	14,40	5,00	250	250	0,537	-	3	0,343	0,288	0,777	3
W 410 x 75,0*	196	1143	381	9,70	180,00	16,00	5,00	250	250	0,539	-	3	0,324	0,268	0,810	3
W 460 x 52,0	197	1284	428	7,60	152,00	10,80	5,00	250	250	0,472	-	3	0,353	0,357	0,700	3
W 460 x 60,0	198	1284	428	8,00	153,00	13,30	5,00	250	250	0,547	-	3	0,391	0,303	0,722	3
W 460 x 68,0*	199	1284	428	9,10	154,00	15,40	5,00	250	250	0,554	-	3	0,372	0,270	0,768	3
W 460 x 74,0	200	1284	428	9,00	190,00	14,50	5,00	250	250	0,528	-	3	0,341	0,297	0,773	3
W 460 x 82,0	201	1284	428	9,90	191,00	16,00	5,00	250	250	0,528	-	3	0,322	0,277	0,805	3
W 460 x 89,0*	202	1284	428	10,50	192,00	17,70	5,00	250	250	0,549	-	3	0,314	0,260	0,826	3
W 530 x 66,0	203	1506	502	8,90	165,00	11,40	5,00	250	250	0,424	-	3	0,314	0,358	0,731	3
W 530 x 74,0	204	1506	502	9,70	166,00	13,60	5,00	250	250	0,461	-	3	0,324	0,316	0,763	3
W 530 x 82,0	205	1503	501	9,50	209,00	13,30	5,00	250	250	0,461	-	3	0,305	0,334	0,768	3
W 530 x 85,0*	206	1506	502	10,30	166,00	16,50	5,00	250	250	0,523	-	3	0,341	0,274	0,790	3
W 530 x 92,0*	207	1506	502	10,20	209,00	15,60	5,00	250	250	0,500	-	3	0,314	0,297	0,795	3
W 610x 101,0	208	1719	573	10,50	228,00	14,90	5,00	250	250	0,465	-	3	0,302	0,321	0,784	3
W 610 x 113,0	209	1719	573	11,20	228,00	17,30	5,00	250	250	0,504	-	3	0,304	0,291	0,809	3

222 Anexo C – Perfis Laminados Usados no Treinamento do Sistema de Classificação

PERFIL	Dado	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	B	Pex	Classe Adot	Grau de ativação da Classe			Classe Prev.
													1	2	3	
W 610 x 155,0	210	1719	573	12,70	324,00	19,00	5,00	250	250	0,486	-	3	0,250	0,295	0,841	3
W 610 x 174,0	211	1719	573	14,00	325,00	21,60	5,00	250	250	0,500	-	3	0,221	0,287	0,863	3
W 150 x 13,0*	212	138	138	4,30	100,00	4,90	34,50	350	350	0,759	-	3	0,239	0,423	0,731	3
W 150 x 18,0	213	139	139	5,80	102,00	7,10	34,75	350	350	0,706	-	3	0,246	0,350	0,794	3
W 200 x 15,0*	214	190	190	4,30	100,00	5,20	47,50	350	350	0,911	-	3	0,271	0,439	0,688	3
W 200 x 19,3	215	190	190	5,80	102,00	6,50	47,50	350	350	0,759	-	3	0,243	0,387	0,761	3
W 200 x 22,5	216	190	190	6,20	102,00	8,00	47,50	350	350	0,800	-	3	0,281	0,344	0,770	3
W 200 x 26,6	217	190	190	5,80	133,00	8,40	47,50	350	350	0,881	-	3	0,292	0,355	0,758	3
W 200 x 31,3	218	190	190	6,40	134,00	10,20	47,50	350	350	0,904	-	3	0,323	0,308	0,776	3
W 250 x 17,9*	219	240	240	4,80	101,00	5,30	60,00	350	350	0,932	-	3	0,265	0,451	0,682	3
W 250 x 22,3	220	240	240	5,80	102,00	6,90	60,00	350	350	0,874	-	3	0,281	0,395	0,723	3
W 250 x 25,3	221	240	240	6,10	102,00	8,40	60,00	350	350	0,923	-	3	0,323	0,353	0,729	3
W 250 x 28,4*	222	240	240	6,40	102,00	10,00	60,00	350	350	0,973	-	3	0,364	0,312	0,734	3
W 250 x 32,7	223	240	240	6,10	146,00	9,10	60,00	350	350	0,966	-	3	0,317	0,358	0,735	3
W 250 x 38,5	224	240	240	6,60	147,00	11,20	60,00	350	350	1,012	-	3	0,362	0,307	0,748	3
W 250 x 44,8*	225	240	240	7,60	148,00	13,00	60,00	350	350	0,967	-	3	0,362	0,270	0,781	3
W310 x 21,0*	226	292	292	5,10	101,00	5,70	73,00	350	350	1,012	-	3	0,288	0,455	0,660	3
W 310 x 23,8*	227	292	292	5,60	101,00	6,70	73,00	350	350	0,988	-	3	0,305	0,420	0,679	3
W 310 x 28,3	228	291	291	6,00	102,00	8,90	72,75	350	350	1,058	-	3	0,369	0,358	0,687	3
W 310 x 32,7	229	291	291	6,60	102,00	10,80	72,75	350	350	1,069	-	3	0,403	0,309	0,706	3
W 310 x 38,7	230	291	291	5,80	165,00	9,70	72,75	350	350	1,146	-	3	0,370	0,368	0,685	3
W 310 x 44,5	231	291	291	6,60	166,00	11,20	72,75	350	350	1,092	-	3	0,378	0,330	0,715	3
W 310 x 52,0*	232	291	291	7,60	167,00	13,20	72,75	350	350	1,047	-	3	0,386	0,288	0,747	3
W 360 x 32,9	233	332	332	5,80	127,00	8,50	83,00	350	350	1,142	-	3	0,366	0,395	0,658	3
W 360 x 39,0	234	332	332	6,50	128,00	10,70	83,00	350	350	1,145	-	3	0,408	0,336	0,680	3
W 360 x 44,0	235	332	332	6,90	171,00	9,80	83,00	350	350	1,030	-	3	0,337	0,375	0,705	3
W 360 x 51,0	236	332	332	7,20	171,00	11,60	83,00	350	350	1,081	-	3	0,381	0,332	0,709	3
W 360 x 57,8*	237	332	332	7,90	172,00	13,10	83,00	350	350	1,056	-	3	0,390	0,302	0,730	3
W 360 x 64,0	238	320	320	7,70	203,00	13,50	80,00	350	350	1,087	-	3	0,393	0,302	0,730	3
W 360 x 72,0	239	320	320	8,60	204,00	15,10	80,00	350	350	1,042	-	3	0,389	0,277	0,755	3
W 360 x 79,0*	240	320	320	9,40	205,00	16,80	80,00	350	350	1,021	-	3	0,386	0,257	0,774	3
W 410 x 38,8	241	381	381	6,40	140,00	8,80	95,25	350	350	1,132	-	3	0,365	0,402	0,653	3
W 410 x 46,1	242	381	381	7,00	140,00	11,20	95,25	350	350	1,163	-	3	0,418	0,341	0,668	3
W 410 x 53,0	243	381	381	7,50	177,00	10,90	95,25	350	350	1,070	-	3	0,371	0,361	0,689	3
W 410 x 60,0	244	381	381	7,70	178,00	12,80	95,25	350	350	1,135	-	3	0,417	0,321	0,690	3
W 410 x 67,0*	245	381	381	8,80	179,00	14,40	95,25	350	350	1,061	-	3	0,409	0,294	0,720	3
W 410 x 75,0*	246	381	381	9,70	180,00	16,00	95,25	350	350	1,024	-	3	0,404	0,274	0,740	3
W 460 x 52,0	247	428	428	7,60	152,00	10,80	107,00	350	350	1,116	-	3	0,399	0,364	0,660	3
W 460 x 60,0	248	428	428	8,00	153,00	13,30	107,00	350	350	1,177	-	3	0,452	0,313	0,667	3
W 460 x 68,0*	249	428	428	9,10	154,00	15,40	107,00	350	350	1,121	-	3	0,453	0,281	0,694	3
W 460 x 74,0	250	428	428	9,00	190,00	14,50	107,00	350	350	1,096	-	3	0,428	0,305	0,693	3
W 460 x 82,0	251	428	428	9,90	191,00	16,00	107,00	350	350	1,053	-	3	0,423	0,287	0,711	3
W 460 x 89,0*	252	428	428	10,50	192,00	17,70	107,00	350	350	1,053	-	3	0,428	0,270	0,722	3
W 530 x 66,0	253	502	502	8,90	165,00	11,40	125,50	350	350	1,064	-	3	0,404	0,367	0,647	3
W 530 x 74,0	254	502	502	9,70	166,00	13,60	125,50	350	350	1,061	-	3	0,432	0,327	0,660	3
W 530 x 82,0	255	501	501	9,50	209,00	13,30	125,25	350	350	1,071	-	3	0,421	0,344	0,655	3
W 530 x 85,0*	256	502	502	10,30	166,00	16,50	125,50	350	350	1,105	-	3	0,468	0,288	0,669	3
W 530 x 92,0*	257	502	502	10,20	209,00	15,60	125,50	350	350	1,082	-	3	0,447	0,310	0,665	3
W 610x 101,0	258	573	573	10,50	228,00	14,90	143,25	350	350	1,097	-	3	0,465	0,335	0,621	3
W 610 x 113,0	259	573	573	11,20	228,00	17,30	143,25	350	350	1,108	-	3	0,484	0,307	0,630	3
W 610 x 155,0	260	573	573	12,70	324,00	19,00	143,25	350	350	1,027	-	3	0,464	0,312	0,629	3
W 610 x 174,0	261	573	573	14,00	325,00	21,60	143,25	350	350	1,001	-	3	0,448	0,304	0,640	3

Anexo D
Resultados para os Perfis Comerciais

Perfil CS	Perfis CS										Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B								
200 x 34	552	184	6,3	200	8	100	345	345	29,21	1,126	0,322	0,401	0,690	3	705,90	530,24	391,23	252,13
200 x 39	543	181	6,3	200	9,5	100	345	345	28,73	1,214	0,377	0,363	0,684	3	814,68	531,15	423,83	258,65
200 x 41	543	181	8	200	9,5	100	345	345	22,63	0,956	0,302	0,358	0,740	3	1051,50	872,93	538,20	328,44
200 x 48	525	175	6,3	200	12,5	100	345	345	27,78	1,391	0,473	0,295	0,672	3	1033,36	538,76	483,99	271,69
200 x 50	525	175	8	200	12,5	100	345	345	21,88	1,095	0,392	0,296	0,730	3	1363,08	876,85	621,00	345,00
200 x 52	525	175	9,5	200	12,5	100	345	345	18,42	0,922	0,332	0,299	0,768	3	1576,22	1254,17	737,44	409,69
200 x 59	504	168	6,3	200	16	100	345	345	26,67	1,597	0,559	0,232	0,662	3	1262,40	551,73	483,99	286,90
200 x 61	504	168	8	200	16	100	345	345	21	1,257	0,473	0,239	0,722	3	1712,31	891,52	717,60	364,32
200 x 67	504	168	12,5	200	16	100	345	345	13,44	0,805	0,308	0,263	0,800	3	2362,72	2255,64	1121,25	569,25
250 x 43	702	234	6,3	250	8	100	345	345	37,14	1,126	0,325	0,433	0,659	3	715,59	492,65	391,23	252,13
250 x 49	693	231	6,3	250	9,5	100	345	345	36,67	1,214	0,379	0,393	0,654	3	818,67	496,24	423,83	258,65
250 x 52	693	231	8	250	9,5	100	345	345	28,88	0,956	0,305	0,389	0,712	3	1066,72	805,60	538,20	328,44
250 x 63	675	225	8	250	12,5	100	345	345	28,13	1,095	0,395	0,324	0,704	3	1366,38	815,72	621,00	345,00
250 x 66	675	225	9,5	250	12,5	100	345	345	23,68	0,922	0,335	0,326	0,742	3	1597,03	1156,11	737,44	409,69
250 x 76	654	218	8	250	16	100	345	345	27,25	1,257	0,476	0,264	0,698	3	1690,88	833,85	717,60	364,32
250 x 79	654	218	9,5	250	16	100	345	345	22,95	1,059	0,412	0,271	0,737	3	2011,19	1175,49	852,15	432,63
250 x 84	654	218	12,5	250	16	100	345	345	17,44	0,805	0,312	0,285	0,780	3	2424,69	2058,86	1121,25	569,25
250 x 90	636	212	9,5	250	19	100	345	345	22,32	1,176	0,456	0,238	0,736	3	2325,19	1196,36	950,48	452,30
250 x 95	636	212	12,5	250	19	100	345	345	16,96	0,894	0,351	0,259	0,778	3	2830,97	2083,88	1250,63	595,13
300 x 62	843	281	8	300	9,5	100	345	345	35,13	0,956	0,320	0,412	0,676	3	991,15	762,23	538,20	328,44
300 x 76	825	275	8	300	12,5	100	345	345	34,38	1,095	0,409	0,345	0,671	3	1240,68	776,81	621,00	345,00
300 x 92	804	268	8	300	16	100	345	345	33,5	1,257	0,490	0,282	0,669	3	1500,23	797,69	717,60	364,32
300 x 95	804	268	9,5	300	16	100	345	345	28,21	1,059	0,425	0,289	0,708	3	1803,03	1117,49	852,15	432,63
300 x 102	804	268	12,5	300	16	100	345	345	21,44	0,805	0,323	0,302	0,754	3	2195,38	1935,51	1121,25	569,25
300 x 109	786	262	9,5	300	19	100	345	345	27,58	1,176	0,468	0,255	0,710	3	2057,79	1140,30	950,48	452,30
300 x 115	786	262	12,5	300	19	100	345	345	20,96	0,894	0,362	0,275	0,755	3	2533,54	1964,63	1250,63	595,13
300 x 122	786	262	16	300	19	100	345	345	16,38	0,698	0,282	0,295	0,760	3	2811,28	3244,27	1600,80	761,76
350 x 89	975	325	8	350	12,5	100	345	345	40,63	1,095	0,435	0,360	0,632	3	1079,41	749,88	621,00	345,00
350 x 93	975	325	9,5	350	12,5	100	345	345	34,21	0,922	0,373	0,362	0,674	3	1275,79	1050,50	737,44	409,69
350 x 108	954	318	8	350	16	100	345	345	39,75	1,257	0,513	0,296	0,634	3	1278,21	772,91	717,60	364,32
350 x 112	954	318	9,5	350	16	100	345	345	33,47	1,059	0,447	0,303	0,675	3	1549,45	1077,73	852,15	432,63
350 x 119	954	318	12,5	350	16	100	345	345	25,44	0,805	0,343	0,316	0,725	3	1904,46	1850,94	1121,25	569,25
350 x 128	936	312	9,5	350	19	100	345	345	32,84	1,176	0,489	0,267	0,680	3	1752,03	1102,20	950,48	452,30
350 x 135	936	312	12,5	350	19	100	345	345	24,96	0,894	0,380	0,287	0,729	3	2183,95	1883,61	1250,63	595,13
350 x 144	936	312	16	350	19	100	345	345	19,5	0,698	0,297	0,305	0,737	3	2440,15	3084,52	1600,80	761,76
400 x 106	1125	375	9,5	400	12,5	100	345	345	39,47	0,922	0,405	0,372	0,633	3	1120,82	1018,82	737,44	409,69
400 x 128	1104	368	9,5	400	16	100	345	345	38,74	1,059	0,476	0,312	0,639	3	1349,66	1048,78	852,15	432,63
400 x 137	1104	368	12,5	400	16	100	345	345	29,44	0,805	0,368	0,325	0,693	3	1679,60	1789,36	1121,25	569,25

224 Anexo D – Resultados dos perfis comerciais

Perfil CS	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
400 x 146	1086	362	9,5	400	19	100	345	345	38,11	1,176	0,516	0,276	0,647	3	1522,61	1074,63	950,48	452,30
400 x 155	1086	362	12,5	400	19	100	345	345	28,96	0,894	0,403	0,296	0,699	3	1929,09	1824,97	1250,63	595,13
400 x 165	1086	362	16	400	19	100	345	345	22,63	0,698	0,316	0,313	0,713	3	2177,50	2968,90	1600,80	761,76
450 x 144	1254	418	9,5	450	16	100	345	345	44	1,059	0,511	0,317	0,600	3	1211,86	1026,75	852,15	432,63
450 x 154	1254	418	12,5	450	16	100	345	345	33,44	0,805	0,398	0,331	0,659	3	1531,56	1742,51	1121,25	569,25
450 x 165	1236	412	9,5	450	19	100	345	345	43,37	1,176	0,548	0,281	0,612	3	1367,50	1053,75	950,48	452,30
450 x 175	1236	412	12,5	450	19	100	345	345	32,96	0,894	0,431	0,302	0,668	3	1766,85	1780,56	1250,63	595,13
450 x 186	1236	412	16	450	19	100	345	345	25,75	0,698	0,339	0,319	0,687	3	2019,50	2881,34	1600,80	761,76
500 x 172	1404	468	12,5	500	16	100	345	345	37,44	0,805	0,431	0,335	0,624	3	1439,68	1705,67	1121,25	569,25
500 x 194	1386	462	12,5	500	19	100	345	345	36,96	0,894	0,461	0,305	0,637	3	1666,85	1745,76	1250,63	595,13
500 x 207	1386	462	16	500	19	100	345	345	28,88	0,698	0,364	0,323	0,661	3	1932,69	2812,74	1600,80	761,76
500 x 221	1365	455	12,5	500	22,4	100	345	345	36,4	0,995	0,474	0,286	0,654	3	1901,57	1790,34	1397,25	624,45
500 x 233	1365	455	16	500	22,4	100	345	345	28,44	0,777	0,375	0,310	0,674	3	2215,77	2874,18	1788,48	799,30
500 x 253	1350	450	16	500	25	100	345	345	28,13	0,837	0,373	0,308	0,685	3	2397,00	2920,53	1932,00	828,00
500 x 263	1350	450	19	500	25	100	345	345	23,68	0,705	0,323	0,323	0,669	3	2572,03	4075,27	2294,25	983,25
500 x 312	1311	437	19	500	31,5	100	345	345	23	0,832	0,290	0,342	0,692	3	2845,05	4220,00	2720,33	1068,47
550 x 228	1536	512	16	550	19	100	345	345	32	0,698	0,389	0,326	0,636	3	1872,95	2757,53	1600,80	761,76
550 x 257	1515	505	16	550	22,4	100	345	345	31,56	0,777	0,398	0,313	0,651	3	2155,53	2821,48	1788,48	799,30
550 x 269	1515	505	19	550	22,4	100	345	345	26,58	0,654	0,343	0,326	0,641	3	2331,88	3932,89	2123,82	949,25
550 x 279	1500	500	16	550	25	100	345	345	31,25	0,837	0,394	0,311	0,664	3	2340,58	2869,18	1932,00	828,00
550 x 290	1500	500	19	550	25	100	345	345	26,32	0,705	0,340	0,326	0,652	3	2532,14	3992,90	2294,25	983,25
550 x 345	1461	487	19	550	31,5	100	345	345	25,63	0,832	0,303	0,345	0,679	3	2837,90	4140,43	2720,33	1068,47
550 x 395	1425	475	19	550	37,5	100	345	345	25	0,949	0,248	0,378	0,703	3	2620,75	4270,14	3113,63	1147,13
600 x 250	1686	562	16	600	19	100	345	345	35,13	0,698	0,414	0,327	0,612	3	1835,61	2712,15	1600,80	761,76
600 x 281	1665	555	16	600	22,4	100	345	345	34,69	0,777	0,420	0,315	0,630	3	2118,40	2778,27	1788,48	799,30
600 x 294	1665	555	19	600	22,4	100	345	345	29,21	0,654	0,361	0,328	0,624	3	2311,67	3863,58	2123,82	949,25
600 x 305	1650	550	16	600	25	100	345	345	34,38	0,837	0,414	0,313	0,645	3	2307,61	2827,17	1932,00	828,00
600 x 318	1650	550	19	600	25	100	345	345	28,95	0,705	0,356	0,328	0,635	3	2518,37	3925,51	2294,25	983,25
600 x 377	1611	537	19	600	31,5	100	345	345	28,26	0,832	0,317	0,347	0,666	3	2852,23	4075,67	2720,33	1068,47
600 x 432	1575	525	19	600	37,5	100	345	345	27,63	0,949	0,259	0,381	0,693	3	2648,71	4206,17	3113,63	1147,13

Perfis CVS

Perfil CVS	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ _y ^w	σ _y ^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey	
200 x 26	552	184	4,7	150	8	100	345	345	39,15	1,509	0,428	0,385	0,619	3	383,54	290,78	269,37	188,09	
200 x 27	552	184	6,3	140	8	100	345	345	29,21	1,126	0,351	0,369	0,693	3	553,15	530,24	391,23	252,13	
200 x 29	543	181	4,7	150	9,5	100	345	345	38,51	1,627	0,485	0,346	0,611	3	433,21	293,56	269,37	192,96	
200 x 30	543	181	6,3	140	9,5	100	345	345	28,73	1,214	0,405	0,332	0,685	3	636,27	531,15	423,83	258,65	
200 x 36	525	175	6,3	140	12,5	100	345	345	27,78	1,391	0,499	0,267	0,673	3	803,83	538,76	483,99	271,69	
200 x 36	525	175	4,7	150	12,5	100	345	345	37,23	1,864	0,584	0,275	0,596	3	529,00	300,95	269,37	202,69	
200 x 38	525	175	8	140	12,5	100	345	345	21,88	1,095	0,417	0,269	0,732	3	1044,88	876,85	621,00	345,00	
200 x 46	504	168	8	140	16	100	345	345	21	1,257	0,495	0,215	0,723	3	1306,02	891,52	717,60	364,32	
200 x 48	504	168	8	150	16	100	345	345	21	1,257	0,491	0,219	0,724	3	1385,35	891,52	717,60	364,32	
250 x 33	702	234	6,3	170	8	100	345	345	37,14	1,126	0,347	0,398	0,673	3	590,11	492,65	391,23	252,13	
250 x 34	693	231	6,3	150	9,5	100	345	345	36,67	1,214	0,410	0,351	0,666	3	624,46	496,24	423,83	258,65	
250 x 38	693	231	6,3	175	9,5	100	345	345	36,67	1,214	0,398	0,363	0,666	3	692,73	496,24	423,83	258,65	
250 x 40	693	231	8	170	9,5	100	345	345	28,88	0,956	0,326	0,355	0,724	3	883,80	805,60	538,20	328,44	
250 x 47	675	225	8	170	12,5	100	345	345	28,13	1,095	0,415	0,294	0,715	3	1143,58	815,72	621,00	345,00	
250 x 48	675	225	8	175	12,5	100	345	345	28,13	1,095	0,413	0,296	0,715	3	1165,77	815,72	621,00	345,00	
250 x 56	654	218	8	170	16	100	345	345	27,25	1,257	0,494	0,237	0,708	3	1432,91	833,85	717,60	364,32	
PUC-Rio - Certificação Digital Nº 9916419/CA	x 58	654	218	8	175	16	100	345	345	27,25	1,257	0,492	0,239	0,708	3	1460,48	833,85	717,60	364,32
	x 64	636	212	8	170	19	100	345	345	26,5	1,396	0,539	0,203	0,706	3	1650,67	851,29	780,43	380,88
	x 67	654	218	9,5	200	16	100	345	345	22,95	1,059	0,420	0,255	0,745	3	1864,95	1175,49	852,15	432,63
	x 75	636	212	9,5	200	19	100	345	345	22,32	1,176	0,464	0,224	0,743	3	2170,28	1196,36	950,48	452,30
	x 47	843	281	8	200	9,5	100	345	345	35,13	0,956	0,328	0,380	0,703	3	902,49	762,23	538,20	328,44
	x 55	843	281	8	250	9,5	100	345	345	35,13	0,956	0,318	0,398	0,694	3	973,23	762,23	538,20	328,44
	x 57	825	275	8	200	12,5	100	345	345	34,38	1,095	0,416	0,316	0,696	3	1161,27	776,81	621,00	345,00
	x 66	825	275	8	250	12,5	100	345	345	34,38	1,095	0,408	0,333	0,687	3	1236,34	776,81	621,00	345,00
	x 67	804	268	8	200	16	100	345	345	33,5	1,257	0,496	0,257	0,691	3	1442,20	797,69	717,60	364,32
	x 70	804	268	9,5	200	16	100	345	345	28,21	1,059	0,432	0,264	0,730	3	1722,63	1117,49	852,15	432,63
	x 79	786	262	9,5	200	19	100	345	345	27,58	1,176	0,475	0,232	0,729	3	1995,62	1140,30	950,48	452,30
x 80	804	268	8	250	16	100	345	345	33,5	1,257	0,488	0,271	0,683	3	1515,49	797,69	717,60	364,32	
300 x 83	804	268	9,5	250	16	100	345	345	28,21	1,059	0,424	0,278	0,722	3	1816,53	1117,49	852,15	432,63	
300 x 85	786	262	12,5	200	19	100	345	345	20,96	0,894	0,368	0,254	0,772	3	2448,68	1964,63	1250,63	595,13	
300 x 94	786	262	9,5	250	19	100	345	345	27,58	1,176	0,467	0,245	0,722	3	2087,74	1140,30	950,48	452,30	
300 x 100	786	262	12,5	250	19	100	345	345	20,96	0,894	0,362	0,266	0,766	3	2565,71	1964,63	1250,63	595,13	
350 x 73	975	325	9,5	250	12,5	100	345	345	34,21	0,922	0,360	0,343	0,710	3	1319,98	1050,50	737,44	409,69	
350 x 87	954	318	9,5	250	16	100	345	345	33,47	1,059	0,436	0,286	0,708	3	1633,69	1077,73	852,15	432,63	
350 x 98	936	312	9,5	250	19	100	345	345	32,84	1,176	0,479	0,252	0,709	3	1863,31	1102,20	950,48	452,30	
350 x 105	936	312	12,5	250	19	100	345	345	24,96	0,894	0,372	0,273	0,754	3	2307,62	1883,61	1250,63	595,13	
400 x 87	1125	375	9,5	300	12,5	100	345	345	39,47	0,922	0,375	0,362	0,680	3	1181,45	1018,82	737,44	409,69	
400 x 103	1104	368	9,5	300	16	100	345	345	38,74	1,059	0,449	0,304	0,681	3	1436,16	1048,78	852,15	432,63	
400 x 116	1086	362	9,5	300	19	100	345	345	38,11	1,176	0,491	0,268	0,684	3	1622,39	1074,63	950,48	452,30	
400 x 125	1086	362	12,5	300	19	100	345	345	28,96	0,894	0,383	0,288	0,732	3	2026,65	1824,97	1250,63	595,13	

226 Anexo D – Resultados dos perfis comerciais

Perfil CVS	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
450 x 116	1254	418	12,5	300	16	100	345	345	33,44	0,805	0,357	0,323	0,716	3	1611,70	1742,51	1121,25	569,25
450 x 130	1236	412	12,5	300	19	100	345	345	32,96	0,894	0,394	0,294	0,720	3	1845,38	1780,56	1250,63	595,13
450 x 141	1236	412	16	300	19	100	345	345	25,75	0,698	0,310	0,312	0,729	3	2079,21	2881,34	1600,80	761,76
500 x 134	1404	468	12,5	350	16	100	345	345	37,44	0,805	0,376	0,335	0,689	3	1459,42	1705,67	1121,25	569,25
500 x 150	1386	462	12,5	350	19	100	345	345	36,96	0,894	0,411	0,305	0,695	3	1681,37	1745,76	1250,63	595,13
500 x 162	1386	462	16	350	19	100	345	345	28,88	0,698	0,324	0,322	0,708	3	1913,69	2812,74	1600,80	761,76
550 x 184	1536	512	16	400	19	100	345	345	32	0,698	0,343	0,329	0,686	3	1832,49	2757,53	1600,80	761,76
600 x 190	1686	562	16	400	19	100	345	345	35,13	0,698	0,351	0,334	0,677	3	1777,68	2712,15	1600,80	761,76
650 x 211	1836	612	16	450	19	100	345	345	38,25	0,698	0,372	0,339	0,654	3	1773,44	2674,18	1600,80	761,76

Perfis VS																		
Perfil VS	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ ^w _y	σ ^{fl} _y	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
175 x 21	543	181	4	100	9,5	100	345	345	45,25	1,912	0,560	0,325	0,562	3	249,72	213,28	195,11	164,22
175 x 25	525	175	4	100	12,5	100	345	345	43,75	2,190	0,657	0,256	0,545	1	296,63	219,80	195,11	172,50
200 x 11	561	187	4	50	6,3	100	345	345	46,75	1,615	0,474	0,381	0,570	3	159,72	208,37	195,11	155,39
200 x 16	561	187	4	100	6,3	100	345	345	46,75	1,615	0,432	0,412	0,584	3	199,52	208,37	195,11	155,39
250 x 19	711	237	4,7	100	6,3	100	345	345	50,43	1,374	0,400	0,421	0,603	3	239,24	270,74	264,30	182,58
250 x 21	702	234	4,7	100	8	100	345	345	49,79	1,509	0,469	0,373	0,592	3	276,32	273,99	269,37	188,09
250 x 23	693	231	4,7	100	9,5	100	345	345	49,15	1,627	0,525	0,334	0,585	3	308,66	277,96	269,37	192,96
250 x 27	693	231	4,7	125	9,5	100	345	345	49,15	1,627	0,509	0,347	0,589	3	353,41	277,96	269,37	192,96
250 x 28	702	234	6,3	130	8	100	345	345	37,14	1,126	0,368	0,377	0,671	3	490,96	492,65	391,23	252,13
250 x 31	693	231	6,3	130	9,5	100	345	345	36,67	1,214	0,421	0,340	0,665	3	564,02	496,24	423,83	258,65
250 x 37	675	225	6,3	130	12,5	100	345	345	35,71	1,391	0,515	0,274	0,654	3	710,40	507,07	483,99	271,69
250 x 38	675	225	8	120	12,5	100	345	345	28,13	1,095	0,439	0,270	0,713	3	878,07	815,72	621,00	345,00
275 x 30	777	259	6,3	140	8	100	345	345	41,11	1,126	0,368	0,390	0,662	3	499,31	479,30	391,23	252,13
275 x 34	768	256	6,3	140	9,5	100	345	345	40,64	1,214	0,421	0,352	0,656	3	574,49	483,90	423,83	258,65
40	750	250	6,3	140	12,5	100	345	345	39,68	1,391	0,515	0,285	0,646	3	724,68	495,98	483,99	271,69
51	804	268	6,3	150	16	100	345	345	42,54	1,597	0,598	0,232	0,631	3	892,49	503,09	483,99	286,90
33	852	284	6,3	150	8	100	345	345	45,08	1,126	0,368	0,401	0,652	3	505,09	468,30	391,23	252,13
36	843	281	6,3	150	9,5	100	345	345	44,6	1,214	0,421	0,363	0,647	3	581,27	473,76	423,83	258,65
43	825	275	6,3	150	12,5	100	345	345	43,65	1,391	0,515	0,295	0,637	3	732,50	486,90	483,99	271,69
61	804	268	12,5	140	16	100	345	345	21,44	0,805	0,349	0,259	0,774	3	1664,41	1935,51	1121,25	569,25
35	927	309	6,3	160	8	100	345	345	49,05	1,126	0,369	0,413	0,643	3	508,46	459,08	391,23	252,13
39	918	306	6,3	160	9,5	100	345	345	48,57	1,214	0,422	0,374	0,638	3	584,64	465,27	423,83	258,65
46	900	300	6,3	160	12,5	100	345	345	47,62	1,391	0,516	0,305	0,629	3	734,48	479,34	483,99	271,69
50	975	325	6,3	175	12,5	100	345	345	51,59	1,391	0,516	0,316	0,620	3	741,41	472,94	483,99	271,69
325 x 60	954	318	6,3	175	16	100	345	345	50,48	1,597	0,599	0,251	0,616	3	890,11	490,24	483,99	286,90
350 x 27	1011	337	4,7	150	6,3	100	345	345	71,7	1,374	0,386	0,478	0,567	3	261,40	249,72	264,30	182,58
350 x 31	1002	334	4,7	150	8	100	345	345	71,06	1,509	0,456	0,428	0,559	3	304,01	255,49	269,37	188,09
350 x 35	993	331	4,7	150	9,5	100	345	345	70,43	1,627	0,513	0,385	0,552	3	340,84	260,91	269,37	192,96
350 x 38	1002	334	6,3	170	8	100	345	345	53,02	1,126	0,370	0,423	0,633	3	509,23	451,24	391,23	252,13
350 x 39	1002	334	6,3	175	8	100	345	345	53,02	1,126	0,368	0,426	0,633	3	517,69	451,24	391,23	252,13
350 x 42	993	331	6,3	175	9,5	100	345	345	52,54	1,214	0,422	0,386	0,628	3	593,82	458,07	423,83	258,65
350 x 42	993	331	6,3	170	9,5	100	345	345	52,54	1,214	0,424	0,384	0,628	3	584,44	458,07	423,83	258,65
350 x 45	975	325	4,7	170	12,5	100	345	345	69,15	1,864	0,605	0,317	0,543	1	436,53	271,55	269,37	202,69
350 x 49	975	325	6,3	170	12,5	100	345	345	51,59	1,391	0,518	0,314	0,620	3	730,56	472,94	483,99	271,69
350 x 58	954	318	6,3	170	16	100	345	345	50,48	1,597	0,601	0,249	0,616	3	878,90	490,24	483,99	286,90
375 x 40	1077	359	6,3	180	8	100	345	345	56,98	1,126	0,372	0,434	0,623	3	507,28	444,49	391,23	252,13
375 x 44	1068	356	6,3	180	9,5	100	345	345	56,51	1,214	0,426	0,394	0,619	3	580,54	451,88	423,83	258,65

228 Anexo D – Resultados dos perfis comerciais

Perfil VS	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
375 x 53	1050	350	6,3	180	12,5	100	345	345	55,56	1,391	0,520	0,323	0,612	3	720,90	467,46	483,99	271,69
375 x 62	1029	343	6,3	180	16	100	345	345	54,44	1,597	0,603	0,257	0,608	3	859,82	485,22	483,99	286,90
380 x 61	1044	348	9,5	140	16	100	345	345	36,63	1,059	0,469	0,257	0,706	3	1259,81	1059,36	852,15	432,63
400 x 36	1152	384	4,7	170	8	100	345	345	81,7	1,509	0,458	0,448	0,540	3	304,47	249,85	269,37	188,09
400 x 47	1125	375	4,7	170	12,5	100	345	345	79,79	1,864	0,615	0,327	0,526	1	402,15	266,97	269,37	202,69
400 x 49	1143	381	6,3	200	9,5	100	345	345	60,48	1,214	0,426	0,407	0,608	3	584,71	446,50	423,83	258,65
400 x 53	1125	375	4,7	200	12,5	100	345	345	79,79	1,864	0,608	0,336	0,525	1	424,80	266,97	269,37	202,69
400 x 58	1125	375	6,3	200	12,5	100	345	345	59,52	1,391	0,520	0,334	0,602	3	717,35	462,70	483,99	271,69
400 x 64	1104	368	4,7	200	16	100	345	345	78,3	2,140	0,694	0,263	0,521	1	487,32	278,93	269,37	214,04
400 x 68	1104	368	6,3	200	16	100	345	345	58,41	1,597	0,604	0,267	0,599	1	843,24	480,88	483,99	286,90
400 x 78	1086	362	6,3	200	19	100	345	345	57,46	1,773	0,649	0,226	0,601	1	932,29	495,47	483,99	299,94
450 x 47	1302	434	6,3	200	8	100	345	345	68,89	1,126	0,384	0,458	0,594	3	477,77	428,91	391,23	252,13
450 x 51	1293	431	6,3	200	9,5	100	345	345	68,41	1,214	0,438	0,417	0,590	3	541,30	437,61	423,83	258,65
450 x 60	1275	425	6,3	200	12,5	100	345	345	67,46	1,391	0,532	0,343	0,586	3	657,60	454,87	483,99	271,69
450 x 71	1254	418	6,3	200	16	100	345	345	66,35	1,597	0,615	0,275	0,584	1	765,53	473,76	483,99	286,90
450 x 80	1236	412	6,3	200	19	100	345	345	65,4	1,773	0,660	0,233	0,587	1	841,22	488,72	483,99	299,94
500 x 61	1443	481	6,3	250	9,5	100	345	345	76,35	1,214	0,444	0,439	0,565	3	519,34	430,57	423,83	258,65
500 x 73	1425	475	6,3	250	12,5	100	345	345	75,4	1,391	0,538	0,364	0,562	3	613,24	448,69	483,99	271,69
500 x 86	1404	468	6,3	250	16	100	345	345	74,29	1,597	0,621	0,293	0,563	1	696,72	468,17	483,99	286,90
500 x 97	1386	462	6,3	250	19	100	345	345	73,33	1,773	0,666	0,250	0,568	1	757,62	483,43	483,99	299,94
550 x 64	1593	531	6,3	250	9,5	100	345	345	84,29	1,214	0,456	0,447	0,549	3	481,12	424,85	423,83	258,65
550 x 75	1575	525	6,3	250	12,5	100	345	345	83,33	1,391	0,550	0,371	0,547	1	564,75	443,69	483,99	271,69
550 x 88	1554	518	6,3	250	16	100	345	345	82,22	1,597	0,632	0,300	0,549	1	639,16	463,65	483,99	286,90
550 x 100	1536	512	6,3	250	19	100	345	345	81,27	1,773	0,676	0,256	0,555	1	694,09	479,18	483,99	299,94
600 x 95	1725	575	8	300	12,5	100	345	345	71,88	1,095	0,486	0,388	0,581	3	718,02	685,48	621,00	345,00
600 x 111	1704	568	8	300	16	100	345	345	71	1,257	0,562	0,322	0,586	3	843,49	714,44	717,60	364,32
600 x 125	1686	562	8	300	19	100	345	345	70,25	1,396	0,603	0,281	0,594	1	933,40	737,24	780,43	380,88
650 x 98	1875	625	8	300	12,5	100	345	345	78,13	1,095	0,498	0,394	0,568	3	678,72	678,78	621,00	345,00
650 x 114	1854	618	8	300	16	100	345	345	77,25	1,257	0,573	0,328	0,574	3	796,68	708,42	717,60	364,32
650 x 128	1836	612	8	300	19	100	345	345	76,5	1,396	0,614	0,286	0,583	1	881,13	731,60	780,43	380,88
700 x 105	2025	675	8	320	12,5	100	345	345	84,38	1,095	0,513	0,402	0,548	3	649,95	673,08	621,00	345,00
700 x 122	2004	668	8	320	16	100	345	345	83,5	1,257	0,587	0,334	0,556	1	762,79	703,30	717,60	364,32
700 x 137	1986	662	8	320	19	100	345	345	82,75	1,396	0,627	0,293	0,567	1	843,94	726,81	780,43	380,88
750 x 108	2175	725	8	320	12,5	100	345	345	90,63	1,095	0,525	0,407	0,536	3	626,89	668,16	621,00	345,00
750 x 125	2154	718	8	320	16	100	345	345	89,75	1,257	0,598	0,339	0,545	1	733,67	698,90	717,60	364,32
750 x 140	2136	712	8	320	19	100	345	345	89	1,396	0,637	0,297	0,556	1	810,14	722,69	780,43	380,88

Perfil VS	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ ^w _y	σ ^{fl} _y	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
800 x 111	2325	775	8	320	12,5	100	345	345	96,88	1,095	0,536	0,412	0,524	1	608,18	663,87	621,00	345,00
800 x 129	2304	768	8	320	16	100	345	345	96	1,257	0,608	0,344	0,534	1	708,95	695,07	717,60	364,32
800 x 143	2286	762	8	320	19	100	345	345	95,25	1,396	0,647	0,302	0,546	1	780,76	719,11	780,43	380,88
850 x 120	2475	825	8	350	12,5	100	345	345	103,13	1,095	0,554	0,417	0,503	1	603,28	660,11	621,00	345,00
850 x 139	2454	818	8	350	16	100	345	345	102,25	1,257	0,625	0,348	0,515	1	699,20	691,71	717,60	364,32
850 x 155	2436	812	8	350	19	100	345	345	101,5	1,396	0,662	0,306	0,528	1	768,22	715,98	780,43	380,88
900 x 124	2625	875	8	350	12,5	100	345	345	109,38	1,095	0,564	0,420	0,493	1	591,48	656,78	621,00	345,00
900 x 142	2604	868	8	350	16	100	345	345	108,5	1,257	0,635	0,352	0,506	1	681,10	688,73	717,60	364,32
900 x 159	2586	862	8	350	19	100	345	345	107,75	1,396	0,671	0,310	0,519	1	745,83	713,20	780,43	380,88
950 x 127	2775	925	8	350	12,5	100	345	345	115,63	1,095	0,574	0,423	0,484	1	580,92	653,80	621,00	345,00
950 x 146	2754	918	8	350	16	100	345	345	114,75	1,257	0,644	0,355	0,497	1	664,39	686,08	717,60	364,32
950 x 162	2736	912	8	350	19	100	345	345	114	1,396	0,680	0,313	0,511	1	725,04	710,73	780,43	380,88
1000 x 140	2925	975	8	400	12,5	100	345	345	121,88	1,095	0,601	0,424	0,457	1	592,82	651,13	621,00	345,00
1000 x 161	2904	968	8	400	16	100	345	345	121	1,257	0,668	0,357	0,472	1	668,52	683,71	717,60	364,32
1000 x 180	2886	962	8	400	19	100	345	345	120,25	1,396	0,702	0,315	0,488	1	726,01	708,52	780,43	380,88
1000 x 159	3225	1075	9,5	400	12,5	100	345	345	113,16	0,922	0,553	0,435	0,486	1	692,70	884,72	737,44	409,69
1000 x 180	3204	1068	9,5	400	16	100	345	345	112,42	1,059	0,614	0,373	0,501	1	808,46	928,09	852,15	432,63
1000 x 199	3186	1062	9,5	400	19	100	345	345	111,79	1,176	0,646	0,336	0,518	1	893,12	961,23	950,48	452,30
1000 x 200	3504	1168	9,5	450	16	100	345	345	122,95	1,059	0,644	0,375	0,474	1	794,88	922,65	852,15	432,63
1000 x 221	3486	1162	9,5	450	19	100	345	345	122,32	1,176	0,673	0,337	0,492	1	869,17	956,19	950,48	452,30
1000 x 237	3804	1268	12,5	450	16	100	345	345	101,44	0,805	0,539	0,395	0,525	1	1077,65	1511,36	1121,25	569,25
1000 x 258	3786	1262	12,5	450	19	100	345	345	100,96	0,894	0,564	0,365	0,542	1	1235,31	1564,01	1250,63	595,13
1000 x 260	4104	1368	12,5	500	16	100	345	345	109,44	0,805	0,563	0,395	0,505	1	1066,65	1503,05	1121,25	569,25
1400 x 283	4086	1362	12,5	500	19	100	345	345	108,96	0,894	0,586	0,366	0,522	1	1211,52	1556,30	1250,63	595,13
1500 x 270	4404	1468	12,5	500	16	100	345	345	117,44	0,805	0,572	0,395	0,498	1	1033,10	1495,87	1121,25	569,25
1500 x 293	4386	1462	12,5	500	19	100	345	345	116,96	0,894	0,595	0,367	0,515	1	1167,45	1549,65	1250,63	595,13

230 Anexo D – Resultados dos perfis comerciais

Perfis WWF

Perfil WWF	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
350X137	876	292	11	350	20	100	345	345	26,55	1,049	0,435	0,268	0,716	3	2167,88	1493,22	1138,50	531,30
400X157	1026	342	11	400	20	100	345	345	31,09	1,049	0,459	0,276	0,685	3	1887,20	1447,67	1138,50	531,30
450X177	1176	392	11	450	20	100	345	345	35,64	1,049	0,488	0,282	0,653	3	1700,86	1413,73	1138,50	531,30
500X197	1326	442	11	500	20	100	345	345	40,18	1,049	0,520	0,285	0,620	3	1579,10	1387,48	1138,50	531,30
700X152	1926	642	11	300	20	100	345	345	58,36	1,049	0,500	0,304	0,652	3	1312,49	1323,35	1138,50	531,30
800X161	2226	742	11	300	20	100	345	345	67,46	1,049	0,519	0,314	0,632	3	1227,72	1304,25	1138,50	531,30
900X169	2526	842	11	300	20	100	345	345	76,55	1,049	0,537	0,323	0,613	3	1163,89	1289,69	1138,50	531,30
1000X200	2826	942	14	300	20	100	345	345	67,29	0,825	0,455	0,348	0,632	3	1420,53	1989,53	1449,00	676,20

Perfis HD

Perfil HD	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
HD 260 x 54,1	531	177	6,5	260	9,5	100	345	345	27,23	1,177	0,355	0,385	0,679	3	959,08	570,39	437,29	266,86
HD 260 x 68,2	531	177	7,5	260	12,5	100	345	345	23,6	1,168	0,404	0,318	0,702	3	1419,52	765,24	582,19	323,44
HD 260 x 93,0	531	177	10	260	17,5	100	345	345	17,7	1,062	0,407	0,252	0,755	3	2468,25	1388,83	948,75	465,75
HD 320 x 74,2	675	225	8	300	11	100	345	345	28,13	1,025	0,353	0,368	0,691	3	1253,81	812,67	579,60	336,72
HD 320 x 97,6	675	225	9	300	15,5	100	345	345	25	1,097	0,425	0,288	0,709	3	1853,28	1044,17	791,78	406,76
HD 360 x 134	870	290	11,2	369	18	100	345	345	25,89	0,964	0,411	0,287	0,709	3	2037,58	1534,38	1081,92	
HD 360 x 147	871,2	290,4	12,3	370	19,8	100	345	345	23,61	0,932	0,393	0,279	0,725	3	2307,58	1861,11	1264,56	

Perfis H																		
Perfil H	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
H 150 x 150 x 7 x 10	342	114	7	150	10	100	345	345	16,29	1,119	0,368	0,308	0,735	3	859,32	782,47	483,00	289,80
H 150 x 75 x 5 x 7	360	120	5	75	7	100	345	345	24	1,344	0,416	0,341	0,659	3	295,23	383,88	293,25	196,65
H 175 x 175 x 7,5 x 11	381	127	7,5	175	11	100	345	345	16,93	1,094	0,367	0,303	0,741	3	1113,89	861,56	543,38	315,68
H 200 x 100 x 4,5 x 7	504	168	4,5	99	7	100	345	345	37,33	1,493	0,431	0,379	0,616	3	263,97	273,15	246,93	176,99
H 200 x 100 x 5,5 x 8	504	168	5,5	100	8	100	345	345	30,55	1,289	0,415	0,345	0,660	3	383,53	412,00	341,55	220,11
H 200 x 200 x 12 x 12	450	150	12	204	12	100	345	345	12,5	0,715	0,235	0,308	0,812	3	1804,58	2212,12	910,80	513,36
H 200 x 200 x 8 x 12	450	150	8	200	12	100	345	345	18,75	1,072	0,371	0,301	0,741	3	1365,30	923,92	607,20	342,24
H 250 x 125 x 5 x 8	648	216	5	124	8	100	345	345	43,2	1,418	0,433	0,378	0,620	3	355,34	315,83	304,86	200,10
H 250 x 125 x 6 x 9	648	216	6	125	9	100	345	345	36	1,244	0,418	0,347	0,660	3	503,99	457,08	393,30	244,26
H 250 x 250 x 11 x 11	588	196	11	252	11	100	345	345	17,82	0,746	0,239	0,348	0,781	3	1656,27	1650,98	796,95	462,99
H 250 x 250 x 14 x 14	588	196	14	255	14	100	345	345	14	0,665	0,236	0,310	0,794	3	2347,67	2724,78	1159,20	618,24
H 250 x 250 x 9 x 14	588	196	9	250	14	100	345	345	21,78	1,035	0,384	0,294	0,736	3	1784,72	1080,13	745,20	397,44
H 300 x 150 x 5,5 x 8	768	256	5,5	149	8	100	345	345	46,55	1,289	0,400	0,399	0,630	3	436,33	366,41	341,55	220,11
H 300 x 150 x 6,5 x 9	768	256	6,5	150	9	100	345	345	39,39	1,148	0,389	0,368	0,667	3	599,62	513,74	426,08	264,62
H 300 x 300 x 10 x 15	732	244	10	300	15	100	345	345	24,4	0,969	0,380	0,302	0,727	3	1899,25	1261,28	862,50	448,50
H 300 x 300 x 12 x 12	732	244	12	302	12	100	345	345	20,33	0,715	0,251	0,352	0,760	3	1772,22	1826,45	910,80	513,36
H 300 x 300 x 15 x 15	732	244	15	305	15	100	345	345	16,27	0,646	0,246	0,318	0,768	3	2390,37	2900,35	1293,75	672,75
H 300 x 175 x 6 x 9	906	302	6	174	9	100	345	345	50,33	1,244	0,412	0,393	0,629	3	554,65	422,33	393,30	244,26
H 300 x 175 x 7 x 11	906	302	7	175	11	100	345	345	43,14	1,172	0,432	0,342	0,660	3	800,63	579,99	507,15	294,63
H 350 x 10 x 16	858	286	10	348	16	100	345	345	28,6	1,006	0,419	0,301	0,696	3	1754,76	1218,68	897,00	455,40
H 350 x 12 x 19	858	286	12	350	19	100	345	345	23,83	0,931	0,390	0,281	0,729	3	2262,91	1772,43	1200,60	571,32
H 350 x 13 x 13	858	286	13	351	13	100	345	345	22	0,688	0,268	0,351	0,737	3	1775,25	2047,41	1031,55	565,11
H 350 x 16 x 16	858	286	16	354	16	100	345	345	17,88	0,629	0,260	0,323	0,740	3	2285,51	3146,56	1435,20	728,64
H 350 x 19 x 19	858	286	19	357	19	100	345	345	15,05	0,588	0,255	0,314	0,716	3	2697,52	4500,84	1900,95	904,59
H 300 x 10 x 16	996	332	10	300	16	100	345	345	33,2	1,006	0,421	0,301	0,701	3	1626,50	1180,87	897,00	455,40
H 400 x 11 x 18	942	314	11	398	18	100	345	345	28,55	0,982	0,433	0,290	0,688	3	1869,47	1455,54	1062,60	516,12
H 400 x 15 x 15	942	314	15	402	15	100	345	345	20,93	0,646	0,281	0,336	0,718	3	1949,79	2675,61	1293,75	672,75
H 400 x 18 x 18	942	314	18	405	18	100	345	345	17,44	0,600	0,271	0,321	0,708	3	2377,28	3904,94	1738,80	844,56
H 200 x 10 x 16	1326	442	10	200	16	100	345	345	44,2	1,006	0,452	0,294	0,690	3	1336,81	1122,38	897,00	455,40
H 500 x 200 x 11 x 19	1326	442	11	201	19	100	345	345	40,18	1,016	0,455	0,270	0,709	3	1638,56	1377,44	1100,55	523,71
H 500 x 200 x 9 x 14	1326	442	9	199	14	100	345	345	49,11	1,035	0,452	0,320	0,668	3	1089,89	902,38	745,20	397,44
H 500 x 300 x 11 x 15	1278	426	11	300	15	100	345	345	38,73	0,881	0,389	0,331	0,694	3	1388,10	1345,71	948,75	493,35
H 500 x 300 x 11 x 18	1278	426	11	300	18	100	345	345	38,73	0,982	0,435	0,296	0,697	3	1584,81	1375,45	1062,60	516,12
H 600 x 300 x 12 x 17	1566	522	12	300	17	100	345	345	43,5	0,869	0,409	0,323	0,687	3	1407,10	1560,60	1117,80	554,76
H 600 x 300 x 12 x 20	1566	522	12	300	20	100	345	345	43,5	0,962	0,441	0,297	0,692	3	1585,98	1597,40	1242,00	579,60
H 700 x 300 x 13 x 20	1848	616	13	300	20	100	345	345	47,39	0,888	0,427	0,314	0,683	3	1540,44	1816,70	1345,50	627,90

Perfis HE																		
Perfil HE	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
HE 180 A	366	122	6	180	9,5	100	345	345	20,33	1,275	0,385	0,340	0,697	3	794,59	548,83	403,65	246,33
HE 180 AA	366	122	5	180	7,5	100	345	345	24,4	1,381	0,362	0,395	0,665	3	517,88	378,89	301,88	198,38
HE 180 B	366	122	8,5	180	14	100	345	345	14,35	1,096	0,403	0,253	0,759	3	1586,66	1126,81	703,80	375,36
HE 200 A	402	134	6,5	200	10	100	345	345	20,62	1,205	0,373	0,340	0,707	3	962,15	626,06	448,50	269,10
HE 200 AA	402	134	5,5	200	8	100	345	345	24,36	1,289	0,349	0,393	0,678	3	651,40	445,65	341,55	220,11
HE 200 B	402	134	9	200	15	100	345	345	14,89	1,076	0,400	0,251	0,762	3	1895,04	1224,52	776,25	403,65
HE 220 A	456	152	7	220	11	100	345	345	21,71	1,172	0,381	0,330	0,710	3	1162,66	697,03	507,15	294,63
HE 220 AA	456	152	6	220	8,5	100	345	345	25,33	1,213	0,342	0,391	0,685	3	780,85	509,76	382,95	242,19
HE 220 B	456	152	9,5	220	16	100	345	345	16	1,059	0,400	0,251	0,763	3	2169,30	1310,46	852,15	432,63
HE 240 A	492	164	7,5	240	12	100	345	345	21,87	1,143	0,388	0,319	0,714	3	1373,83	783,45	569,25	320,85
HE 240 AA	492	164	6,5	240	9	100	345	345	25,23	1,148	0,335	0,388	0,692	3	916,99	585,72	426,08	264,62
HE 240 B	492	164	10	240	17	100	345	345	16,4	1,043	0,398	0,250	0,763	3	2420,45	1421,82	931,50	462,30
HE 260 A	531	177	7,5	260	12,5	100	345	345	23,6	1,168	0,404	0,318	0,702	3	1419,52	765,24	582,19	323,44
HE 260 AA	531	177	6,5	260	9,5	100	345	345	27,23	1,177	0,355	0,385	0,679	3	959,08	570,39	437,29	266,86
HE 260 B	531	177	10	260	17,5	100	345	345	17,7	1,062	0,407	0,252	0,755	3	2468,25	1388,83	948,75	465,75
HE 280 A	588	196	8	280	13	100	345	345	24,5	1,118	0,400	0,318	0,703	3	1525,63	848,09	634,80	347,76
HE 280 AA	588	196	7	280	10	100	345	345	28	1,119	0,354	0,382	0,680	3	1064,19	643,59	483,00	233,20
HE 280 B	588	196	10,5	280	18	100	345	345	18,67	1,029	0,400	0,258	0,753	3	2534,15	1490,35	1014,30	507,15
HE 300 A	624	208	8,5	300	14	100	345	345	24,47	1,096	0,409	0,307	0,704	3	1681,78	945,52	703,80	333,20
HE 300 AA	624	208	7,5	300	10,5	100	345	345	27,73	1,069	0,354	0,377	0,682	3	1172,05	728,38	530,44	233,20
HE 300 B	624	208	11	300	19	100	345	345	18,91	1,016	0,398	0,258	0,752	3	2649,67	1614,67	1100,55	507,15
HE 320 A	675	225	9	300	15,5	100	345	345	25	1,097	0,425	0,288	0,709	3	1853,28	1044,17	791,78	333,20
HE 320 AA	675	225	8	300	11	100	345	345	28,13	1,025	0,353	0,368	0,691	3	1253,81	812,67	579,60	233,20
HE 340 A	729	243	9,5	300	16,5	100	345	345	25,58	1,078	0,428	0,279	0,715	3	1962,22	1145,89	868,54	333,20
HE 340 AA	729	243	8,5	300	11,5	100	345	345	28,59	0,987	0,352	0,360	0,698	3	1327,64	900,47	630,49	233,20
HE 360 A	783	261	10	300	17,5	100	345	345	26,1	1,062	0,428	0,273	0,721	3	2048,72	1253,16	948,75	333,20
HE 360 AA	783	261	9	300	12	100	345	345	29	0,953	0,351	0,353	0,704	3	1390,25	992,82	683,10	233,20
HE 400 A	894	298	11	300	19	100	345	345	27,09	1,016	0,419	0,270	0,729	3	2139,61	1479,34	1100,55	333,20
HE 400 AA	894	298	9,5	300	13	100	345	345	31,37	0,942	0,367	0,341	0,703	3	1431,71	1074,54	753,83	233,20
HE 450 AA	1032	344	10	300	13,5	100	345	345	34,4	0,913	0,373	0,340	0,699	3	1394,19	1154,41	810,75	438,15
HE 500 AA	1170	390	10,5	300	14	100	345	345	37,14	0,887	0,377	0,340	0,696	3	1358,67	1241,57	869,40	463,68
HE 550 AA	1314	438	11,5	300	15	100	345	345	38,09	0,842	0,375	0,334	0,699	3	1403,64	1459,05	991,88	515,78
HE 650 AA	1602	534	12,5	300	16	100	345	345	42,72	0,805	0,382	0,337	0,688	3	1358,96	1667,60	1121,25	569,25
HE 700 AA	1746	582	13	300	17	100	345	345	44,77	0,802	0,392	0,334	0,684	3	1391,42	1787,44	1210,95	600,99
HE 800 AA	2022	674	14	300	18	100	345	345	48,14	0,771	0,394	0,339	0,673	3	1429,38	2030,67	1352,40	656,88

Perfis HP																		
Perfil HP	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
HP 200 x 43	486	162	9	205	9	100	345	345	18	0,829	0,242	0,365	0,774	3	1153,51	1177,37	589,95	366,39
HP 200 x 43	486	162	9	205	9	100	345	345	18	0,829	0,242	0,365	0,774	3	1153,51	1177,37	589,95	366,39
HP 200 x 53	483	161	11,3	207	11,3	100	345	345	14,25	0,736	0,238	0,321	0,804	3	1656,43	1891,58	830,38	477,96
HP 200 x 53	484,2	161,4	11,3	207	11,3	100	345	345	14,28	0,736	0,238	0,321	0,803	3	1655,82	1889,55	830,38	477,96
HP 220 x 57	456	152	11	224,5	11	100	345	345	13,82	0,746	0,232	0,331	0,801	3	1684,84	1834,34	796,95	462,99
HP 250 x 62	597	199	10,5	256	10,7	100	345	345	18,95	0,771	0,246	0,356	0,773	3	1566,07	1489,25	749,86	439,77
HP 250 x 85	597	199	14,4	260	14,4	100	345	345	13,82	0,657	0,236	0,308	0,791	3	2433,41	2872,55	1212,19	639,88
HP 260 x 75	531	177	12	265	12	100	345	345	14,75	0,715	0,233	0,333	0,792	3	1976,18	2059,41	910,80	513,36
HP 260 x 87	531	177	14	267	14	100	345	345	12,64	0,665	0,231	0,310	0,796	3	2436,99	2840,33	1159,20	618,24
HP 305 x 110	740,1	246,7	15,3	310,7	15,4	100	345	345	16,12	0,643	0,249	0,317	0,764	3	2441,76	3010,55	1340,74	690,43
HP 305 x 126	740,1	246,7	17,5	312,9	17,6	100	345	345	14,1	0,609	0,246	0,308	0,749	3	2807,94	3984,62	1666,35	816,27
HP 305 x 79	740,7	246,9	11	306,4	11	100	345	345	22,45	0,746	0,254	0,371	0,747	3	1548,47	1520,41	796,95	462,99
HP 305 x 88	740,1	246,7	12,4	307,8	12,3	100	345	345	19,9	0,700	0,249	0,349	0,761	3	1832,74	1947,56	953,99	533,04
HP 305 x 95	740,1	246,7	13,3	308,7	13,3	100	345	345	18,55	0,681	0,250	0,336	0,765	3	2033,43	2251,02	1069,12	580,90
HP 310 x 110	741	247	15,4	310	15,5	100	345	345	16,04	0,641	0,249	0,316	0,764	3	2459,29	3050,38	1354,82	696,00
HP 310 x 125	741	247	17,4	312	17,4	100	345	345	14,2	0,608	0,245	0,309	0,750	3	2780,90	3935,72	1644,82	809,20
HP 310 x 132	741	247	18,3	313	18,3	100	345	345	13,5	0,596	0,245	0,307	0,741	3	2908,30	4373,91	1786,72	862,42
HP 310 x 79	741	247	11	306	11	100	345	345	22,46	0,746	0,254	0,371	0,747	3	1548,12	1520,20	796,95	462,99
HP 310 x 93	741	247	13,1	308	13,1	100	345	345	18,86	0,686	0,250	0,338	0,764	3	1990,93	2180,59	1044,00	570,36
HP 310 x 103	675	225	14	306	14	100	345	345	16,07	0,665	0,244	0,325	0,773	3	2275,43	2586,04	1159,20	618,24
HP 310 x 117	675	225	16	308	16	100	345	345	14,06	0,629	0,242	0,310	0,767	3	2664,04	3415,96	1435,20	728,64
HP 310 x 88	675	225	12	304	12	100	345	345	18,75	0,715	0,246	0,349	0,765	3	1839,38	1878,42	910,80	513,36
HP 310 x 108	870	290	12,8	370	12,8	100	345	345	22,66	0,693	0,275	0,356	0,727	3	1707,66	1974,62	1006,85	554,65
HP 310 x 109	870,6	290,2	12,8	371	12,9	100	345	345	22,67	0,696	0,277	0,355	0,726	3	1716,65	1974,37	1011,26	555,53
HP 310 x 132	870	290	15,6	373	15,6	100	345	345	18,59	0,635	0,266	0,327	0,734	3	2180,09	2972,53	1377,79	706,12
HP 310 x 133	870,6	290,2	15,6	373,8	15,7	100	345	345	18,6	0,638	0,268	0,326	0,734	3	2188,71	2972,14	1383,17	707,19
HP 310 x 152	870	290	17,9	376	17,9	100	345	345	16,2	0,601	0,261	0,317	0,721	3	2515,11	3956,40	1722,96	838,63
HP 310 x 152	870,6	290,2	17,8	376	17,9	100	345	345	16,3	0,605	0,262	0,317	0,722	3	2509,90	3909,96	1713,34	833,95
HP 310 x 84	868,8	289,6	10	367	10	100	345	345	28,96	0,783	0,284	0,408	0,689	3	1204,65	1189,45	690,00	414,00
HP 400 x 122	870	290	14	390	14	100	345	345	20,71	0,665	0,277	0,342	0,725	3	1900,40	2375,86	1159,20	618,24
HP 400 x 140	870	290	16	392	16	100	345	345	18,13	0,629	0,270	0,326	0,726	3	2223,07	3132,86	1435,20	728,64
HP 400 x 158	870	290	18	394	18	100	345	345	16,11	0,600	0,265	0,318	0,715	3	2509,22	4002,61	1738,80	844,56
HP 400 x 176	870	290	20	396	20	100	345	345	14,5	0,577	0,261	0,316	0,694	3	2725,48	4987,89	2070,00	966,00

Perfis IPE																		
Perfil IPE	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
IPE 140	336,6	112,2	4,7	73	6,9	100	345	345	23,87	1,422	0,430	0,342	0,647	3	272,05	345,76	269,37	184,53
IPE 160	381,6	127,2	5	82	7,4	100	345	345	25,44	1,374	0,427	0,338	0,654	3	312,21	373,31	300,15	198,03
IPE 180	438	146	5,3	91	8	100	345	345	27,55	1,338	0,429	0,333	0,659	3	359,28	399,67	329,13	212,11
IPE 200	477	159	5,6	100	8,5	100	345	345	28,39	1,299	0,427	0,329	0,666	3	414,35	434,65	357,42	226,04
IPE 220	532,8	177,6	5,9	110	9,2	100	345	345	30,1	1,277	0,433	0,323	0,669	3	484,16	466,99	390,82	241,00
IPE 240	571,2	190,4	6,2	120	9,8	100	345	345	30,71	1,251	0,434	0,317	0,674	3	564,15	506,52	423,52	255,82
IPE 270	658,8	219,6	6,6	135	10,2	100	345	345	33,27	1,198	0,425	0,323	0,678	3	659,90	553,35	459,95	274,15
IPE 300	745,8	248,6	7,1	150	10,7	100	345	345	35,01	1,140	0,417	0,326	0,684	3	778,21	621,92	507,05	297,37
IPE 330	813	271	7,5	160	11,5	100	345	345	36,13	1,119	0,423	0,318	0,687	3	893,47	682,22	556,31	318,26
IPE 360	895,8	298,6	8	170	12,7	100	345	345	37,33	1,104	0,437	0,305	0,689	3	1045,23	763,97	626,52	346,10
IPE 400	993	331	8,6	180	13,5	100	345	345	38,49	1,062	0,436	0,302	0,693	3	1167,99	866,38	697,25	376,81
IPE 450	1136,4	378,8	9,4	190	14,6	100	345	345	40,3	1,015	0,437	0,298	0,696	3	1290,69	1011,73	797,78	419,00
IPE 500	1278	426	10,2	200	16	100	345	345	41,77	0,986	0,441	0,293	0,698	3	1398,50	1172,61	914,94	464,51
IPE 550	1402,8	467,6	11,1	210	17,2	100	345	345	42,13	0,946	0,434	0,292	0,702	3	1480,67	1370,51	1041,62	514,68
IPE 600	1542	514	12	220	19	100	345	345	42,83	0,931	0,432	0,290	0,704	3	1558,98	1588,79	1200,60	571,32
IPE 750 x 147	2055	685	13,2	265	17	100	345	345	51,89	0,790	0,406	0,342	0,669	3	1277,07	1798,11	1229,58	610,24
IPE A 140	336,6	112,2	3,8	73	5,6	100	345	345	29,53	1,632	0,431	0,387	0,604	3	181,69	223,78	176,08	
IPE A 160	381,6	127,2	4	82	5,9	100	345	345	31,8	1,578	0,424	0,388	0,610	3	201,89	236,65	195,11	
IPE A 180	438	146	4,3	91	6,5	100	345	345	33,95	1,520	0,425	0,382	0,617	3	236,99	260,70	225,47	
IPE A 200	477	159	4,5	100	7	100	345	345	35,33	1,493	0,429	0,376	0,620	3	269,72	277,85	246,93	
IPE A 220	532,8	177,6	5	110	7,7	100	345	345	35,52	1,396	0,424	0,366	0,636	3	341,73	333,03	304,86	
IPE A 240	571,2	190,4	5,2	120	8,3	100	345	345	36,62	1,385	0,432	0,359	0,638	3	393,59	353,67	328,30	
IPE A 270	658,8	219,6	5,5	135	8,7	100	345	345	39,93	1,336	0,427	0,363	0,640	3	457,78	381,72	354,83	
IPE A 300	745,8	248,6	6,1	150	9,2	100	345	345	40,75	1,235	0,413	0,363	0,653	3	569,14	456,30	404,06	
IPE A 330	813	271	6,5	160	10	100	345	345	41,69	1,205	0,422	0,353	0,657	3	668,26	509,61	448,50	
IPE A 360	895,8	298,6	6,6	170	11,5	100	345	345	45,24	1,271	0,467	0,329	0,645	3	761,89	520,38	489,56	
IPE A 400	993	331	7	180	12	100	345	345	47,29	1,225	0,467	0,329	0,647	3	834,87	574,57	531,30	
IPE A 450	1136,4	378,8	7,6	190	13,1	100	345	345	49,84	1,182	0,478	0,320	0,648	3	939,50	664,16	605,68	
IPE A 500	1278	426	8,4	200	14,5	100	345	345	50,71	1,131	0,484	0,308	0,656	3	1068,12	799,49	710,01	
IPE A 550	1402,8	467,6	9	210	15,7	100	345	345	51,96	1,105	0,490	0,301	0,659	3	1140,82	908,97	797,99	408,00
IPE A 600	1542	514	9,8	220	17,5	100	345	345	52,45	1,083	0,495	0,291	0,666	3	1238,77	1070,99	929,78	456,44
IPE O 180	438	146	6	92	9	100	345	345	24,33	1,244	0,428	0,307	0,684	3	453,54	515,58	393,30	244,26
IPE O 200	477	159	6,2	102	9,5	100	345	345	25,65	1,233	0,430	0,305	0,686	3	512,78	535,35	417,11	254,54
IPE O 220	532,8	177,6	6,6	112	10,2	100	345	345	26,91	1,198	0,431	0,299	0,692	3	605,55	587,62	459,95	274,15
IPE O 240	571,2	190,4	7	122	10,8	100	345	345	27,2	1,161	0,427	0,295	0,700	3	710,24	649,38	502,32	293,66
IPE O 270	658,8	219,6	7,5	136	12,2	100	345	345	29,28	1,153	0,443	0,282	0,702	3	893,78	720,28	574,43	321,89
IPE O 300	745,8	248,6	8	152	12,7	100	345	345	31,08	1,104	0,433	0,287	0,706	3	1040,56	796,12	626,52	346,10
IPE O 330	813	271	8,5	162	13,5	100	345	345	31,88	1,074	0,433	0,283	0,711	3	1185,41	883,37	689,14	372,43
IPE O 360	895,8	298,6	9,2	172	14,7	100	345	345	32,46	1,041	0,434	0,276	0,717	3	1377,33	1017,33	783,98	410,72
IPE O 400	993	331	9,7	182	15,5	100	345	345	34,12	1,018	0,434	0,276	0,717	3	1483,38	1110,00	853,36	438,39
IPE O 450	1136,4	378,8	11	192	17,6	100	345	345	34,44	0,968	0,427	0,270	0,725	3	1720,62	1399,76	1047,42	513,08
IPE O 500	1278	426	12	202	19	100	345	345	35,5	0,931	0,417	0,275	0,726	3	1800,32	1636,38	1200,60	571,32

Perfis IPN																		
Perfil IPN	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
IPN 160	377,4	125,8	6,3	74	9,5	100	345	345	19,97	1,214	0,441	0,277	0,698	3	451,80	601,91	423,83	258,65
IPN 180	427,2	142,4	6,9	82	10,4	100	345	345	20,64	1,157	0,437	0,267	0,710	3	544,56	693,33	485,62	287,56
IPN 200	477,3	159,1	7,5	90	11,3	100	345	345	21,21	1,109	0,433	0,259	0,722	3	652,39	792,15	551,14	317,23
IPN 220	527,4	175,8	8,1	98	12,2	100	345	345	21,7	1,068	0,429	0,253	0,731	3	776,49	898,44	620,38	347,64
IPN 240	577,5	192,5	8,7	106	13,1	100	345	345	22,13	1,033	0,425	0,247	0,740	3	917,18	1012,12	693,35	378,79
IPN 260	626,7	208,9	9,4	113	14,1	100	345	345	22,22	0,995	0,419	0,242	0,749	3	1081,73	1158,82	781,56	415,75
IPN 280	675,3	225,1	10,1	119	15,2	100	345	345	22,29	0,967	0,414	0,238	0,756	3	1259,27	1315,94	878,09	454,38
IPN 300	724,8	241,6	10,8	125	16,2	100	345	345	22,37	0,938	0,407	0,236	0,761	3	1439,09	1482,17	976,21	493,32
IPN 320	773,7	257,9	11,5	131	17,3	100	345	345	22,43	0,917	0,400	0,236	0,765	3	1631,28	1659,07	1083,13	534,03
IPN 340	822,9	274,3	12,2	137	18,3	100	345	345	22,48	0,894	0,390	0,239	0,768	3	1815,42	1845,15	1191,15	574,95
IPN 360	870,6	290,2	13	143	19,5	100	345	345	22,32	0,874	0,379	0,243	0,769	3	2020,13	2075,13	1323,08	623,42

236 Anexo D – Resultados dos perfis comerciais

Perfis UB																		
Perfil UB	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
UB 152 x 89 x 16	365,4	121,8	4,5	88,7	7,7	100	345	345	27,07	1,551	0,461	0,338	0,629	3	288,77	302,62	246,93	179,16
UB 178 x 102 x 19	440,4	146,8	4,8	101,2	7,9	100	345	345	30,58	1,470	0,445	0,347	0,636	3	328,70	324,65	280,96	191,76
UB 203 x 102 x 23	508,2	169,4	5,4	101,8	9,3	100	345	345	31,37	1,402	0,467	0,316	0,647	3	418,35	395,13	355,58	220,95
UB 203 x 133 x 25	517,2	172,4	5,7	133,2	7,8	100	345	345	30,25	1,231	0,375	0,370	0,673	3	471,42	440,33	350,04	227,33
UB 203 x 133 x 30	517,2	172,4	6,4	133,9	9,6	100	345	345	26,94	1,201	0,405	0,324	0,692	3	639,71	556,93	432,77	263,19
UB 254 x 102 x 22	675,6	225,2	5,7	101,6	6,8	100	345	345	39,51	1,166	0,368	0,393	0,653	3	335,35	406,30	330,37	223,39
UB 254 x 102 x 25	675,6	225,2	6	101,9	8,4	100	345	345	37,53	1,207	0,414	0,351	0,657	3	413,71	451,32	380,88	241,78
UB 254 x 102 x 28	675,6	225,2	6,3	102,2	10	100	345	345	35,75	1,243	0,455	0,312	0,661	3	501,39	500,43	434,70	260,82
UB 254 x 146 x 31	657	219	6	146,1	8,6	100	345	345	36,5	1,219	0,392	0,369	0,663	3	540,67	454,95	385,02	242,60
UB 254 x 146 x 37	657	219	6,3	146,4	10,9	100	345	345	34,76	1,296	0,456	0,314	0,664	3	698,77	505,87	454,26	264,73
UB 254 x 146 x 43	657	219	7,2	147,3	12,7	100	345	345	30,42	1,227	0,465	0,277	0,691	3	941,71	665,52	563,87	311,49
UB 305 x 102 x 25	827,7	275,9	5,8	101,6	7	100	345	345	47,57	1,159	0,380	0,403	0,635	3	326,96	398,04	340,17	228,11
UB 305 x 102 x 28	827,7	275,9	6	101,8	8,8	100	345	345	45,98	1,231	0,438	0,356	0,634	3	401,43	430,00	389,16	243,43
UB 305 x 102 x 33	827,7	275,9	6,6	102,4	10,8	100	345	345	41,8	1,232	0,476	0,308	0,650	3	531,76	525,92	473,62	276,88
UB 305 x 165 x 40	795,6	265,2	6	165	10,2	100	345	345	44,2	1,318	0,449	0,351	0,638	3	627,28	438,02	418,14	249,23
UB 305 x 165 x 46	795,6	265,2	6,7	165,7	11,8	100	345	345	39,58	1,269	0,466	0,314	0,659	3	823,17	549,99	503,91	285,70
UB 305 x 165 x 54	795,6	265,2	7,9	166,9	13,7	100	345	345	33,57	1,165	0,460	0,279	0,695	3	1144,37	769,15	645,94	330,90
UB 356 x 127 x 33	934,8	311,6	6	125,4	8,5	100	345	345	51,93	1,213	0,419	0,386	0,625	3	425,89	417,84	382,95	241,78
UB 356 x 127 x 39	934,8	311,6	6,6	126	10,7	100	345	345	47,21	1,226	0,466	0,330	0,641	3	580,90	512,70	471,34	241,78
UB 356 x 171 x 45	934,8	311,6	7	171,1	9,7	100	345	345	44,51	1,103	0,394	0,373	0,661	3	700,69	570,73	475,76	241,78
UB 356 x 171 x 51	934,8	311,6	7,4	171,5	11,5	100	345	345	42,11	1,134	0,433	0,332	0,669	3	866,08	644,79	548,90	241,78
UB 356 x 171 x 57	934,8	311,6	8,1	172,2	13	100	345	345	38,47	1,104	0,443	0,303	0,687	3	1068,61	777,51	642,74	241,78
UB 356 x 171 x 67	934,8	311,6	9,1	173,2	15,7	100	345	345	34,24	1,093	0,460	0,264	0,709	3	1421,51	993,23	806,85	241,78
UB 406 x 140 x 39	1081,2	360,4	6,4	141,8	8,6	100	345	345	56,31	1,143	0,406	0,401	0,624	3	475,45	460,63	410,69	241,78
UB 406 x 140 x 46	1081,2	360,4	6,8	142,2	11,2	100	345	345	53	1,217	0,474	0,337	0,631	3	637,77	531,37	497,35	241,78
UB 406 x 178 x 54	1081,2	360,4	7,7	177,7	10,9	100	345	345	46,81	1,061	0,411	0,357	0,663	3	820,40	673,72	555,21	241,78
UB 406 x 178 x 60	1081,2	360,4	7,9	177,9	12,8	100	345	345	45,62	1,123	0,456	0,318	0,665	3	968,69	719,52	621,41	241,78
UB 406 x 178 x 67	1081,2	360,4	8,8	178,8	14,3	100	345	345	40,96	1,071	0,453	0,294	0,688	3	1197,13	896,76	737,75	241,78
UB 406 x 178 x 74	1081,2	360,4	9,5	179,5	16	100	345	345	37,94	1,059	0,458	0,273	0,703	3	1418,74	1052,66	852,15	241,78
UB 457 x 152 x 52	1222,8	407,6	7,6	152,4	10,9	100	345	345	53,63	1,075	0,436	0,357	0,643	3	699,59	642,33	548,00	319,36
UB 457 x 152 x 60	1222,8	407,6	8,1	152,9	13,3	100	345	345	50,32	1,118	0,480	0,309	0,655	3	892,21	742,74	651,12	353,78
UB 457 x 152 x 67	1222,8	407,6	9	153,8	15	100	345	345	45,29	1,076	0,479	0,284	0,678	3	1107,84	922,10	776,25	403,65
UB 457 x 152 x 74	1222,8	407,6	9,6	154,4	17	100	345	345	42,46	1,086	0,489	0,261	0,692	3	1308,39	1060,06	894,24	443,81
UB 457 x 152 x 82	1222,8	407,6	10,5	155,3	18,9	100	345	345	38,82	1,060	0,476	0,250	0,710	3	1543,02	1275,66	1046,90	499,18
UB 457 x 191 x 67	1222,8	407,6	8,5	189,9	12,7	100	345	345	47,95	1,039	0,435	0,334	0,667	3	993,14	810,09	665,68	367,74
UB 457 x 191 x 74	1222,8	407,6	9	190,4	14,5	100	345	345	45,29	1,056	0,457	0,304	0,678	3	1174,12	918,21	760,73	400,55
UB 457 x 191 x 82	1222,8	407,6	9,9	191,3	16	100	345	345	41,17	1,016	0,450	0,286	0,698	3	1392,48	1115,57	888,03	450,85
UB 457 x 191 x 89	1222,8	407,6	10,5	191,9	17,7	100	345	345	38,82	1,018	0,453	0,270	0,709	3	1583,43	1264,67	1003,43	490,49
UB 457 x 191 x 98	1222,8	407,6	11,4	192,8	19,6	100	345	345	35,75	1,000	0,441	0,262	0,725	3	1817,86	1500,10	1164,17	547,47
UB 533 x 210 x 101	1429,5	476,5	10,8	210	17,4	100	345	345	44,12	0,979	0,449	0,290	0,695	3	1437,68	1299,19	1020,92	502,26
UB 533 x 210 x 109	1429,5	476,5	11,6	210,8	18,8	100	345	345	41,08	0,957	0,437	0,282	0,708	3	1603,51	1504,31	1152,58	550,68
UB 533 x 210 x 82	1429,5	476,5	9,6	208,8	13,2	100	345	345	49,64	0,940	0,416	0,344	0,671	3	1054,24	1001,19	768,38	418,64
UB 533 x 210 x 92	1429,5	476,5	10,1	209,3	15,6	100	345	345	47,18	0,981	0,447	0,308	0,681	3	1254,56	1126,87	892,03	457,17

Perfil UB	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
UB 610 x 229 x 101	1642,8	547,6	10,5	227,6	14,8	100	345	345	52,15	0,916	0,431	0,335	0,668	3	1117,79	1179,89	898,38	469,48
UB 610 x 229 x 113	1642,8	547,6	11,1	228,2	17,3	100	345	345	49,33	0,950	0,450	0,307	0,680	3	1310,03	1340,33	1045,45	515,45
UB 610 x 229 x 125	1642,8	547,6	11,9	229	19,6	100	345	345	46,02	0,958	0,447	0,292	0,695	3	1504,85	1557,36	1215,23	571,49
UB 610 x 305 x 149	1620	540	11,8	304,8	19,7	100	345	345	45,76	0,969	0,449	0,301	0,684	3	1518,08	1536,87	1209,09	567,50
UB 686 x 254 x 125	1845,3	615,1	11,7	253	16,2	100	345	345	52,57	0,866	0,426	0,335	0,669	3	1196,69	1442,93	1057,56	534,43
UB 686 x 254 x 140	1845,3	615,1	12,4	253,7	19	100	345	345	49,61	0,901	0,437	0,311	0,682	3	1408,78	1649,33	1240,62	590,36
UB 762 x 267 x 147	2058	686	12,8	265,2	17,5	100	345	345	53,59	0,829	0,423	0,335	0,666	3	1279,50	1704,38	1214,40	596,16
UB 838 x 292 x 176	2285,1	761,7	14	291,7	18,8	100	345	345	54,41	0,793	0,417	0,341	0,660	3	1414,48	2013,10	1391,04	664,61

Perfis UBP

Perfil UBP	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
UBP 203 x 203 x 45	482,4	160,8	9,5	205,9	9,5	100	345	345	16,93	0,805	0,241	0,354	0,783	3	1264,90	1320,67	639,11	390,02
UBP 203 x 203 x 54	482,4	160,8	11,3	207,7	11,4	100	345	345	14,23	0,739	0,240	0,320	0,803	3	1674,28	1890,90	834,28	478,74
UBP 254 x 254 x 63	600,9	200,3	10,6	256,6	10,7	100	345	345	18,9	0,763	0,243	0,356	0,773	3	1573,13	1515,84	757,00	443,96
UBP 254 x 254 x 71	600,9	200,3	12	258	12	100	345	345	16,69	0,715	0,239	0,335	0,786	3	1888,09	1960,72	910,80	513,36
UBP 254 x 254 x 85	600,9	200,3	14,4	260,4	14,3	100	345	345	13,91	0,655	0,235	0,310	0,791	3	2414,35	2866,31	1207,22	638,88
UBP 305 x 305 x 110	740,1	246,7	15,3	310,7	15,4	100	345	345	16,12	0,643	0,249	0,317	0,764	3	2441,76	3010,55	1340,74	690,43
UBP 305 x 305 x 126	740,1	246,7	17,5	312,9	17,6	100	345	345	14,1	0,609	0,246	0,308	0,749	3	2807,94	3984,62	1666,35	816,27
UBP 305 x 305 x 79	740,1	246,7	11	306,4	11,1	100	345	345	22,43	0,749	0,257	0,369	0,747	3	1561,22	1520,53	800,75	463,75
UBP 305 x 305 x 88	740,1	246,7	12,4	307,8	12,3	100	345	345	19,9	0,700	0,249	0,349	0,761	3	1832,74	1947,56	953,99	533,04
UBP 305 x 305 x 95	740,1	246,7	13,3	308,7	13,3	100	345	345	18,55	0,681	0,250	0,336	0,765	3	2033,43	2251,02	1069,12	580,90
UBP 368 x 368 x 109	870,6	290,2	12,8	371	12,9	100	345	345	22,67	0,696	0,277	0,355	0,726	3	1716,65	1974,37	1011,26	555,53
UBP 368 x 368 x 133	870,6	290,2	15,6	373,8	15,7	100	345	345	18,6	0,638	0,268	0,326	0,734	3	2188,71	2972,14	1383,17	707,19
UBP 368 x 368 x 152	870,6	290,2	17,8	376	17,9	100	345	345	16,3	0,605	0,262	0,317	0,722	3	2509,90	3909,96	1713,34	833,95

Perfis UC

Perfil UC	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
UC 152 x 152 x 23	370,8	123,6	5,8	152,2	6,8	100	345	345	21,31	1,146	0,308	0,392	0,706	3	521,66	525,16	336,17	227,31
UC 152 x 152 x 30	370,8	123,6	6,5	152,9	9,4	100	345	345	19,02	1,171	0,371	0,326	0,717	3	759,21	648,61	435,05	266,41
UC 152 x 152 x 37	370,8	123,6	8	154,4	11,5	100	345	345	15,45	1,049	0,370	0,283	0,755	3	1109,28	997,33	593,40	339,48
UC 203 x 203 x 46	482,4	160,8	7,2	203,6	11	100	345	345	22,33	1,139	0,378	0,324	0,716	3	1129,29	725,39	521,64	303,05
UC 203 x 203 x 52	482,4	160,8	7,9	204,3	12,5	100	345	345	20,35	1,109	0,391	0,295	0,732	3	1395,29	877,86	613,24	340,69
UC 203 x 203 x 60	482,4	160,8	9,4	205,8	14,2	100	345	345	17,11	0,999	0,372	0,271	0,764	3	1832,44	1259,28	784,81	416,40
UC 203 x 203 x 71	482,4	160,8	10	206,4	17,3	100	345	345	16,08	1,054	0,408	0,236	0,769	3	2303,23	1431,16	941,85	464,37
UC 254 x 254 x 73	600,9	200,3	8,6	254,6	14,2	100	345	345	23,29	1,092	0,406	0,292	0,723	3	1725,67	978,80	718,01	380,96
UC 254 x 254 x 89	600,9	200,3	10,3	256,3	17,3	100	345	345	19,45	1,023	0,398	0,259	0,755	3	2380,65	1422,06	970,11	478,30
UC 305 x 305 x 118	740,1	246,7	12	307,4	18,7	100	345	345	20,56	0,922	0,371	0,273	0,752	3	2532,41	1836,63	1188,18	568,84
UC 305 x 305 x 97	740,1	246,7	9,9	305,3	15,4	100	345	345	24,92	0,994	0,393	0,297	0,722	3	1908,16	1234,26	867,54	446,75
UC 356 x 368 x 129	870,6	290,2	10,4	368,6	17,5	100	345	345	27,9	1,021	0,434	0,287	0,695	3	1885,21	1322,40	986,70	484,38

Perfis W																		
Perfil W	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
W 150 x 100 x 13,5	381	127	4,3	100	5,5	100	345	345	29,54	1,433	0,373	0,407	0,636	3	237,33	278,36	225,47	164,67
W 150 x 100 x 18,0	379,2	126,4	5,8	102	7,1	100	345	345	21,79	1,165	0,356	0,353	0,698	3	407,28	517,21	342,17	228,51
W 150 x 100 x 24,0	382,2	127,4	6,6	102	10,3	100	345	345	19,3	1,204	0,431	0,278	0,709	3	604,54	657,81	462,23	274,61
W 150 x 13,0*	354	118	4,3	100	4,9	100	345	345	27,44	1,382	0,345	0,420	0,646	3	230,27	291,85	221,04	162,89
W 150 x 150 x 22,5	380,4	126,8	5,8	152	6,6	100	345	345	21,86	1,133	0,301	0,398	0,707	3	507,96	521,43	332,17	226,51
W 150 x 150 x 29,8	379,2	126,4	6,6	153	9,3	100	345	345	19,15	1,147	0,364	0,329	0,720	3	762,36	664,90	439,46	270,05
W 150 x 150 x 37,1	380,4	126,8	8,1	154	11,6	100	345	345	15,65	1,040	0,369	0,281	0,757	3	1123,43	1013,11	603,61	344,28
W 150 x 18,0	357	119	5,8	102	7,1	100	345	345	20,52	1,165	0,355	0,351	0,701	3	411,99	530,86	342,17	228,51
W 200 x 100 x 15,0	520,8	173,6	4,3	100	5,2	100	345	345	40,37	1,407	0,365	0,434	0,617	3	210,17	248,82	225,47	163,78
W 200 x 100 x 19,3	522	174	5,8	102	6,5	100	345	345	30	1,127	0,342	0,384	0,681	3	358,48	459,76	330,17	226,11
W 200 x 100 x 22,5	522	174	6,2	102	8	100	345	345	28,07	1,144	0,380	0,344	0,688	3	443,80	522,56	385,02	248,12
W 200 x 135 x 21	522,6	174,2	5	133	6,4	100	345	345	34,84	1,299	0,355	0,413	0,650	3	344,02	336,76	282,90	194,58
W 200 x 135 x 26,6	522,6	174,2	5,8	133	8,4	100	345	345	30,03	1,248	0,393	0,355	0,673	3	507,15	454,03	368,18	233,72
W 200 x 135 x 31,3	520,8	173,6	6,4	134	10,2	100	345	345	27,13	1,235	0,426	0,311	0,688	3	671,47	555,46	446,02	265,84
W 200 x 15,0*	510	170	4,3	100	5,2	100	345	345	39,54	1,407	0,365	0,432	0,619	3	211,60	250,63	225,47	163,78
W 200 x 165 x 35,9	481,8	160,6	6,2	165	10,2	100	345	345	25,9	1,275	0,416	0,325	0,686	3	770,74	532,96	432,08	257,54
W 200 x 165 x 41,7	484,2	161,4	7,2	166	11,8	100	345	345	22,42	1,181	0,418	0,291	0,715	3	1042,63	723,77	541,51	232,33
W 200 x 19,3	510	170	5,8	102	6,5	100	345	345	29,31	1,127	0,341	0,382	0,683	3	360,61	463,73	330,17	226,11
W 200 x 200 x 46,1	483	161	7,2	203	11	100	345	345	22,36	1,139	0,379	0,324	0,716	3	1126,90	725,10	521,64	248,12
W 200 x 200 x 52	482,4	160,8	7,9	204	12,6	100	345	345	20,35	1,114	0,394	0,293	0,732	3	1404,22	877,77	615,96	265,84
W 200 x 200 x 59	484,8	161,6	9,1	205	14,2	100	345	345	17,76	1,032	0,384	0,270	0,757	3	1780,13	1174,69	759,76	282,90
W 200 x 200 x 71	483,6	161,2	10,2	206	17,4	100	345	345	15,8	1,037	0,402	0,237	0,772	3	2344,86	1490,11	964,21	300,00
W 200 x 22,5	510	170	6,2	102	8	100	345	345	27,42	1,144	0,379	0,343	0,690	3	446,15	526,75	385,02	226,11
W 200 x 26,6	510	170	5,8	133	8,4	100	345	345	29,31	1,248	0,392	0,354	0,675	3	510,33	457,58	368,18	226,11
W 200 x 31,3	510	170	6,4	134	10,2	100	345	345	26,56	1,235	0,425	0,310	0,689	3	674,70	559,03	446,02	226,11
W 250 x 100 x 17,9	673,2	224,4	4,8	101	5,3	100	345	345	46,75	1,269	0,350	0,444	0,621	3	230,54	287,28	253,37	163,78
W 250 x 100 x 22,3	672,6	224,2	5,8	102	6,9	100	345	345	38,66	1,152	0,367	0,390	0,657	3	347,11	421,52	338,17	226,11
W 250 x 100 x 25,3	672,6	224,2	6,1	102	8,4	100	345	345	36,75	1,187	0,409	0,350	0,661	3	422,90	467,23	387,23	226,11
W 250 x 100 x 28,4	672	224	6,4	102	10	100	345	345	35	1,224	0,450	0,311	0,665	3	511,05	517,17	441,60	226,11
W 250 x 145 x 24	672,6	224,2	5	145	6,4	100	345	345	44,84	1,299	0,357	0,436	0,629	3	335,98	311,53	282,90	194,58
W 250 x 145 x 32,7	671,4	223,8	6,1	146	9,1	100	345	345	36,69	1,229	0,406	0,357	0,663	3	573,42	468,28	401,96	248,75
W 250 x 145 x 38,5	670,8	223,6	6,6	147	11,2	100	345	345	33,88	1,254	0,452	0,308	0,673	3	756,16	552,99	482,72	278,70
W 250 x 145 x 44,8	672	224	7,6	148	13	100	345	345	29,47	1,177	0,455	0,274	0,701	3	1017,97	738,19	603,06	330,37
W 250 x 17,9*	660	220	4,8	101	5,3	100	345	345	45,83	1,269	0,349	0,442	0,623	3	232,09	289,05	253,37	183,15
W 250 x 22,3	660	220	5,8	102	6,9	100	345	345	37,93	1,152	0,366	0,388	0,659	3	349,07	423,93	338,17	227,71
W 250 x 25,3	660	220	6,1	102	8,4	100	345	345	36,07	1,187	0,408	0,349	0,663	3	425,13	469,68	387,23	245,81
W 250 x 250 x 101	596,4	198,8	11,9	257	19,6	100	345	345	16,71	0,958	0,372	0,251	0,775	3	2903,67	1922,69	1215,23	571,49
W 250 x 250 x 73	595,8	198,6	8,6	254	14,2	100	345	345	23,09	1,092	0,405	0,291	0,724	3	1730,81	981,14	718,01	380,96
W 250 x 250 x 80	596,4	198,8	9,4	255	15,6	100	345	345	21,15	1,054	0,403	0,274	0,740	3	2033,13	1178,81	830,21	425,48
W 250 x 250 x 89	598,2	199,4	10,7	256	17,3	100	345	345	18,64	0,985	0,384	0,261	0,762	3	2451,51	1539,02	1007,78	496,88
W 250 x 28,4*	660	220	6,4	102	10	100	345	345	34,38	1,224	0,449	0,310	0,667	3	513,46	519,57	441,60	264,96
W 250 x 32,7	660	220	6,1	146	9,1	100	345	345	36,07	1,229	0,405	0,356	0,664	3	576,44	470,39	401,96	248,75
W 250 x 38,5	660	220	6,6	147	11,2	100	345	345	33,33	1,254	0,451	0,307	0,674	3	759,82	555,19	482,72	278,70

Perfil W	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
W 250 x 44,8*	660	220	7,6	148	13	100	345	345	28,95	1,177	0,454	0,273	0,703	3	1022,88	741,52	603,06	330,37
W 310 x 100 x 21,0	826,8	275,6	5,1	101	5,7	100	345	345	54,04	1,223	0,360	0,446	0,610	3	242,74	306,25	276,24	196,01
W 310 x 100 x 23,8	826,8	275,6	5,6	101	6,7	100	345	345	49,21	1,180	0,378	0,413	0,628	3	302,97	370,68	322,64	219,09
W 310 x 100 x 28,3	825,6	275,2	6	102	8,9	100	345	345	45,87	1,237	0,441	0,353	0,634	3	405,61	430,53	391,23	243,85
W 310 x 100 x 32,7	826,2	275,4	6,6	102	10,8	100	345	345	41,73	1,232	0,476	0,307	0,650	3	530,70	526,13	473,62	276,88
W 310 x 165 x 31	825,6	275,2	5	164	7,4	100	345	345	55,04	1,374	0,398	0,432	0,602	3	368,99	297,26	300,15	198,03
W 310 x 165 x 38,7	823,8	274,6	5,8	165	9,7	100	345	345	47,35	1,331	0,444	0,366	0,628	3	565,85	405,36	394,20	238,92
W 310 x 165 x 44,5	823,8	274,6	6,6	166	11,2	100	345	345	41,61	1,254	0,454	0,329	0,654	3	762,60	527,94	482,72	278,70
W 310 x 165 x 52	823,8	274,6	7,6	167	13,2	100	345	345	36,13	1,187	0,464	0,289	0,683	3	1046,82	705,43	608,30	331,42
W 310 x 23,8*	816	272	5,6	101	6,7	100	345	345	48,57	1,180	0,377	0,412	0,629	3	304,35	371,94	322,64	219,09
W 310 x 28,3	813	271	6	102	8,9	100	345	345	45,17	1,237	0,441	0,352	0,636	3	407,70	432,03	391,23	243,85
W 310 x 310 x 107	741	247	10,9	306	17	100	345	345	22,66	0,957	0,385	0,282	0,738	3	2216,42	1504,99	1015,34	503,91
W 310 x 310 x 117	739,8	246,6	11,9	307	18,7	100	345	345	20,72	0,929	0,374	0,273	0,751	3	2520,70	1806,15	1178,28	564,10
W 310 x 310 x 97	741,6	247,2	9,9	305	15,4	100	345	345	24,97	0,994	0,393	0,297	0,722	3	1906,03	1233,62	867,54	446,75
W 310 x 32,7	813	271	6,6	102	10,8	100	345	345	41,06	1,232	0,475	0,306	0,652	3	533,39	527,94	473,62	276,88
W 310 x 38,7	813	271	5,8	165	9,7	100	345	345	46,72	1,331	0,443	0,365	0,629	3	569,07	406,48	394,20	238,92
W 310 x 44,5	813	271	6,6	166	11,2	100	345	345	41,06	1,254	0,453	0,328	0,656	3	766,83	529,40	482,72	278,70
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,30	331,42
W 310 x 52,0*	813	271	7,6	167	13,2	100	345	345	35,66	1,187	0,463	0,288	0,685	3	1052,43	707,39	608,	

240 Anexo D – Resultados dos perfis comerciais

Perfil W	a	h	t _w	b _f	t _f	c	σ_y^w	σ_y^{fl}	h/w	B	Ativação 1	Ativação 2	Ativação 3	Classe	Rede	Roberts	CSA	Lyse & Godfrey
W 410 x 67,0*	1071	357	8,8	179	14,4	100	345	345	40,57	1,076	0,455	0,292	0,689	3	1211,10	898,98	740,78	391,04
W 410 x 75,0*	1071	357	9,7	180	16	100	345	345	36,8	1,037	0,449	0,273	0,709	3	1455,99	1097,75	870,09	441,74
W 460 x 150 x 52	1225,2	408,4	7,6	152	10,8	100	345	345	53,74	1,070	0,433	0,359	0,643	3	692,37	641,48	545,38	318,84
W 460 x 150 x 60	1225,2	408,4	8	153	13,3	100	345	345	51,05	1,132	0,484	0,309	0,651	3	879,03	725,12	643,08	349,42
W 460 x 150 x 68	1224,6	408,2	9,1	154	15,4	100	345	345	44,86	1,081	0,482	0,279	0,680	3	1144,56	944,71	797,43	410,65
W 460 x 190 x 61	1225,2	408,4	8,1	189	10,8	100	345	345	50,42	1,004	0,399	0,372	0,658	3	822,32	725,32	581,26	339,81
W 460 x 190 x 67	1225,8	408,6	8,5	190	12,7	100	345	345	48,07	1,039	0,436	0,334	0,666	3	991,74	809,76	665,68	367,74
W 460 x 190 x 74	1224	408	9	190	14,5	100	345	345	45,33	1,056	0,457	0,304	0,678	3	1172,68	918,07	760,73	400,55
W 460 x 190 x 82	1224	408	9,9	191	16	100	345	345	41,21	1,016	0,450	0,286	0,698	3	1391,07	1115,39	888,03	450,85
W 460 x 190 x 89	1222,8	407,6	10,5	192	17,7	100	345	345	38,82	1,018	0,453	0,271	0,709	3	1583,53	1264,67	1003,43	490,49
W 460 x 190 x 97	1223,4	407,8	11,4	193	19	100	345	345	35,77	0,980	0,435	0,266	0,724	3	1779,88	1493,96	1140,57	542,75
W 460 x 280 x 113	1225,2	408,4	10,8	280	17,3	100	345	345	37,82	0,976	0,428	0,296	0,702	3	1586,64	1330,60	1017,20	501,52
W 460 x 280 x 128	1223,4	407,8	12,2	282	19,6	100	345	345	33,43	0,934	0,407	0,285	0,723	3	1886,46	1708,64	1245,86	585,89
W 460 x 52,0	1212	404	7,6	152	10,8	100	345	345	53,16	1,070	0,432	0,358	0,645	3	696,24	642,69	545,38	318,84
W 460 x 60,0	1212	404	8	153	13,3	100	345	345	50,5	1,132	0,483	0,308	0,653	3	884,32	726,36	643,08	349,42
W 460 x 68,0*	1212	404	9,1	154	15,4	100	345	345	44,4	1,081	0,481	0,278	0,681	3	1151,29	946,27	797,43	410,65
W 460 x 74,0	1212	404	9	190	14,5	100	345	345	44,89	1,056	0,456	0,303	0,679	3	1180,40	919,56	760,73	400,55
W 460 x 82,0	1212	404	9,9	191	16	100	345	345	40,81	1,016	0,449	0,285	0,699	3	1400,37	1117,23	888,03	
W 460 x 89,0*	1212	404	10,5	192	17,7	100	345	345	38,48	1,018	0,452	0,270	0,710	3	1593,39	1266,53	1003,43	
W 530 x 210 x 101	1428,6	476,2	10,9	210	17,4	100	345	345	43,69	0,970	0,445	0,291	0,697	3	1449,55	1322,26	1030,38	
W 530 x 210 x 109	1426,2	475,4	11,6	211	18,8	100	345	345	40,98	0,957	0,437	0,282	0,709	3	1606,48	1504,84	1152,58	
W 530 x 210 x 92	1427,4	475,8	10,2	209	15,6	100	345	345	46,65	0,972	0,443	0,308	0,684	3	1267,04	1148,44	900,86	
W 530 x 66,0	1434	478	8,9	165	11,4	100	345	345	53,71	0,938	0,409	0,363	0,657	3	814,93	850,81	657,09	
W 530 x 72,0	1434	478	9	207	10,9	100	345	345	53,11	0,907	0,380	0,387	0,659	3	848,89	864,96	648,95	
W 530 x 74,0	1434	478	9,7	166	13,6	100	345	345	49,28	0,945	0,433	0,324	0,674	3	1029,33	1024,46	789,77	
W 530 x 82,0	1431	477	9,5	209	13,3	100	345	345	50,21	0,953	0,423	0,342	0,669	3	1049,62	982,11	763,66	
W 530 x 85,0*	1434	478	10,3	166	16,5	100	345	345	46,41	0,995	0,465	0,286	0,687	3	1268,24	1178,08	941,68	
W 530 x 92,0*	1434	478	10,2	209	15,6	100	345	345	46,86	0,972	0,444	0,308	0,683	3	1262,39	1147,63	900,86	
W 610 x 113,0	1623	541	11,2	228	17,3	100	345	345	48,3	0,941	0,445	0,306	0,684	3	1332,58	1365,49	1054,87	
W 610 x 155,0	1623	541	12,7	324	19	100	345	345	42,6	0,880	0,416	0,313	0,688	3	1559,55	1755,92	1270,64	
W 610 x 230 x 101	1641,6	547,2	10,5	228	14,9	100	345	345	52,11	0,919	0,433	0,334	0,668	3	1124,05	1181,12	902,00	470,20
W 610 x 230 x 113	1642,2	547,4	11,2	228	17,3	100	345	345	48,88	0,941	0,446	0,307	0,682	3	1320,11	1363,28	1054,87	520,09
W 610 x 230 x 125	1640,4	546,8	11,9	229	19,6	100	345	345	45,95	0,958	0,447	0,292	0,695	3	1506,54	1557,67	1215,23	571,49
W 610 x 325 x 155	1641	547	12,7	324	19	100	345	345	43,07	0,880	0,418	0,314	0,687	3	1550,75	1753,11	1270,64	604,65
W 610x 101,0	1623	541	10,5	228	14,9	100	345	345	51,52	0,919	0,431	0,333	0,670	3	1134,44	1183,06	902,00	470,20
W 690 x 250 x 125	1846,2	615,4	11,7	253	16,3	100	345	345	52,6	0,869	0,428	0,334	0,669	3	1201,94	1444,15	1061,60	535,24
W 690 x 250 x 140	1848,6	616,2	12,4	254	18,9	100	345	345	49,69	0,898	0,436	0,312	0,682	3	1402,06	1647,58	1236,34	589,51
W 760 x 265 x 147	2055	685	13,2	265	17	100	345	345	51,89	0,790	0,406	0,342	0,669	3	1277,07	1798,11	1229,58	610,24
W 760 x 265 x 161	2056,2	685,4	13,8	266	19,3	100	345	345	49,67	0,818	0,412	0,326	0,678	3	1458,74	1993,49	1394,97	659,87
W 840 x 295 x 176	2284,2	761,4	14	292	18,8	100	345	345	54,39	0,793	0,416	0,341	0,660	3	1415,04	2013,19	1391,04	664,61
W310 x 21,0*	816	272	5,1	101	5,7	100	345	345	53,33	1,223	0,360	0,445	0,612	3	243,90	307,32	276,24	196,01