

8. Referências bibliográficas

Abd Alla, G.H. et al. (2000); **Effect of Pilot Fuel Quantity on the Performance of a Dual Fuel Engine**; Energy Conversion & Management; vol. 41; pp. 559 – 572.

Abd Alla, G.H. et al. (2002a); **Effect of Injection Timing on the Performance of a Dual Fuel Engine**; Energy Conversion and Management; vol. 43; pp. 269 – 277.

Abd–Alla, G.H. (2002b); **Using Exhaust Gas Recirculation in Internal Combustion Engines: A Review**; Energy Conversion and Management; vol. 43; pp. 1027 – 1042.

Abd–Alla, G.H. et al. (2001); **Effects of Diluent Admissions and Intake Air Temperature in Exhaust Gas Recirculation on the Emissions of an Indirect Injection Dual Fuel Engine**; Energy Conversion and Management; vol. 42; pp. 1033 – 1045.

Abdel–Latif, A.M.E. (2000); **An Experimental Investigation of Fluid Flow and Combustion Characteristics of Dual – Fuel in a Cylindrical Combustion Chamber**; Journal of Loss Prevention in the Process Industries; vol. 13; pp. 477 – 490.

Ahouissoussi, N.B.C.; Wetzstein, M.E. (1997); **A Comparative Cost Analysis of Biodiesel, Compressed Natural Gas, Methanol and Diesel for Transit Bus Systems**; Resource and Energy Economics; vol. 20; pp. 1 – 15.

Ajav, E.A. et al. (1998); **Performance of a Stationary Diesel Engine Using Vapourized Ethanol as Supplementary Fuel**; Biomass and Bioenergy; vol. 15; no. 6; pp. 493 – 502.

Alcantara, R.; Amores, J.; Canoira, L.; Fidalgo, E.; Franco, M.J.; Navarro, A. (2000); **Catalytic Production of Biodiesel from Soy – Bean Oil, Used Frying Oil and Tallow**; Biomass and Bioenergy; vol. 18; pp. 515 – 527.

Ali, Y.; Hanna, M.A.; Leviticus, L.I. (1995a); **Emissions and Power Characteristics of Diesel Engines on Methyl Soyate and Diesel Fuel Blends**; Bioresource Technology; vol. 52; pp. 185 – 195.

Ali, Y.; Hanna, M.A.; Borg, J.E. (1995b); **Optimization of Diesel, Methyl Tallowate and Ethanol Blend for Reducing Emissions from Diesel Engine**; Bioresource Technology; vol. 52; pp. 237 – 243.

Altin, R.; Çetinkaya, S.; Yücesu, H.S. (2001); **The Potential of Using Vegetable Oil Fuels as Fuel for Diesel Engines**; Energy Conversion and Management; vol. 42; pp. 529 – 538.

Al-Widyan, M.I.; Tashtoush, G.; Abu-Qudais, M. (2002); **Utilization of Ethyl Ester of Waste Vegetable Oils as Fuel in Diesel Engines**; Fuel Processing Technology; vol. 76; pp. 91 – 103.

Antolín, G.; Tínavt, F.V.; Briceno, Y.; Castano, V.; Pérez C.; Ramírez, A.I. (2002); **Optimization of Biodiesel Production by Sunflower Oil Transesterification**; Bioresource Technology; vol. 83; pp. 111 – 114.

Arkoudeas, P.; Kalligeros, S.; Zannikos, F.; Anastopoulos, G.; Karonis, D.; Korres, D.; Lois, E. (2003); **Study of Using JP-8 Aviation Fuel and Biodiesel in CI Engines**; Energy Conversion and Management; vol. 44; pp. 1013 – 1025.

Badr, O. et al. (1999); **An Examination of the Flame Spread Limits in a Dual Fuel Engine**; Applied Thermal Engineering; vol. 19; pp. 1071 – 1080.

Bari, S. (1996); **Effect of Carbon Dioxide on the Performance of a Biogas / Diesel Dual Fuel Engine**; WREC; pp. 1007 – 1010.

Batista, V.J.; Thomas, C.A.K.; Silva, S.N.; Freire, L.G.M.; Fialho, A.N. (2004); **Projeto Piloto de Ônibus Urbano “Ottolizado” para Medir Desempenho com Uso do Combustível GNV**; 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás; Instituto Brasileiro de Petróleo e Gas / IBP; 2 a 5 de Outubro; Salvador, BA.

Bean, H.S. (1971); **Fluid Meters, Their Theory and Application**; ASME.

Becerra, E.D.K.V. (1996); **Modelo de Simulação para Motor Diesel/Gás**; Dissertação de Mestrado; Departamento de Engenharia Mecânica; PUC–Rio; Rio de Janeiro, RJ.

Beer, T.; Grant, T.; Williams, D.; Watson, H. (2002); **Fuel Cycle Greenhouse Gas Emissions from Alternative Fuels in Australian Heavy Vehicles**; Atmospheric Environment; vol. 36; pp. 753 – 763.

Benedict, R.P. (1984); **Fundamentals of Temperature, Pressure and Flow Measurements**; John Wiley & Sons.

Bet., L. (1991); **Avaliação do Comportamento de um Motor Diesel, Refrigerado a Ar, Funcionando como Motor Dual Diesel – GNC**; Dissertação de Mestrado; Departamento de Engenharia Mecânica; UFRN; Natal, RN.

Bi, H.; Agrawal, A.K. (1998); **Study of Autoignition of Natural Gas in Diesel Environments Using Computational Fluid Dynamics with Detailed Chemical Kinetics**; Combustion and Flame; vol. 113; pp. 289 – 302.

Boldo, C.; Wahnfried, C. (2003); **Os Combustíveis no Setor de Transportes – Conjuntura Atual, Perspectivas e Oportunidades**; slides da apresentação da BOSCH Sistemas de Injeção Diesel no Seminário Combustíveis & Transporte; IEPUC; PUC–Rio; Rio de Janeiro, RJ; 07 de Fevereiro.

Bona, S.; Mosca, G.; Vamerli, T. (1999); **Oil Crops for Biodiesel Production in Italy**; Renewable Energy; vol. 16; pp. 1053 – 1056.

Braga, C.V.M. (1987); **Análise Termohidráulica de Seções Anulares Lisas e Aletadas; Tese de Doutorado**; Dept. de Engenharia Mecânica; PUC/Rio.

Braga, S.L.B., Pereira, R.H. (2004); **A Possibilidade da Substituição Parcial do Óleo Diesel pelo Gás Natural em Motores de Combustão Interna – Atratividade da Tecnologia Dentro da Realidade Brasileira**; 2º Congresso Internacional de Científicos Peruanos; Lima; Peru.

Brasil (2002a); **Banco de Informações de Geração / BIG ANEEL**; Agência Nacional de Energia Elétrica; Brasília, DF.

Brasil (2002b); **Especificação do Gás Natural, de Origem Nacional ou Importada, a Ser Comercializado em Todo o Território Nacional**; Portaria ANP 08/07/2002; no. 104; DOU 09/07/2002.

Brasil (2002c); **Informativos Diários da Operação**; Centro Nacional de Operação do Sistema; Operador Nacional do Sistema Elétrico; Brasília, DF.

Brasil (2003); **Balanco Energético Nacional**; Ministério de Minas e Energia – MME/FDTE.

Bro, K.; Pendersen, P.S. (1977); **Alternative Diesel Engine Fuels: An Experimental Investigation of Methanol, Ethanol, Methane and Ammonia in a Diesel Engine with Pilot Injection**; SAE Technical Paper Series # 770794.

Camargo, E.B. (1987); **Aproveitamento do Gás de Esgotos em Veículos**; Revista DAE / São Paulo; no. 55; pp. 53-60.

Cardone, M.; Mazzoncini, M.; Menini, S.; Rocco, V.; Senatore, A.; Seggiani, M.; Vitolo, S. (2003); **Brassica Carinata as an Alternative Oil Crop for the Production of Biodiesel in Italy: Agronomic Evaluation, Fuel Production by Transesterification and Characterization**; Biomass and Bioenergy; vol. 25; pp. 623 – 636.

Cârdu, M.; Baica, M. (2003); **About the Ecological Aspects of Dual Fuel Combustion in Thermopower Plants**; Energy Conversion and Management; vol. 44; pp. 1773 – 1786.

Caris et al. (1959); **A New Look at High Compression Engines**; SAE Trans. #67.

Carvalho, A.V. (1985); **Natural Gas and Other Alternative Fuels for Transportation Purposes**; Energy; vol. 10; no. 2; pp. 187 – 215.

Casado; M.L. (2005); **Desenvolvimento de um Sistema de Alimentação de Combustível para Motores Diesel / Gás**; Dissertação de Mestrado; Departamento de Engenharia Mecânica; PUC–Rio; Rio de Janeiro, RJ.

Cecchi, J.C. (1995); **O gás natural na América Latina, no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro – Algumas considerações**; Cadernos de Energia – Centro de Estudos de Energia (ENERGE), Rio de Janeiro, RJ.

Checkel, M.D.; Newman, P.E.; Van der Lee, B.H.; Pollak, I. (1993); **Performance and Emissions of a Converted RABA2356 Bus Engine in Diesel and Dual Fuel Diesel – Natural Gas Operation**; SAE Technical Paper Series # 931823.

Chen, J.W.; Wu, W.T. (2003); **Regeneration of Immobilized Candida Antarctica Lipase for Transesterification**; Journal of Bioscience and Bioengineering; vol. 95; no. 5; pp. 466 – 469.

Cheng–qiu, J. et al. (1989); **A Study on Compressed Biogas and Its Application to the Compression Ignition Dual – Fuel Engine**; Biomass; vol. 20; pp. 53 – 59.

Chicurel, R. (1993); **Dual – Fuel System to Provide a Variable Octane Mixture to an Engine**; Energy; vol. 18; no. 6; pp. 611 – 614.

Collmus; Friberger (1945); **Gasoline Consumption of a Highly Throttled Multi-Cylinder Engine**; M.I.T., Cambridge.

Crabbe, E.; Hipolito, C.N.; Kobayashi, G.; Sonomoto, K.; Ishizaki, A. (2001); **Biodiesel Production from Crude Palm Oil and Evaluation of Butanol Extraction and Fuel Properties**; Process Biochemistry; vol. 37; pp. 65 – 71.

Dale, J.D. et al. (1997); **Application of High Energy Ignition Systems to Engines**; Prog. Energy Combust. Sci.; vol. 23; pp. 379 – 398.

Dmytryshyn, S.L; Dalai, A.K.; Chaudhari, S.T.; Mishra, H.K.; Reaney, M.J. (2004); **Synthesis and Characterization of Vegetable Oil Derived Esters: Evaluation for their Diesel Additive Properties**; Bioresource Technology; vol. 92; pp. 55 – 64.

Dorado, M.P.; Ballesteros, E.; Arnal, J.M.; Gómez, J.; López, F.J. (2003); **Exhaust Emissions from a Diesel Engine Fuelled with Transesterified Waste Olive Oil**; Fuel; vol. 82; pp. 1311 – 1315.

Feitosa, M.V. (2003); **Desenvolvimento do Motor de Ignição por Compressão Alimentado por Injeção Direta de Óleo Diesel e por Etanol Pós-Vaporizado no Coletor de Admissão**; Tese de Doutorado; Universidade de São Paulo; São Carlos; SP.

Fontes, J.A.O.; Fontes, F.O. (1995); **Transformação de um Motor Ciclo Diesel em Ciclo Otto para Utilização de Gás Natural**; XIII Congresso Brasileiro e II Congresso Ibero-Americano de Engenharia Mecânica; Belo Horizonte, MG.

Frey et al. (1948); **Knock Characteristics of Sixteen Pure Gaseous Hydrocarbons**; Oil and Gas Journal (September).

Fukuda, H.; Kondo, A.; Noda, H. (2001); **REVIEW – Biodiesel Fuel Production by Transesterification of Oils**; Journal of Bioscience and Bioengineering; vol. 92; no. 5; pp. 405 – 416.

Galbraith, J.K. (1958); **The Affluent Society**; Mariner Books; Houghton Mifflin Company; New York.

Geller, D.P.; Goodrum, J.W.; Knapp, S.J. (1999); **Fuel Properties of Oil from Genetically Altered Cuphea Viscosissima**; Industrial Crops and Products; vol. 9; pp. 85 – 91.

Golob, T.F. et al. (1993); **Predicting the Market Penetration of Electric and Clean – Fuel Vehicles**; The Science of the Total Environment; vol. 134; pp. 371 – 381.

Gómez, M.E.G.; Hildige, R.H.; Leahy, J.J.; Rice, B. (2002); **Winterization of Waste Cooking Oil Methyl Ester to Improve Cold Temperature Fuel Properties**; Fuel; vol. 81; pp. 33 – 39.

Goodrum, J.W. (2002); **Volatility and Boiling Points of Biodiesel from Vegetable Oils and Tallow; Biomass and Bioenergy**; vol. 22; pp. 205 – 211.

Gopal, G. et al. (1982); **Use of Hydrogen in Dual Fuel Engines**; Int. J. Hydrogen Energy; vol. 7; no. 3; pp. 267 – 272.

Gordon, A.S.; Austin, T.C. (1992); **Alternative Fuels for Mobile Transport**; Prog. Energy Combust. Sci; vol. 18; pp. 493 – 512.

Goto, Y.; Narusawa, K. (1996); **Combustion Stabilization of a Spark Ignition Natural Gas Engine**; JSAE Review; vol. 17; pp. 251 – 258.

Graboski, M.S.; McCormick, R.L. (1998); **Combustion of Fat and Vegetable Oil Derived Fuels in Diesel Engines**; Prog. Energy Combust. Sci.; vol. 24; pp. 125 – 164.

Henham, A.; Makkar, M.K. (1998); **Combustion of Simulated Biogas in a Dual Fuel Diesel Engine**; Energy Convers. Mgmt.; vol. 39; nos. 16 – 18; pp. 2001 – 2009.

Heywood, J.B. (1988); **Internal Combustion Engine Fundamentals**; McGraw–Hill.

Huang, R.F.; Chang, J.M. (1994); **The Stability and Visualized Flame and Flow Structures of a Combusting Jet in Cross Flow**; Combustion and Flame; vol. 98; pp. 267 – 278.

IEA (2004); **Biofuels for Transport: An International Perspective**; International Energy Agency; Paris.

Jawurek, H.H. et al. (1987); **Biogas / Petrol Dual Fuelling of SI Engine for Rural Third World Use**; Biomass; vol. 13; pp. 87 – 103.

Johansson, B. (1999); **The Economy of Alternative Fuels when Including the Cost of Air Pollution**; Transportation Research; Part D4; pp. 91 – 108.

Kalam, M.A.; Masjuki, H.H. (2002); **Biodiesel from Palmoil – An Analysis of Its Properties and Potential**; Biomass and Bioenergy; vol. 23; pp. 471 – 479.

Kalligeros, S.; Zannikos, F.; Stournas, S.; Lois, E.; Anastopoulos, G.; Teas, C.; Sakellaropoulos, F. (2003); **An Investigation of Using Biodiesel / Marine Diesel Blends on the Performance of a Stationary Diesel Engine**; Biomass and Bioenergy; vol. 24; pp. 141 – 149.

Kallivroussis, L.; Natsis, A.; Papadakis, G. (2002); **The Energy Balance of Sunflower Production for Biodiesel in Greece**; Biosystems Engineering; vol. 81; no. 3; pp. 347 – 354.

Karim, G.A. (1980); **A Revision of Combustion Processes in the Dual Fuel Engine – The Gas / Diesel Engine**; Prog. Energy Combustion Sci.; vol. 6; pp. 277 – 285.

Karim, G.A. (1986); **The Dual Fuel Engine**; Proceedings of the International Symposium on Alternative and Advanced Automotive Engines; Plenum Press.

Karim, G.A.; Burn, K.S. (1980); **The Combustion of Gaseous Fuels in a Dual Fuel Engine of the Compression Ignition Type with Particular Reference to Cold Intake Temperature Conditions**; SAE Technical paper # 800263.

Karim, G.A.; Klat, S.R.; Moore, N.P.W. (1966); **Knock in Dual – Fuel Engines**; Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers; Internal Combustion Engines Group.

Kazuyoshi, N. et al. (1991); **An Experimental Study on Detailed Flame Structure of Liquid Fuel Sprays with or without Gaseous Fuel**; Combustion and Flame; vol. 84; pp. 3 – 14.

Kesgin, U. (2005); **Effect of Turbocharging System on the Performance of a Natural Gas Engine**; Energy Conversion and Management; vol. 46; pp. 11 – 32.

Knothe, G.; Matheaus, A.C.; Ryan, T.W. (2003); **Cetane Numbers of Branched and Straight Chain Fatty Esters Determined in an Ignition Quality Tester**; Fuel; vol. 82; pp. 971 – 975.

Körbitz, W. (1999); **Biodiesel Production in Europe and North America, An Encouraging Prospect**; Renewable Energy; vol. 16; pp. 1078 – 1083.

Kumar, M.S. et al. (2003); **An Experimental Comparison of Methods to Use Methanol and Jatropha Oil in a Compression Ignition Engine**; Biomass and Energy; vol. 25; pp. 309 – 318.

Kusaka, J. et al. (2000); **Combustion and Exhaust Gas Emission Characteristics of a Diesel Engine Dual – Fueled with Natural Gas**; JSAE Review; vol. 21; pp. 489 – 496.

Laforgia, D.; Ardito, V. (1995); **Biodiesel Fueled IDI Engines: Performances, Emissions and Heat Release Investigation**; Bioresource Technology; vol. 51; pp. 53 – 59.

Lambe, S.M.; Watson, H.C. (1992); **Low Polluting, Energy Efficient C. I. Hydrogen Engine**; Int. J. Hydrogen Energy; vol. 17; no. 7; pp. 513 – 525.

Lapin, C. et al. (2002); **Mutagenicity of Emissions from a Natural Gas Fueled Truck**; Mutation Research; vol. 519; pp. 205 – 209.

Lastres, L.F.M.; Maia, D.M. (1986); **Avaliação de Sistemas de Conversão e Estudos dos Efeitos da Utilização de Gás Natural Comprimido em Motores do Ciclo Diesel**; Boletim Técnico da PETROBRÁS, Rio de Janeiro, vol. 29(3), pp. 241 – 251.

Lastres, L.F.M. (2003); **Sistema Dual Fuel – Experiência da PETROBRAS**; slides da apresentação da PETROBRAS/CENPES no Seminário Combustíveis & Transporte; IEPUC; PUC–Rio; Rio de Janeiro, RJ; 07 de Fevereiro.

Leal, M.R.L.V (2005); **Energia Renovável – Combustíveis Líquidos**; slides da apresentação na Terceira Conferencia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI); Brasília, DF; 16 de novembro.

Lee, C.S. et al. (2003); **Experimental and Numerical Study on the Combustion Characteristics of Partially Premixed Charge Compression Ignition Engine with Dual Fuel**; Fuel; vol. 82; pp. 553 – 560.

Lima, B.Q. (2004); **Avaliação Crítica do Potencial Técnico – Econômico da Autogeração de Energia Elétrica no Brasil**; Dissertação de Mestrado; Departamento de Engenharia Mecânica; PUC–Rio; Rio de Janeiro, RJ.

Liu, B. et al. (2001); **Reversing Flow Catalytic Converter for a Natural Gas / Diesel Dual Fuel Engine**; Chemical Engineering Science; vol. 56; pp. 2641 – 2658.

Liu, Z.; Karim, G.A. (1995); **Knock Characteristics of Dual – Fuel Engines Fuelled With Hydrogen Fuel**; Int. J. Hydrogen Energy; vol. 20; no. 11; pp. 919 – 924.

Ma, F.; Hanna, M.A. (1999); **Biodiesel Production: A Review**; Bioresource Technology; vol. 70; pp. 1 – 15.

MacLean, H.L.; Lave, L.B. (2003); **Evaluating Automobile Fuel / Propulsion System Technologies**; Progress in Energy and Combustion Science; vol. 29; pp. 1 – 69.

Mansour, C. et al. (2001); **Gas – Diesel (Dual – Fuel) Modeling in Diesel Engine Environment**; Int. J. Therm. Sci.; vol. 40; pp. 409 – 424.

Marinkovic, S.S.; Tomasevic, A. (1998); **Transesterification of Sunflower Oil in Situ**; Fuel; vol. 77; no. 12; pp. 1389 – 1391.

Matros, Y.S. et al. (1999); **Reversed Flow Converter for Emission Control After Automotive Engines**; Chemical Engineering Science; vol. 54; pp. 2889 – 2898.

Mbarawa, M. et al. (2001); **Experiments and Modelling of Natural Gas Combustion Ignited by a Pilot Diesel Fuel Spray**; Int. J. Therm. Sci.; vol. 40; pp. 927 – 936.

Monyem, A.; Gerpen, J.H.V. (2001); **The Effect of Biodiesel Oxidation on Engine Performance and Emissions**; Biomass and Bioenergy; vol. 20; pp. 317 – 325.

Naber, J.D. et al. (1994); **Effects of Natural Gas Composition on Ignition Delay under Diesel Conditions**; Combustion and Flame; vol. 99; pp. 192 – 200.

NBR14489 (2000); **Motor Diesel – Análise e determinação dos gases e do material particulado emitido por motores do ciclo Diesel – Ciclo de 13 pontos.**

Noguchi, N. et al. (1996); **Performance Improvement by Control of Flow Rates and Diesel Injection Timing on Dual – Fuel Engine with Ethanol**; Bioresource Technology; vol. 56; pp. 35 – 39.

Nwafor, O.M.I. (2000); **Effect of Choice of Pilot Fuel on the Performance of Natural Gas in Diesel Engines**; Renewable Energy; vol. 21; pp. 495 – 504.

Nwafor, O.M.I. and Rice, G. (1994); **Combustion Characteristics and Performance of Natural Gas in High Speed Indirect Injection Diesel Engine**; Renewable Energy; vol. 5; Part II; pp. 841 – 848.

Obert, E.F. (1971); **Motores de Combustão Interna**; Editora Globo; Porto Alegre, RS.

Ogden, J.M. et al. (2004); **Societal Lifecycle Costs of Cars with Alternative Fuels / Engines**; Energy Policy; vol. 32; pp. 7 – 27.

Painuly, J.P.; Parikh, J. (1993); **Policy Analysis of Oil Substitution by Natural Gas in India – Transport and Industry Sectors**; Energy Policy; pp. 43 – 52.

Papagiannakis, R.G. and Hountalas, D.T. (2003); **Experimental Investigation Concerning the Effect of Natural Gas Percentage on Performance and Emissions of a DI Dual Fuel Diesel Engine**; Applied Thermal Engineering; vol. 23; pp. 353 – 365.

Parikh, P.P. et al. (1989); **Study of Thermal and Emission Performance of Small Gasifier – Dual – Fuel Engine Systems**; Biomass; vol. 19; pp. 75 – 97.

Parlak, A. et al. (2003); **Performance Optimisation of an Irreversible Dual Cycle With Respect to Pressure Ratio and Temperature Ratio –**

Experimental Results of a Ceramic Coated IDI Diesel Engine; Energy Conversion and Management.

Patro, T.N. (1994); **Burning Rate Assessment of Hydrogen – Enriched Fuel Combustion in Diesel Engines;** Int. J. Hydrogen Energy; vol. 19; no. 3; pp. 275 – 284.

Pereira, R.H.; Braga, S.L.B.; Braga, C.V.M.; Freire, L.G.M. (2005a); **Geração Distribuída de Energia Elétrica – Aplicação de Motores Bicomcombustível Diesel/Gás Natural;** 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás – IBP; Salvador, BA.

Pereira, R.H.; Braga, S.L.B.; Braga, C.V.M. (2005b); **O Gás Natural como Substituto do Diesel na Geração Distribuída de Energia Elétrica;** Revista Gas Brasil; ano II; número 08.

Pereira, R.H.; Braga, S.L.B.; Braga, C.V.M. (2004a); **Substituição Parcial do Óleo Diesel pelo Gás Natural em Motores – Atratividade da Tecnologia e sua Avaliação Experimental;** 3º Congresso Nacional de Engenharia Mecânica; Belém, PA.

Pereira, R.H.; Braga, S.L.B.; Braga, C.V.M. (2004b); **Substituição Parcial do Óleo Diesel pelo Gás Natural em Motores;** 5º Encontro Brasileiro dos Profissionais do Gás; São Paulo, SP.

Pereira, R.H.; Braga, S.L.B. (2004c); **O Gás Natural como Substituto do Óleo Diesel;** Revista TNPetroleo.

Pereira, R.H.; Braga, S.L.B. (2003); **Avaliação Experimental da Performance de Motores Bi-combustível Diesel / Gás Natural;** 6º Congresso Ibero-americano de Engenharia Mecânica; Coimbra; Portugal.

Peterson, C.L.; Reece, D.L.; Thompson, J.C.; Beck, S.M.; Chase, C. (1996); **Ethyl Ester of Rapeseed Used as a Biodiesel Fuel – A Case Study;** vol. 10; nos. 5/6; pp. 331 – 336.

Prabhukumar, G.P. et al. (1987); **Water Induction Studies in a Hydrogen – Diesel Dual – Fuel Engine**; Int. J. Hydrogen Energy; vol. 12; no. 3; pp. 177 – 186.

Pramanik, K. (2003); **Properties and Use of Jatropha Curcas Oil and Diesel Fuel Blends in Compression Ignition Engine**; Renewable Energy; vol. 28; pp. 239 – 248.

Pruzaesky, F.C. (2005); **Análise de um Sistema de Produção Simultânea de Eletricidade, Frio e Calor**; Tese de Doutorado; Departamento de Engenharia Mecânica; PUC–Rio; Rio de Janeiro, RJ.

Rabl, A. (2002); **Environmental Benefits of Natural Gas for Buses**; Transportation Research; Part D7; pp. 391 – 405.

Raneses, A.R.; Glaser, L.K.; Price, J.M.; Duffield, J.A. (1999); **Potential Biodiesel Markets and their Economic Effects on the Agricultural Sector of the United States**; Industrial Crops and Products; vol. 9; pp. 151 – 162.

Rao, B. H. et al. (1983); **Hydrogen for Dual Fuel Engine Operation**; Int. J. Hydrogen Energy; vol. 8; no. 5; pp. 381 – 384.

Ristovski, Z.D. et al. (2000); **Particle Emission from Compressed Natural Gas Engines**; J. Aerosol Sci.; vol. 31; no. 4; pp. 403 – 413.

Santos, R.F.E.; Santos, A.M.; Martins, K.C.R.; Silva, J.A. (2004); **Análise de Detonação, Torque e Potência em um Motor de Ignição por Compressão Turbo-alimentado por um Sistema Ternário de Combustíveis – Diesel, Biodiesel e Etanol**; III Congresso Nacional de Engenharia Mecânica / CONEM; Belém, PA.

Scania (1997); **Scania Bus and Coach Engines from 220 to 420 hp**; Scania Press Release; 25/09/1997; Södertälje; Suécia.

Schumacher, L.G.; Borgelt, S.C.; Fosseen, D.; Goetz, W; Hires, W.G. (1996); **Heavy Duty Engine Exhaust Emission Tests Using Methyl Ester Soybean Oil / Diesel Fuel Blends**; Bioresource Technology; vol. 57; pp. 31 – 36.

Scragg, A.K.; Morrison, J.; Shales, S.W. (2003); **The Use of a Fuel Containing Chlorella Vulgaris in a Diesel Engine**; Enzyme and Microbial Technology; vol. 33; pp. 884 – 889.

Selim, M. (2001); **Pressure – Time Characteristics in Diesel Engine Fueled with Natural Gas**; Renewable Energy; vol. 22; pp. 473 – 489.

Selim, M.Y.E. (2003a); **Effect of Exhaust Gas Recirculation on Some Combustion Characteristics of Dual Fuel Engine**; Energy Conversion and Management; vol. 44; pp. 707 – 721.

Selim, M.Y.E. (2003b); **Sensitivity of Dual Fuel Engine Combustion and Knocking Limits to Gaseous Fuel Composition**; Energy Conversion and Management.

Sidhu, S.; Graham, J.; Striebich, R. (2001); **Semi Volatile and Particle Emissions from the Combustion of Alternative Diesel Fuels**; Chemosphere; vol. 42; pp. 681 – 690.

Silva, F.M. (1995); **Sistema de Alimentação de Motores com Duplo Combustível – Metano e Diesel**; Tese de Doutorado; Universidade de São Paulo; São Carlos.

Silva, F.N.; Prata, A.S.; Teixeira, J.R. (2003); **Technical Feasibility Assessment of Oleic Sunflower Methyl Ester Utilization in Diesel Bus Engines**; Energy Conversion and Management; vol. 44; pp. 2857 – 2878.

Söderholm, P. (2000); **Fuel Flexibility in the West European Power Sector**; Resources Policy; vol. 26; pp. 157 – 170.

Stumborg, M.; Wong, A.; Hogan, E. (1996); **Hydroprocessed Vegetable Oils for Diesel Fuel Improvement**; Bioresource Technology; vol. 56; pp. 13 – 18.

Taylor, C.F. (1985a); **The Internal Combustion Engine in Theory and Practice – Volume 1: Thermodynamics, Fluid Flow and Performance**; M.I.T. Press.

Taylor, C.F. (1985b); **The Internal Combustion Engine in Theory and Practice – Volume 2: Combustion, Fuels, Materials and Design**; M.I.T. Press.

Taylor, B.N.; Kuyatt, C.E. (1993); **Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement Results**; NIST Technical Note 1297.

Tesarek, H. (1983); **Investigation Concerning the Employment Possibilities of Diesel – Gas Process for Reducing Exhaust Emissions Especially Soot (Particulate Matters)**; SAE Technical Paper Series # 831197.

Tomasevic, A.V.; Marinkovic, S.S.S. (2003); **Methanolysis of Used Frying Oil**; Fuel Processing Technology; vol. 81; pp. 1 – 6.

Wylen, G. J. V.; Sonntag, R. E. (1985); **Fundamentals of Classical Thermodynamics**; John Wiley & Sons.

Widyan, M.I.A.; Shyoukh, A.O.A. (2002); **Experimental Evaluation of the Transesterification of Waste Palm Oil Into Biodiesel**; Bioresource Technology; vol. 85; pp. 253 – 256.

Yang, V. et al. (1992); **Combustion of Liquid – Fuel Droplets in Supercritical Conditions**; Combustion and Flame; vol. 89; pp. 299 – 319.

Yi, H. S. et al. (2000); **The Optimised Mixture Formation for Hydrogen Fuelled Engines**; Int. J. Hydrogen Energy; vol. 25; pp. 685 – 690.

Zhang, Y.; Dubé, M.A.; McLean, D.D.; Kates, M. (2003a); **Biodiesel Production from Waste Cooking Oil: 1. Process Design and Technological Assessment**; Bioresource Technology; vol. 89, pp. 1 – 16.

Zhang, Y.; Dubé, M.A.; Mclean, D.D.; Kates, M. (2003b); **Biodiesel Production from Waste Cooking Oil: 2. Economic Assessment and Sensitivity Analysis**; Bioresource Technology; vol. 90; pp. 229 – 240.

Apêndice I – Propriedades termofísicas

I.1 – Gás natural e óleo Diesel

As propriedades do gás natural foram baseadas em histórico de sua composição química. Tal histórico foi levantado pela companhia distribuidora de gás natural encanado, que atua no Rio de Janeiro (CEG). Admitindo que o gás natural se comporte como uma mistura de gases, calcularam-se as propriedades da mistura, com base nas de seus componentes e suas frações de massa (Wyllen e Sonntag; 1985). Componentes com mais de quatro átomos de carbono, todos presentes em pequena quantidade, foram considerados como tendo as propriedades do butano. A Tabela AI.I apresenta os valores obtidos:

Tabela AI.I: Propriedades do gás natural distribuído no Rio de Janeiro

Componente	Média CEG		Máximo CEG		Mínimo CEG	
	% volume	% massa	% volume	% massa	% volume	% massa
CO ₂	0,4104	1,0232	0,5410	1,3444	0,3210	0,8095
C ₂ H ₆	7,4617	12,7076	8,1140	13,7115	6,5030	11,2053
N ₂	0,6486	1,0291	1,5060	2,3858	0,5500	0,8782
CH ₄	90,1663	81,9331	91,3610	83,9733	89,3460	80,5368
C ₃ H ₈	1,2774	3,1900	1,4900	3,6924	1,0750	2,7142
IC ₄	0,0084	-	0,0490	-	0,0010	-
NC ₄	0,0197	-	0,0760	-	0,0050	-
IC ₅	0,0021	-	0,0040	-	0,0010	-
NC ₅	0,0024	-	0,0090	-	0,0010	-
(+) C ₆	0,0034	-	0,0090	-	0,0020	-
kg/kmol da mistura	17,7		17,8		17,5	
Cp (kJ/kg.K) 300K e 1 atm	2,15		2,16		2,13	
Cv (kJ/kg.K) 300K e 1 atm	1,675		1,682		1,664	
k (-)	1,281		1,283		1,279	
R (kJ/kg.K)	0,471		0,476		0,467	
PCS (MJ/kg) 20°C e 1atm	54,0		54,2		53,3	
PCI (MJ/kg) 20°C e 1atm	48,7		48,9		48,1	
Densidade Relativa (-)	0,610		0,615		0,603	
Densidade (kg/m ³) 20°C e 1atm	0,736		0,742		0,727	
Razão Ar Seco/Gás Estequiométrica (-)	16,6		16,6		16,4	
Fator de Compressibilidade Z (-) 20°C e 1atm	0,9977		0,9977		0,9976	
Viscosidade 200kPa / 0 Celsius (μPa.s)	10,376		10,463		10,355	
Viscosidade 200kPa / 25 Celsius (μPa.s)	11,206		11,298		11,185	
Viscosidade 200kPa / 50 Celsius (μPa.s)	12,011		12,107		11,990	

Adotaram-se os seguintes valores para as propriedades do gás natural:

$$PCI_{gás} = 48.750 \pm 390 \text{ kJ / kg} \quad (I-1)$$

$$AG_E = 16,58 \pm 0,14 \quad (I-2)$$

$$R_{gás} = 471,3 \pm 4,6 \text{ J / kgK} \quad (I-3)$$

O ajuste de curva pela viscosidade calculada para o gás natural distribuído no Rio de Janeiro, forte função da temperatura, fornece a informação ainda pendente à determinação do consumo de gás natural:

$$\mu_{gás} = 1,0375968.10^{-5} + 3,37045.10^{-8}T - 1,9922.10^{-11}T^2 \quad (I-4)$$

onde a viscosidade é dada em [Pa.s] e a temperatura em graus Celsius. Tal ajuste de curva é válido no intervalo $0 \leq T \leq 50 \text{ }^\circ\text{C}$.

As propriedades de interesse para o Diesel empregado nos ensaios dos motores (metropolitano urbano, aditivado, adquirido em posto de serviço próximo à Universidade) são o poder calorífico inferior e a razão ar / combustível estequiométrica. Adotaram-se a média dos valores dados por Heywood (1988) e Taylor (1985a). As incertezas para seus valores são as necessárias para, nos extremos das faixas, reproduzirem os valores informados na literatura.

$$PCI_D = 42.475 \pm 25 \text{ kJ / kg} \quad (I-5)$$

$$AD_E = 14,75 \pm 0,25 \quad (I-6)$$

I.2 – Ar úmido e sua mistura com o gás natural

As propriedades do ar foram avaliadas levando-se em conta sua pressão absoluta, temperatura e umidade. Usando o método dos mínimos quadrados sobre os valores tabelados por Wylen e Sonntag (1985) para a pressão de saturação d'água, função da temperatura, tem-se:

$$\ln(P_{sat}) = \frac{-7.40203927 + 0.041066142T_{BU}}{1 + 0.004292508T_{BU} + 1.07324e - 06T_{BU}^2} \quad (I-7)$$

onde P_{sat} é dada em MPa. A correlação é válida para T_{BU} entre 0,1 e 100,0 °C.

A pressão parcial de vapor d'água no ar úmido é dada por:

$$P_v = \phi P_{sat} \quad (I-8)$$

onde a umidade relativa (medida pelo transdutor de umidade), Φ , é a razão entre a pressão de vapor P_v e a que existiria caso T_{BU} fosse igual a ambiente.

A pressão parcial de ar seco é dada por:

$$P_{ar} = P_{atm} - P_v \quad (I-9)$$

Pode-se então determinar a razão de umidade ω :

$$\omega = 0,62188 \frac{P_v}{P_{ar}} \quad (I-10)$$

Usando ainda as constantes dos gases do ar seco e vapor d'água determina-se, então, a constante dos gases do para o ar úmido:

$$R_{ar,u} = \frac{R_{ar} + R_v \omega}{1 + \omega} \quad (I-11)$$

onde os valores para R_{ar} e R_v valem, respectivamente, 287,14 e 461,52 J/kgK.

Ar úmido, misturado ou não ao gás natural, era admitido pelos motores ensaiados. A constante dos gases para esta mistura é dada por:

$$R_m = \frac{\dot{m}_{ar,u} R_{ar,u} + \dot{m}_{gás} R_{gás}}{\dot{m}_{ar,u} + \dot{m}_{gás}} \quad (I-12)$$

Com R_m pode-se determinar a densidade do ar úmido, gás natural ou a mistura de ambos, conforme os valores adotados para as correspondentes vazões mássicas. A densidade da mistura é dada por:

$$\rho_m = \frac{P_m}{R_m T_m} \quad (I-13)$$

e a densidade parcial do ar seco na mistura por:

$$\rho_{ar} = \frac{\dot{m}_{ar}}{\dot{m}_{ar,u} + \dot{m}_{gás}} \rho_m \quad (I-14)$$

Braga (1987) fornece expressões para o cálculo da viscosidade da mistura do ar seco com vapor d'água. É necessária ao cálculo da vazão pelos bocais de ar úmido.

$$\mu_{ar,u} = \frac{x_{ar}\mu_{ar}}{x_{ar} + x_v F_{ar/v}} + \frac{x_v\mu_v}{x_{ar} F_{v/ar} + x_v} \quad (I-15)$$

com os fatores:

$$F_{ar/v} = \frac{[1 + (\mu_{ar}/\mu_v)^{0,5} (M_v/M_{ar})^{0,25}]^2}{(8 + 8 M_{ar}/M_v)^{0,5}} \quad (I-16)$$

e

$$F_{v/ar} = \frac{[1 + (\mu_v/\mu_{ar})^{0,5} (M_{ar}/M_v)^{0,25}]^2}{(8 + 8 M_v/M_{ar})^{0,5}} \quad (I-17)$$

e as frações molares dadas por:

$$x_{ar} = P_{ar}/P_{atm} \quad \text{e} \quad x_v = P_v/P_{atm} \quad (I-18)$$

Recomendam-se usar para a massa molecular do ar seco, M_{ar} , e vapor d'água, M_v , os valores de, respectivamente, 28,98 e 18,02. As viscosidades (Pa.s) dos componentes da mistura são dadas, função da temperatura ($^{\circ}\text{C}$), pelos seguintes polinômios:

$$\mu_{ar} = 9,960641 \cdot 10^{-7} + 6,902521 \cdot 10^{-8} (273,15 + T) - 3,603079 \cdot 10^{-11} (273,15 + T)^2 \quad (I-19)$$

e

$$\mu_v = 7,7885 \cdot 10^{-6} + 4,3092 \cdot 10^{-8} T \quad (I-20)$$

Apêndice II – Pontos experimentais

O presente apêndice contém tabelas com resultados experimentais típicos. Dado ao elevado número de grandezas medidas e calculadas, e suas associadas incertezas experimentais, apresentam-se apenas as principais.

Considerando que, no total, foram tomadas aproximadamente 14.100 medidas e, que em uma folha, apresenta-se cerca de 30 dessas, seriam necessárias cerca de 470 folhas para documentar apenas os principais resultados. Optou-se por, então, incluir apenas quatro Tabelas. Estas apresentam resultados típicos dos motores testados em dinamômetro de bancada.

Interessados devem entrar em contato com o autor (ou orientadores) de modo a ter acesso aos dados completos, disponíveis em meio eletrônico (arquivos tipo “xls” de, aproximadamente, 25 MB cada). Não serão disponibilizados dados relativos à operação Diesel / gás dos geradores de maior porte (Cummins NTA855G3 e Perkins 4012 TAG2) uma vez que tais medidas foram tomadas como parte de projetos de pesquisa contratados por empresas privadas (alguns sem financiamento governamental).

Tabela AII.1: Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Indicada (Nm)	Incerteza Torque Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco Natural (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Bazo de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Especifico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Expe. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão ρ_{sa} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
2401	33,0	59,3	92	1,4	1,05	6,31	273	0,7306	0,00531	0,92	0,041	1,00	0,041	0,92	0,018	1,46	1,53
2401	33,0	59,3	92	1,4	1,05	6,31	273	0,7306	0,00531	0,92	0,041	1,00	0,041	0,92	0,018	1,46	1,53
2401	33,0	59,3	92	1,4	1,05	6,31	273	0,7306	0,00531	0,92	0,041	1,00	0,041	0,93	0,018	1,46	1,53
2400	33,0	59,3	92	1,4	1,05	6,31	273	0,7306	0,00531	0,92	0,041	1,00	0,041	0,93	0,018	1,46	1,53
2400	33,0	59,3	92	1,4	1,31	5,68	272	0,6639	0,00541	0,92	0,039	0,94	0,039	0,92	0,018	1,46	1,52
2398	32,9	59,3	92	1,4	1,31	5,68	273	0,6639	0,00541	0,92	0,039	0,95	0,039	0,92	0,018	1,47	1,53
2399	33,0	59,3	92	1,4	1,29	5,68	272	0,6691	0,00540	0,92	0,038	0,94	0,038	0,92	0,018	1,47	1,53
2400	33,0	59,3	92	1,4	1,30	5,68	273	0,6665	0,00541	0,92	0,039	0,94	0,039	0,92	0,018	1,47	1,53
2400	32,9	59,3	92	1,4	1,47	5,08	272	0,6229	0,00548	0,92	0,036	0,88	0,036	0,92	0,018	1,47	1,52
2400	33,0	59,3	92	1,4	1,47	5,08	273	0,6229	0,00548	0,92	0,036	0,88	0,036	0,92	0,018	1,47	1,52
2399	32,8	59,3	92	1,4	1,47	5,07	272	0,6229	0,00548	0,92	0,036	0,88	0,036	0,92	0,018	1,47	1,52
2400	33,0	59,3	92	1,4	1,48	5,08	273	0,6203	0,00549	0,92	0,036	0,88	0,036	0,92	0,018	1,47	1,52
2399	33,0	59,3	92	1,4	1,66	4,41	272	0,5741	0,00558	0,92	0,033	0,81	0,033	0,92	0,018	1,46	1,52
2402	32,9	59,3	92	1,4	1,66	4,40	272	0,5741	0,00558	0,92	0,033	0,81	0,033	0,92	0,018	1,46	1,52
2400	32,9	59,3	92	1,4	1,68	4,40	272	0,5690	0,00559	0,92	0,033	0,82	0,033	0,92	0,018	1,46	1,52
2400	32,9	59,3	92	1,4	1,69	4,40	272	0,5664	0,00559	0,92	0,033	0,81	0,033	0,92	0,018	1,46	1,52
2400	32,9	59,3	92	1,4	1,89	3,76	271	0,5151	0,00570	0,92	0,030	0,75	0,030	0,92	0,018	1,46	1,51
2401	33,0	59,3	92	1,4	1,90	3,75	271	0,5126	0,00571	0,92	0,030	0,75	0,030	0,92	0,018	1,46	1,51
2400	32,9	59,3	92	1,4	1,90	3,75	272	0,5100	0,00571	0,92	0,030	0,75	0,030	0,92	0,018	1,46	1,51
2400	32,9	59,3	92	1,4	1,90	3,75	271	0,5126	0,00571	0,92	0,030	0,75	0,030	0,92	0,018	1,46	1,51
2399	33,0	59,3	92	1,4	2,47	2,46	271	0,3663	0,00607	0,92	0,025	0,64	0,025	0,92	0,018	1,47	1,51
2399	33,1	59,3	92	1,4	2,47	2,46	271	0,3663	0,00607	0,92	0,025	0,64	0,025	0,92	0,018	1,47	1,51
2400	33,1	59,3	92	1,4	2,46	2,46	271	0,3689	0,00607	0,92	0,024	0,64	0,024	0,92	0,018	1,46	1,51
2400	32,9	59,3	92	1,4	2,46	2,45	271	0,3689	0,00607	0,92	0,025	0,64	0,025	0,92	0,018	1,47	1,51
2399	33,0	59,3	92	1,4	3,21	1,14	272	0,1765	0,00665	0,92	0,020	0,54	0,020	0,92	0,018	1,47	1,51
2400	33,0	59,3	92	1,4	3,21	1,12	272	0,1765	0,00665	0,92	0,020	0,54	0,020	0,92	0,018	1,47	1,51
2400	33,1	59,3	92	1,4	3,22	1,12	272	0,1739	0,00666	0,92	0,020	0,54	0,020	0,92	0,018	1,47	1,51
2401	33,0	59,3	92	1,4	3,22	1,11	272	0,1739	0,00666	0,92	0,020	0,54	0,020	0,92	0,018	1,47	1,51
2401	32,8	59,3	92	1,4	3,89	0,89	274	0,1008	0,00666	0,92	0,017	0,47	0,017	0,92	0,018	1,48	1,51
2400	33,1	59,3	92	1,4	3,89	0,89	274	0,1008	0,00666	0,92	0,017	0,47	0,017	0,92	0,018	1,48	1,51
2399	33,0	59,3	92	1,4	3,90	0,89	273	0,1008	0,00666	0,92	0,017	0,47	0,017	0,92	0,018	1,48	1,51
2400	32,9	59,3	92	1,4	3,90	0,89	274	0,1008	0,00666	0,92	0,017	0,47	0,017	0,92	0,018	1,48	1,51
2400	33,0	59,3	92	1,4	3,90	0,89	274	0,1008	0,00666	0,92	0,017	0,47	0,017	0,92	0,018	1,48	1,51

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque Elax (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Incerteza Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão Ar/Gas (-)	Incerteza Ar/Gas (-)	Modelo (f _d)	Incerteza Modelo (f _d)	R. Equivalência Global (f _d)	Incerteza R. Equivalência Global (f _d)	Modelo (f _d /f _d)	Incerteza Modelo (f _d /f _d)	mmHg/fb	Incerteza mmHg/fb	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (1/m)	Temperatura Descarga Turbocompressor (Celsius)	Pressão Coletor de Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
2401	33,0	0,210	0,006	43,2	1,24	0,53	0,016	0,440	0,0124	0,83	0,035	272	7,4	0,124	61,9	19,55	26,5			
2401	33,0	0,210	0,006	43,2	1,24	0,53	0,016	0,440	0,0124	0,83	0,035	272	7,4	0,124	62,3	19,56	26,6			
2401	33,0	0,210	0,006	43,3	1,24	0,53	0,016	0,440	0,0124	0,83	0,035	272	7,4	0,124	62,6	19,55	26,6			
2400	33,0	0,210	0,006	43,3	1,25	0,53	0,016	0,439	0,0123	0,83	0,035	273	7,4	0,26	63,0	19,57	26,6			
2400	33,0	0,210	0,006	48,0	1,38	0,52	0,016	0,417	0,0115	0,79	0,033	217	5,4	0,115	63,2	19,49	26,7			
2398	32,9	0,210	0,006	48,0	1,38	0,52	0,016	0,416	0,0115	0,79	0,033	218	5,4	0,115	63,2	19,50	26,7			
2399	33,0	0,210	0,006	47,9	1,38	0,52	0,016	0,416	0,0115	0,80	0,033	221	5,5	0,115	63,1	19,51	26,6			
2400	33,0	0,210	0,006	48,0	1,38	0,52	0,016	0,415	0,0114	0,80	0,033	219	5,5	0,32	63,0	19,52	26,6			
2400	32,9	0,210	0,006	53,6	1,54	0,50	0,016	0,389	0,0105	0,78	0,032	193	4,6	0,105	62,3	19,42	26,5			
2400	33,0	0,210	0,006	53,7	1,54	0,50	0,016	0,388	0,0105	0,78	0,032	193	4,6	0,105	62,2	19,42	26,5			
2399	32,8	0,210	0,006	53,7	1,54	0,50	0,016	0,388	0,0105	0,78	0,032	193	4,6	0,105	62,1	19,41	26,4			
2400	33,0	0,210	0,006	53,7	1,54	0,50	0,016	0,389	0,0105	0,77	0,032	192	4,6	0,31	62,0	19,42	26,4			
2399	33,0	0,210	0,006	61,6	1,77	0,47	0,015	0,359	0,0096	0,76	0,032	170	3,9	0,096	61,4	19,30	26,4			
2402	32,9	0,210	0,006	61,7	1,78	0,48	0,015	0,359	0,0095	0,76	0,032	170	3,9	0,095	61,3	19,31	26,4			
2400	32,9	0,210	0,006	61,7	1,78	0,48	0,015	0,360	0,0096	0,76	0,031	168	3,9	0,096	61,3	19,31	26,4			
2400	32,9	0,210	0,006	61,7	1,78	0,48	0,015	0,360	0,0096	0,75	0,031	167	3,8	0,24	61,2	19,30	26,3			
2400	32,9	0,210	0,006	72,1	2,08	0,45	0,015	0,333	0,0087	0,74	0,031	149	3,3	0,087	60,7	19,23	26,3			
2401	33,0	0,210	0,006	72,3	2,08	0,45	0,015	0,333	0,0087	0,74	0,031	149	3,3	0,087	60,7	19,21	26,3			
2400	32,9	0,210	0,006	72,3	2,08	0,45	0,015	0,333	0,0087	0,73	0,031	148	3,3	0,13	60,6	19,21	26,3			
2400	32,9	0,210	0,006	72,2	2,08	0,45	0,015	0,333	0,0087	0,74	0,031	148	3,3	0,13	60,5	19,20	26,3			
2399	33,0	0,210	0,006	110,3	3,19	0,42	0,015	0,285	0,0071	0,68	0,030	114	2,4	0,071	60,1	19,10	26,3			
2399	32,9	0,210	0,006	110,4	3,18	0,41	0,015	0,284	0,0071	0,68	0,030	114	2,4	0,071	59,9	19,09	26,3			
2400	33,1	0,210	0,006	110,7	3,18	0,41	0,015	0,284	0,0071	0,69	0,030	114	2,4	0,08	59,9	19,10	26,3			
2400	32,9	0,210	0,006	110,5	3,19	0,41	0,015	0,284	0,0071	0,69	0,030	114	2,4	0,08	59,9	19,10	26,3			
2399	33,0	0,210	0,006	239,3	7,45	0,40	0,021	0,244	0,0061	0,61	0,035	88	1,8	0,061	59,6	19,04	26,3			
2400	33,0	0,210	0,006	242,5	7,57	0,39	0,020	0,242	0,0060	0,62	0,035	88	1,8	0,060	59,6	19,05	26,3			
2400	33,1	0,210	0,006	242,6	7,58	0,40	0,021	0,243	0,0061	0,61	0,035	87	1,8	0,061	59,6	19,03	26,2			
2401	33,0	0,210	0,006	245,7	7,71	0,39	0,021	0,242	0,0060	0,61	0,035	87	1,8	0,22	59,5	19,03	26,2			
2401	32,8	0,210	0,006	0,210	0,006	0,006	0,006	0,210	0,0056	0,61	0,035	73	1,5	0,056	56,9	19,03	26,1			
2400	33,1	0,210	0,006	0,210	0,006	0,006	0,006	0,210	0,0056	0,61	0,035	73	1,5	0,056	57,4	19,02	26,1			
2399	33,0	0,210	0,006	0,210	0,006	0,006	0,006	0,210	0,0056	0,61	0,035	72	1,5	0,056	57,8	19,03	26,1			
2400	32,9	0,210	0,006	0,210	0,006	0,006	0,006	0,210	0,0056	0,61	0,035	73	1,5	0,056	58,2	19,04	26,1			
2400	33,0	0,210	0,006	0,210	0,006	0,006	0,006	0,210	0,0056	0,61	0,035	73	1,5	0,39	58,5	19,05	26,1			

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Indicada (Nm)	Incerteza Indicada (%)	Torque (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rend. Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kgp/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kgp/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade do Ar Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m³)
2400	65,8	59,3	125	1,4	1,55	6,46	295	0,7115	0,00387	0,00387	0,92	0,018	0,54	0,014	0,92	0,018	1,58	1,65
2400	66,7	59,3	126	1,4	1,55	6,46	295	0,7115	0,00387	0,00387	0,92	0,018	0,53	0,014	0,92	0,018	1,58	1,66
2400	65,7	59,3	125	1,4	1,53	6,45	295	0,7152	0,00387	0,00387	0,92	0,018	0,54	0,014	0,92	0,018	1,58	1,65
2400	64,7	59,3	124	1,4	1,55	6,45	294	0,7115	0,00387	0,00387	0,92	0,018	0,55	0,014	0,92	0,018	1,58	1,65
2400	65,2	59,3	124	1,4	1,54	6,45	294	0,7133	0,00387	0,00387	0,92	0,018	0,55	0,014	0,92	0,018	1,58	1,65
2399	65,0	59,3	124	1,4	1,73	5,87	293	0,6780	0,00391	0,00391	0,92	0,018	0,52	0,013	0,92	0,018	1,57	1,64
2400	64,4	59,3	124	1,4	1,73	5,87	293	0,6780	0,00391	0,00391	0,92	0,018	0,52	0,013	0,92	0,018	1,57	1,63
2400	67,5	59,3	127	1,4	1,77	5,87	295	0,6705	0,00392	0,00392	0,93	0,018	0,50	0,013	0,93	0,018	1,58	1,65
2400	67,3	59,3	127	1,4	1,77	5,87	295	0,6705	0,00392	0,00392	0,93	0,018	0,50	0,013	0,93	0,018	1,58	1,64
2400	66,3	59,3	126	1,4	2,03	5,18	294	0,6221	0,00398	0,00398	0,92	0,018	0,48	0,012	0,92	0,018	1,58	1,64
2400	66,1	59,3	125	1,4	2,02	5,18	294	0,6240	0,00398	0,00398	0,92	0,018	0,48	0,012	0,92	0,018	1,58	1,64
2400	66,0	59,3	125	1,4	2,05	5,18	294	0,6184	0,00398	0,00398	0,92	0,018	0,48	0,012	0,92	0,018	1,58	1,64
2400	65,6	59,3	125	1,4	2,04	5,18	293	0,6203	0,00398	0,00398	0,92	0,018	0,48	0,012	0,92	0,018	1,58	1,64
2400	66,2	59,3	125	1,4	2,33	4,48	294	0,5663	0,00406	0,00406	0,92	0,018	0,45	0,011	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	66,0	59,3	125	1,4	2,33	4,48	293	0,5663	0,00406	0,00406	0,92	0,018	0,45	0,011	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	65,6	59,3	125	1,4	2,36	4,47	294	0,5607	0,00407	0,00407	0,92	0,018	0,45	0,011	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	65,6	59,3	125	1,4	2,33	4,47	293	0,5663	0,00406	0,00406	0,92	0,018	0,45	0,011	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	65,5	59,3	125	1,4	2,68	3,83	293	0,5011	0,00416	0,00416	0,92	0,018	0,43	0,010	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	66,2	59,3	125	1,4	2,71	3,83	293	0,4955	0,00417	0,00417	0,92	0,018	0,43	0,010	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	66,8	59,3	126	1,4	2,73	3,83	294	0,4918	0,00418	0,00418	0,92	0,018	0,42	0,010	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	65,2	59,3	124	1,4	2,66	3,83	293	0,5048	0,00415	0,00415	0,92	0,018	0,43	0,010	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	65,7	59,3	125	1,4	3,48	2,54	294	0,3522	0,00444	0,00444	0,92	0,018	0,39	0,008	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	65,6	59,3	125	1,4	3,52	2,54	294	0,3448	0,00445	0,00445	0,92	0,018	0,39	0,008	0,92	0,018	1,58	1,63
2400	66,3	59,3	126	1,4	3,51	2,54	294	0,3466	0,00445	0,00445	0,92	0,018	0,39	0,008	0,92	0,018	1,59	1,63
2400	65,9	59,3	125	1,4	3,52	2,54	294	0,3466	0,00445	0,00445	0,92	0,018	0,39	0,008	0,92	0,018	1,59	1,63
2400	65,7	59,3	125	1,4	4,45	1,20	296	0,1716	0,00483	0,00483	0,92	0,019	0,35	0,007	0,92	0,019	1,60	1,63
2400	66,3	59,3	126	1,4	4,48	1,19	296	0,1660	0,00485	0,00485	0,92	0,019	0,35	0,007	0,92	0,019	1,60	1,64
2400	66,0	59,3	125	1,4	4,47	1,19	296	0,1679	0,00484	0,00484	0,92	0,019	0,35	0,007	0,92	0,019	1,60	1,63
2400	65,9	59,3	125	1,4	4,49	1,19	296	0,1642	0,00485	0,00485	0,92	0,019	0,35	0,007	0,92	0,019	1,60	1,63
2400	66,3	59,3	126	1,4	5,37	0,30	300	0,006	0,006	0,006	0,92	0,019	0,32	0,006	0,92	0,019	1,62	1,65
2400	66,8	59,3	126	1,4	5,39	0,30	300	0,006	0,006	0,006	0,92	0,019	0,32	0,006	0,92	0,019	1,62	1,65
2400	66,0	59,3	125	1,4	5,36	0,30	299	0,006	0,006	0,006	0,91	0,018	0,32	0,006	0,91	0,018	1,62	1,65
2400	66,4	59,3	126	1,4	5,38	0,30	299	0,006	0,006	0,006	0,91	0,018	0,32	0,006	0,91	0,018	1,62	1,65
2400	66,0	59,3	125	1,4	5,36	0,30	299	0,006	0,006	0,006	0,92	0,019	0,32	0,006	0,92	0,019	1,62	1,65

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (Rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Rápido Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rápido Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparelho (Kg/kWh)	Incerteza C. Específico Aparelho (Kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Míst. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m³)
2400	133,0	59,3	192	1,4	1,27	9,62	362	0,8441	0,00248	0,92	0,018	0,37	0,008	0,92	0,018	1,94	2,03
2399	133,1	59,3	192	1,4	1,35	9,62	361	0,8343	0,00249	0,92	0,018	0,37	0,008	0,92	0,018	1,94	2,03
2401	132,8	59,3	192	1,4	1,29	9,62	362	0,8417	0,00249	0,92	0,018	0,37	0,008	0,92	0,018	1,94	2,03
2400	133,0	59,3	192	1,4	1,29	9,62	361	0,8417	0,00249	0,92	0,018	0,37	0,008	0,92	0,018	1,94	2,03
2399	133,0	59,3	192	1,4	1,36	9,62	362	0,8331	0,00249	0,92	0,018	0,37	0,008	0,92	0,018	1,94	2,03
2400	133,0	59,3	192	1,4	1,75	8,71	357	0,7852	0,00251	0,92	0,018	0,35	0,007	0,92	0,018	1,92	2,00
2400	132,8	59,3	192	1,4	1,76	8,70	357	0,7840	0,00251	0,92	0,018	0,35	0,007	0,92	0,018	1,92	2,00
2401	133,0	59,3	192	1,4	1,76	8,70	356	0,7840	0,00251	0,92	0,018	0,35	0,007	0,92	0,018	1,92	2,01
2399	133,0	59,3	192	1,4	1,77	8,70	357	0,7828	0,00251	0,92	0,018	0,35	0,007	0,92	0,018	1,93	2,01
2400	133,0	59,3	192	1,4	1,76	8,71	357	0,7840	0,00251	0,92	0,018	0,35	0,007	0,92	0,018	1,93	2,01
2400	132,8	59,3	192	1,4	2,21	7,68	355	0,7288	0,00254	0,92	0,018	0,33	0,007	0,92	0,018	1,92	2,00
2401	132,9	59,3	192	1,4	2,31	7,69	356	0,7165	0,00255	0,92	0,018	0,33	0,007	0,92	0,018	1,92	2,00
2400	133,0	59,3	192	1,4	2,25	7,69	356	0,7239	0,00255	0,92	0,018	0,33	0,007	0,92	0,018	1,92	2,00
2401	133,1	59,3	192	1,4	2,24	7,68	356	0,7231	0,00255	0,92	0,018	0,33	0,007	0,92	0,018	1,92	2,00
2399	132,9	59,3	192	1,4	2,26	7,68	357	0,7226	0,00255	0,92	0,018	0,33	0,007	0,92	0,018	1,92	2,00
2398	132,9	59,3	192	1,4	2,83	6,66	356	0,6527	0,00260	0,92	0,018	0,31	0,006	0,92	0,018	1,92	1,99
2401	133,0	59,3	192	1,4	2,93	6,66	356	0,6404	0,00261	0,92	0,018	0,32	0,006	0,92	0,018	1,93	2,00
2400	133,1	59,3	192	1,4	2,86	6,66	357	0,6490	0,00260	0,92	0,018	0,31	0,006	0,92	0,018	1,93	2,00
2400	133,0	59,3	192	1,4	2,92	6,66	356	0,6416	0,00261	0,92	0,018	0,32	0,006	0,92	0,018	1,92	1,99
2400	133,1	59,3	192	1,4	2,86	6,66	356	0,6490	0,00260	0,92	0,018	0,31	0,006	0,92	0,018	1,92	2,00
2400	132,9	59,3	192	1,4	3,54	5,79	357	0,5655	0,00268	0,92	0,018	0,30	0,005	0,92	0,018	1,93	2,00
2399	133,0	59,3	192	1,4	3,52	5,77	357	0,5680	0,00267	0,92	0,018	0,30	0,005	0,92	0,018	1,93	2,00
2403	133,0	59,3	192	1,4	3,43	5,79	357	0,5790	0,00266	0,92	0,018	0,30	0,005	0,92	0,018	1,93	2,00
2400	132,9	59,3	192	1,4	3,51	5,79	357	0,5692	0,00267	0,92	0,018	0,30	0,005	0,92	0,018	1,93	2,00
2401	133,0	59,3	192	1,4	3,51	5,79	357	0,5692	0,00267	0,92	0,018	0,30	0,005	0,92	0,018	1,93	2,00
2399	132,9	59,3	192	1,4	5,07	3,73	358	0,3778	0,00289	0,91	0,018	0,28	0,004	0,91	0,018	1,94	2,00
2400	133,0	59,3	192	1,4	5,10	3,72	359	0,3741	0,00289	0,92	0,018	0,28	0,004	0,92	0,018	1,94	2,00
2400	133,0	59,3	192	1,4	5,09	3,72	359	0,3753	0,00289	0,92	0,018	0,28	0,004	0,92	0,018	1,94	2,00
2401	133,0	59,3	192	1,4	5,07	3,71	359	0,3778	0,00289	0,92	0,018	0,28	0,004	0,92	0,018	1,94	2,00
2400	133,1	59,3	192	1,4	5,08	3,71	359	0,3765	0,00289	0,92	0,018	0,28	0,004	0,91	0,018	1,94	2,00
2398	133,0	59,3	192	1,4	6,76	1,76	363	0,1703	0,00319	0,92	0,018	0,26	0,003	0,92	0,018	1,97	2,02
2400	133,1	59,3	192	1,4	6,72	1,76	363	0,1753	0,00318	0,91	0,018	0,26	0,003	0,91	0,018	1,97	2,02
2401	133,0	59,3	192	1,4	6,73	1,76	364	0,1740	0,00318	0,91	0,018	0,26	0,003	0,91	0,018	1,97	2,02
2400	133,0	59,3	192	1,4	6,75	1,76	364	0,1716	0,00319	0,91	0,018	0,26	0,003	0,91	0,018	1,97	2,02
2400	133,1	59,3	192	1,4	6,71	1,76	364	0,1765	0,00318	0,92	0,018	0,26	0,003	0,92	0,018	1,97	2,02
2401	133,0	59,3	192	1,4	8,13	0,50	369	0,004	0,00318	0,50	0,004	0,24	0,002	0,91	0,018	2,01	2,04
2400	133,0	59,3	192	1,4	8,15	0,50	369	0,004	0,00318	0,50	0,004	0,24	0,002	0,92	0,019	2,00	2,04
2400	132,9	59,3	192	1,4	8,17	0,50	369	0,004	0,00318	0,50	0,004	0,24	0,002	0,92	0,019	2,00	2,04
2400	132,9	59,3	192	1,4	8,14	0,50	369	0,004	0,00318	0,50	0,004	0,24	0,002	0,92	0,019	2,00	2,04
2401	133,0	59,3	192	1,4	8,15	0,50	369	0,004	0,00318	0,50	0,004	0,24	0,002	0,91	0,019	2,00	2,04

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (E _d)	Incerteza Operação Diesel (E _d)	Razão de Equivalência Operação	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza (-)	Modelo (E _v)	Incerteza (E _v -1)	R.Equivalência Global (E _g)	Incerteza Global (E _g)	Modo (E _f /E _v)	Incerteza (E _f , E _v -1)	ρ _{nom} /ρ ₀	Incerteza ρ _{nom} /ρ ₀	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (1/m)	Temperatura Tubo Descarga (Celsius)	Temperatura do Motor (Celsius)	Pressão Coletor de Escapamento (Pa)	Temperatura Coletor de Escapamento (Celsius)
2400	133,0	0,325	0,009	37,7	1,08	0,52	0,492	0,016	0,492	0,016	0,94	0,039	299	7,5				97,1	28,1	26,20	28,1
2399	133,1	0,325	0,009	37,5	1,08	0,53	0,497	0,016	0,497	0,016	0,94	0,039	281	6,9				97,3	28,1	26,20	28,1
2401	132,8	0,325	0,009	37,6	1,08	0,53	0,493	0,016	0,493	0,016	0,94	0,039	295	7,3				97,5	28,1	26,19	28,1
2400	133,0	0,325	0,009	37,5	1,08	0,53	0,495	0,016	0,495	0,016	0,94	0,039	294	7,3	0,15	2		97,5	28,1	26,17	28,1
2399	133,0	0,325	0,009	37,6	1,08	0,53	0,497	0,016	0,497	0,016	0,93	0,039	279	6,8				97,7	28,2	26,20	28,2
2400	133,0	0,325	0,009	41,0	1,18	0,52	0,477	0,016	0,477	0,016	0,92	0,038	214	4,8				96,8	28,2	25,81	28,2
2400	132,8	0,325	0,009	41,0	1,18	0,52	0,477	0,016	0,477	0,016	0,92	0,038	212	4,8				96,6	28,2	25,81	28,2
2401	133,0	0,325	0,009	41,0	1,18	0,52	0,478	0,016	0,478	0,016	0,92	0,038	212	4,8				96,4	28,2	25,82	28,2
2399	133,0	0,325	0,009	41,0	1,18	0,52	0,478	0,016	0,478	0,016	0,92	0,038	211	4,8	0,10	1		96,4	28,1	25,84	28,1
2400	133,0	0,325	0,009	41,0	1,18	0,52	0,477	0,016	0,477	0,016	0,92	0,038	213	4,8				95,8	28,0	25,83	28,0
2400	132,8	0,325	0,009	46,3	1,33	0,49	0,450	0,015	0,450	0,015	0,91	0,037	168	3,6				94,9	27,9	25,64	27,9
2400	132,9	0,325	0,009	46,3	1,33	0,49	0,450	0,015	0,450	0,015	0,91	0,037	168	3,6				94,9	27,9	25,64	27,9
2400	133,0	0,325	0,009	46,3	1,34	0,50	0,451	0,015	0,451	0,015	0,91	0,037	166	3,6				94,6	27,8	25,63	27,8
2401	133,1	0,325	0,009	46,4	1,34	0,50	0,450	0,015	0,450	0,015	0,91	0,037	166	3,6	0,06	0		94,3	27,8	25,67	27,8
2399	132,9	0,325	0,009	46,5	1,34	0,50	0,450	0,015	0,450	0,015	0,91	0,037	165	3,5				94,2	27,8	25,65	27,8
2398	132,9	0,325	0,009	53,4	1,54	0,48	0,428	0,015	0,428	0,015	0,89	0,036	131	2,7				93,7	27,7	25,54	27,7
2401	133,0	0,325	0,009	53,4	1,54	0,49	0,436	0,015	0,436	0,015	0,88	0,036	127	2,6				93,6	27,7	25,56	27,7
2400	133,1	0,325	0,009	53,6	1,55	0,48	0,428	0,015	0,428	0,015	0,89	0,036	130	2,7				93,5	27,7	25,56	27,7
2400	133,0	0,325	0,009	53,5	1,54	0,49	0,431	0,015	0,431	0,015	0,89	0,036	128	2,6	0,08	1		93,4	27,7	25,53	27,7
2400	133,1	0,325	0,009	53,4	1,54	0,48	0,429	0,015	0,429	0,015	0,89	0,036	130	2,7				93,3	27,7	25,56	27,7
2400	132,9	0,325	0,009	61,7	1,78	0,48	0,415	0,015	0,415	0,015	0,87	0,035	105	2,1				93,2	27,7	25,52	27,7
2399	133,0	0,325	0,009	61,8	1,78	0,48	0,414	0,015	0,414	0,015	0,87	0,035	106	2,2				93,2	27,7	25,54	27,7
2403	133,0	0,325	0,009	61,7	1,78	0,47	0,411	0,014	0,411	0,014	0,88	0,035	109	2,2				93,2	27,7	25,54	27,7
2400	132,9	0,325	0,009	61,7	1,78	0,48	0,414	0,015	0,414	0,015	0,87	0,035	106	2,2	0,15	2		93,2	27,8	25,54	27,8
2401	133,0	0,325	0,009	61,7	1,78	0,48	0,414	0,015	0,414	0,015	0,87	0,035	106	2,2				93,2	27,8	25,54	27,8
2399	132,9	0,325	0,009	95,9	2,82	0,46	0,382	0,015	0,382	0,015	0,82	0,034	74	1,5				92,9	27,8	25,50	27,8
2399	133,0	0,325	0,009	96,6	2,82	0,47	0,381	0,015	0,381	0,015	0,82	0,033	73	1,5				93,0	27,8	25,50	27,8
2400	133,0	0,325	0,009	96,5	2,81	0,46	0,381	0,015	0,381	0,015	0,82	0,033	74	1,5				93,0	27,8	25,49	27,8
2401	133,0	0,325	0,009	96,6	2,82	0,46	0,380	0,015	0,380	0,015	0,83	0,034	74	1,5	0,47	6		93,0	27,8	25,49	27,8
2400	133,1	0,325	0,009	96,6	2,82	0,46	0,381	0,015	0,381	0,015	0,82	0,034	74	1,5				93,0	27,7	25,50	27,7
2398	133,0	0,325	0,009	206,4	7,15	0,48	0,355	0,020	0,355	0,020	0,74	0,036	56	1,1				93,3	27,8	25,60	27,8
2400	133,1	0,325	0,009	206,4	7,15	0,47	0,353	0,020	0,353	0,020	0,76	0,037	56	1,1				93,4	27,8	25,63	27,8
2401	133,0	0,325	0,009	207,1	7,17	0,47	0,353	0,020	0,353	0,020	0,75	0,037	56	1,1				93,6	27,8	25,66	27,8
2400	133,0	0,325	0,009	207,1	7,17	0,47	0,353	0,020	0,353	0,020	0,74	0,037	56	1,1	0,79	13		93,7	27,8	25,67	27,8
2400	133,1	0,325	0,009	207,2	7,17	0,46	0,352	0,019	0,352	0,019	0,76	0,037	57	1,1				93,7	27,8	25,64	27,8
2401	133,0	0,325	0,009	206,4	7,15	0,48	0,355	0,020	0,355	0,020	0,74	0,036	56	1,1				89,6	27,0	25,82	27,0
2400	132,9	0,325	0,009	206,4	7,15	0,47	0,353	0,020	0,353	0,020	0,76	0,037	56	1,1				89,6	27,0	25,82	27,0
2400	132,9	0,325	0,009	207,1	7,17	0,47	0,353	0,020	0,353	0,020	0,75	0,037	56	1,1				91,5	27,1	25,77	27,1
2400	132,9	0,325	0,009	207,1	7,17	0,47	0,353	0,020	0,353	0,020	0,74	0,037	56	1,1				91,5	27,1	25,77	27,1
2401	133,0	0,325	0,009	207,2	7,17	0,46	0,352	0,019	0,352	0,019	0,76	0,037	57	1,1				92,2	27,2	25,78	27,2
2400	133,0	0,325	0,009	207,2	7,17	0,46	0,352	0,019	0,352	0,019	0,76	0,037	57	1,1				92,7	27,2	25,80	27,2

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Elixo (Nm)	Torque de Arrite (Nm)	Estimativa Torque Indicada (Nm)	Incerteza Torque Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Baixa de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão ρ_{sa} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
2402	199,1	59,3	258	1,4	1,39	11,34	407	0,8757	0,00180	0,92	0,006	0,29	0,006	0,92	0,018	2,20	2,30
2401	199,1	59,3	258	1,4	1,37	11,34	409	0,8775	0,00180	0,92	0,006	0,29	0,006	0,92	0,018	2,20	2,30
2400	199,1	59,3	258	1,4	1,45	11,34	407	0,8703	0,00180	0,92	0,006	0,29	0,006	0,92	0,018	2,20	2,30
2400	199,1	59,3	258	1,4	1,46	11,32	407	0,8694	0,00180	0,92	0,006	0,29	0,006	0,92	0,018	2,19	2,30
2401	198,9	59,3	258	1,4	1,98	10,27	402	0,8229	0,00182	0,92	0,005	0,28	0,005	0,92	0,018	2,17	2,27
2401	199,0	59,3	258	1,4	1,99	10,30	402	0,8220	0,00182	0,92	0,006	0,28	0,006	0,92	0,018	2,17	2,27
2401	199,1	59,3	258	1,4	1,98	10,31	402	0,8229	0,00182	0,92	0,006	0,28	0,006	0,92	0,018	2,17	2,27
2400	199,0	59,3	258	1,4	1,97	10,30	402	0,8238	0,00182	0,92	0,006	0,28	0,006	0,92	0,018	2,17	2,27
2400	199,0	59,3	258	1,4	1,91	10,29	401	0,8292	0,00181	0,92	0,005	0,27	0,005	0,92	0,018	2,17	2,27
2399	199,0	59,3	258	1,4	2,96	9,05	402	0,7352	0,00185	0,92	0,005	0,27	0,005	0,92	0,018	2,18	2,27
2399	198,9	59,3	258	1,4	2,98	9,04	402	0,7335	0,00185	0,92	0,005	0,27	0,005	0,92	0,018	2,18	2,27
2399	199,1	59,3	258	1,4	3,00	9,01	403	0,7317	0,00185	0,92	0,005	0,27	0,005	0,92	0,018	2,18	2,27
2400	199,1	59,3	258	1,4	3,11	9,01	403	0,7218	0,00186	0,92	0,005	0,27	0,005	0,92	0,018	2,18	2,27
2401	199,1	59,3	258	1,4	2,99	9,02	403	0,7326	0,00185	0,92	0,005	0,27	0,005	0,92	0,018	2,18	2,27
2398	199,0	59,3	258	1,4	3,95	7,96	404	0,6467	0,00190	0,92	0,004	0,26	0,004	0,92	0,018	2,19	2,27
2399	199,0	59,3	258	1,4	3,98	7,96	404	0,6440	0,00190	0,92	0,004	0,26	0,004	0,92	0,018	2,19	2,27
2400	198,9	59,3	258	1,4	3,89	7,96	404	0,6521	0,00189	0,91	0,004	0,26	0,004	0,91	0,018	2,19	2,28
2400	199,0	59,3	258	1,4	3,98	7,96	404	0,6440	0,00190	0,92	0,004	0,26	0,004	0,92	0,018	2,19	2,28
2400	198,9	59,3	258	1,4	3,98	7,96	405	0,6440	0,00190	0,92	0,004	0,26	0,004	0,92	0,018	2,19	2,28
2400	199,0	59,3	258	1,4	5,02	6,76	407	0,5510	0,00196	0,92	0,004	0,26	0,004	0,92	0,018	2,20	2,28
2401	199,1	59,3	258	1,4	5,05	6,75	406	0,5483	0,00196	0,91	0,004	0,26	0,004	0,91	0,018	2,20	2,28
2399	199,1	59,3	258	1,4	5,02	6,75	407	0,5510	0,00196	0,92	0,004	0,26	0,004	0,92	0,018	2,20	2,28
2400	198,9	59,3	258	1,4	5,02	6,76	407	0,5510	0,00196	0,91	0,004	0,26	0,004	0,91	0,018	2,21	2,29
2402	199,1	59,3	258	1,4	5,02	6,75	407	0,5510	0,00196	0,91	0,004	0,25	0,004	0,91	0,018	2,20	2,28
2400	199,0	59,3	258	1,4	7,14	4,48	413	0,3614	0,00212	0,91	0,003	0,25	0,003	0,91	0,018	2,24	2,31
2400	199,1	59,3	258	1,4	7,16	4,47	414	0,3596	0,00212	0,92	0,003	0,25	0,003	0,92	0,018	2,24	2,31
2401	198,8	59,3	258	1,4	7,14	4,47	415	0,3596	0,00212	0,92	0,003	0,25	0,003	0,92	0,018	2,24	2,31
2400	199,0	59,3	258	1,4	7,14	4,47	414	0,3614	0,00212	0,91	0,003	0,25	0,003	0,91	0,018	2,25	2,31
2400	199,0	59,3	258	1,4	7,16	4,48	414	0,3596	0,00212	0,91	0,003	0,25	0,003	0,91	0,018	2,25	2,32
2398	199,0	59,3	258	1,4	9,28	2,19	421	0,1699	0,00232	0,92	0,002	0,24	0,002	0,92	0,018	2,28	2,34
2401	199,0	59,3	258	1,4	9,26	2,19	421	0,1717	0,00232	0,91	0,002	0,24	0,002	0,91	0,018	2,29	2,34
2401	198,9	59,3	258	1,4	9,26	2,19	421	0,1717	0,00232	0,91	0,002	0,24	0,002	0,91	0,018	2,29	2,34
2399	199,1	59,3	258	1,4	9,26	2,19	421	0,1717	0,00232	0,92	0,002	0,24	0,002	0,92	0,018	2,28	2,34
2401	198,9	59,3	258	1,4	9,28	2,19	421	0,1699	0,00232	0,91	0,002	0,24	0,002	0,91	0,018	2,28	2,34
2400	199,1	59,3	258	1,4	11,18	1,18	428	0,0003	0,00232	0,91	0,001	0,22	0,001	0,91	0,018	2,32	2,37
2400	198,9	59,3	258	1,4	11,16	1,18	427	0,0003	0,00232	0,91	0,001	0,22	0,001	0,91	0,018	2,32	2,36
2399	199,1	59,3	258	1,4	11,16	1,18	427	0,0003	0,00232	0,91	0,001	0,22	0,001	0,91	0,018	2,32	2,37
2399	199,0	59,3	258	1,4	11,19	1,18	427	0,0003	0,00232	0,91	0,001	0,22	0,001	0,91	0,018	2,32	2,36
2401	199,0	59,3	258	1,4	11,19	1,18	427	0,0003	0,00232	0,91	0,001	0,22	0,001	0,91	0,018	2,32	2,36

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (F _d)	Razão de Equivalência Operação Diesel (F _d)	Incerteza Modelo (F _d)	Incerteza Modelo (F _d)	R. Equivalência Global (F _d)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Incerteza Modelo (F _d)	Incerteza Modelo (F _d)	Incerteza Modelo (F _d)	mm ₃ /m ³	Incerteza mm ₃ /m ³	FSN (1/m)	Partículas (1/m)	Opacidade (1/m)	Temperatura Turbocompressor (Celsius)	Pressão Descarga Turbocompressor (Celsius)	Pressão Coletor de Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
2402	199,1	0,386	0,010	0,53	0,016	0,513	0,0146	0,97	0,040	0,97	308	7,4	0,040	114,7	114,7	29,86	30,1		
2401	199,1	0,386	0,010	1,03	0,016	0,510	0,0145	0,97	0,040	0,97	313	7,6	0,040	114,8	114,8	29,89	30,2		
2400	199,1	0,386	0,010	1,03	0,016	0,515	0,0146	0,97	0,040	0,97	295	7,0	0,040	114,9	114,9	29,91	30,2		
2400	199,1	0,386	0,010	1,04	0,016	0,513	0,0146	0,97	0,040	0,97	293	7,0	0,040	114,8	114,8	29,84	30,2		
2401	198,9	0,386	0,010	39,2	0,113	0,496	0,0138	0,96	0,039	0,96	213	4,7	0,039	113,4	113,4	29,41	30,2		
2401	199,0	0,386	0,010	39,0	0,112	0,498	0,0138	0,96	0,039	0,96	212	4,7	0,039	113,2	113,2	29,41	30,2		
2401	199,1	0,386	0,010	39,0	0,112	0,498	0,0139	0,96	0,039	0,96	213	4,7	0,039	113,1	113,1	29,41	30,2		
2400	199,0	0,386	0,010	39,0	0,112	0,498	0,0138	0,96	0,039	0,96	214	4,7	0,039	113,1	113,1	29,43	30,2		
2400	199,0	0,386	0,010	39,0	0,112	0,495	0,0138	0,96	0,039	0,96	221	4,9	0,039	113,0	113,0	29,39	30,1		
2399	199,0	0,386	0,010	44,4	0,128	0,482	0,0129	0,94	0,038	0,94	142	2,9	0,038	112,8	112,8	29,35	30,1		
2399	198,9	0,386	0,010	44,5	0,128	0,482	0,0129	0,94	0,038	0,94	142	2,9	0,038	112,8	112,8	29,37	30,1		
2399	199,1	0,386	0,010	44,7	0,129	0,481	0,0129	0,94	0,038	0,94	141	2,9	0,038	112,8	112,8	29,37	30,1		
2400	199,1	0,386	0,010	44,7	0,129	0,485	0,0129	0,94	0,038	0,94	136	2,8	0,038	112,8	112,8	29,39	30,1		
2401	199,1	0,386	0,010	44,6	0,129	0,481	0,0129	0,94	0,038	0,94	141	2,9	0,038	112,9	112,9	29,39	30,1		
2398	199,0	0,386	0,010	50,7	0,146	0,471	0,0122	0,93	0,037	0,93	107	2,2	0,037	112,8	112,8	29,35	30,1		
2399	199,0	0,386	0,010	50,8	0,146	0,472	0,0122	0,93	0,037	0,93	107	2,1	0,037	112,9	112,9	29,39	30,1		
2400	199,0	0,386	0,010	50,7	0,146	0,469	0,0122	0,93	0,037	0,93	109	2,2	0,037	112,9	112,9	29,40	30,1		
2400	199,0	0,386	0,010	50,8	0,146	0,472	0,0122	0,92	0,037	0,92	107	2,1	0,037	113,0	113,0	29,41	30,1		
2400	198,9	0,386	0,010	50,9	0,147	0,471	0,0122	0,92	0,037	0,92	107	2,1	0,037	113,1	113,1	29,44	30,2		
2400	199,0	0,386	0,010	60,2	0,174	0,457	0,0115	0,91	0,036	0,91	85	1,7	0,036	113,3	113,3	29,46	30,2		
2401	199,1	0,386	0,010	60,2	0,174	0,459	0,0115	0,90	0,036	0,90	84	1,7	0,036	113,3	113,3	29,44	30,2		
2399	199,1	0,386	0,010	60,3	0,174	0,457	0,0115	0,91	0,036	0,91	85	1,7	0,036	113,4	113,4	29,47	30,2		
2400	198,9	0,386	0,010	60,2	0,174	0,457	0,0115	0,91	0,036	0,91	85	1,7	0,036	113,6	113,6	29,50	30,2		
2402	199,1	0,386	0,010	60,3	0,174	0,457	0,0115	0,91	0,036	0,91	85	1,7	0,036	113,5	113,5	29,47	30,2		
2400	199,0	0,386	0,010	92,3	0,267	0,435	0,0106	0,86	0,035	0,86	61	1,2	0,035	114,6	114,6	29,75	30,4		
2400	199,1	0,386	0,010	92,5	0,268	0,434	0,0106	0,86	0,035	0,86	61	1,2	0,035	114,8	114,8	29,74	30,4		
2401	199,1	0,386	0,010	92,7	0,268	0,434	0,0105	0,86	0,035	0,86	61	1,2	0,035	114,9	114,9	29,76	30,4		
2400	199,0	0,386	0,010	92,6	0,268	0,433	0,0105	0,86	0,035	0,86	61	1,2	0,035	115,1	115,1	29,77	30,4		
2400	199,0	0,386	0,010	92,6	0,268	0,434	0,0106	0,86	0,035	0,86	61	1,2	0,035	115,2	115,2	29,80	30,4		
2398	199,0	0,386	0,010	191,9	0,602	0,411	0,0102	0,80	0,036	0,80	47	0,9	0,036	116,2	116,2	30,02	30,5		
2401	199,0	0,386	0,010	192,2	6,03	0,410	0,0102	0,80	0,036	0,80	48	0,9	0,036	116,5	116,5	30,06	30,5		
2401	198,9	0,386	0,010	192,2	6,03	0,410	0,0102	0,80	0,036	0,80	48	0,9	0,036	116,5	116,5	30,04	30,5		
2399	199,1	0,386	0,010	192,2	6,03	0,410	0,0102	0,80	0,036	0,80	48	0,9	0,036	116,7	116,7	30,03	30,5		
2401	198,9	0,386	0,010	192,0	6,02	0,412	0,0102	0,80	0,036	0,80	47	0,9	0,036	116,8	116,8	30,03	30,6		
2400	199,1	0,386	0,010	385	0,010	0,385	0,0101	0,86	0,035	0,86	40	0,8	0,035	113,8	113,8	30,16	29,6		
2400	199,0	0,386	0,010	385	0,010	0,385	0,0101	0,86	0,035	0,86	40	0,8	0,035	114,7	114,7	30,16	29,6		
2399	199,1	0,386	0,010	386	0,010	0,386	0,0102	0,86	0,035	0,86	40	0,8	0,035	115,5	115,5	30,17	29,8		
2399	199,0	0,387	0,010	387	0,010	0,387	0,0102	0,86	0,035	0,86	40	0,8	0,035	116,1	116,1	30,17	29,9		
2401	199,0	0,386	0,010	386	0,010	0,386	0,0102	0,86	0,035	0,86	40	0,8	0,035	116,4	116,4	30,16	29,9		

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicada (Nm)	Incerteza Torque Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Base de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P _{0a} (kg/m ³)	Dens. Míst. Ar/Gás Colct. Admissão (kg/m ³)
2400	265,0	59,3	324	1,4	1,32	13,24	438	0,9073	0,00141			0,25	0,005	0,91	0,018	2,37	2,49
2401	265,0	59,3	324	1,4	1,28	13,24	438	0,9101	0,00141			0,25	0,005	0,91	0,018	2,38	2,49
2400	264,9	59,3	324	1,4	1,29	13,23	438	0,9094	0,00141			0,25	0,005	0,92	0,018	2,37	2,49
2399	264,9	59,3	324	1,4	1,29	13,23	437	0,9094	0,00141			0,25	0,005	0,91	0,018	2,37	2,49
2403	265,0	59,3	324	1,4	1,26	13,23	438	0,9115	0,00141			0,25	0,005	0,91	0,018	2,37	2,49
2399	264,9	59,3	324	1,4	2,25	11,91	428	0,8419	0,00142			0,24	0,005	0,91	0,018	2,33	2,44
2400	265,0	59,3	324	1,4	2,18	11,91	428	0,8468	0,00142			0,24	0,005	0,91	0,018	2,32	2,43
2401	264,8	59,3	324	1,4	2,31	11,91	428	0,8377	0,00142			0,24	0,005	0,91	0,018	2,33	2,43
2400	265,0	59,3	324	1,4	2,31	11,91	428	0,8377	0,00142			0,24	0,005	0,91	0,018	2,33	2,44
2398	264,9	59,3	324	1,4	2,31	11,89	429	0,8377	0,00142			0,24	0,005	0,91	0,018	2,34	2,44
2400	264,8	59,3	324	1,4	2,35	11,89	429	0,8349	0,00142			0,24	0,005	0,91	0,018	2,34	2,44
2400	265,1	59,3	324	1,4	2,34	11,90	430	0,8356	0,00142			0,24	0,005	0,91	0,018	2,34	2,44
2399	264,9	59,3	324	1,4	3,85	10,54	433	0,7295	0,00146			0,24	0,004	0,91	0,018	2,36	2,46
2401	265,1	59,3	324	1,4	3,93	10,52	433	0,7309	0,00146			0,24	0,004	0,91	0,018	2,36	2,46
2399	264,8	59,3	324	1,4	3,78	10,52	433	0,7344	0,00146			0,24	0,004	0,91	0,018	2,36	2,46
2401	264,9	59,3	324	1,4	3,61	10,52	434	0,7323	0,00145			0,24	0,004	0,91	0,018	2,37	2,46
2399	265,0	59,3	324	1,4	3,67	10,52	434	0,7281	0,00146			0,24	0,004	0,91	0,018	2,37	2,46
2400	264,8	59,3	324	1,4	5,34	9,21	443	0,6248	0,00150			0,24	0,004	0,91	0,018	2,42	2,50
2400	264,9	59,3	324	1,4	5,35	9,21	443	0,6241	0,00150			0,24	0,004	0,91	0,018	2,41	2,50
2400	264,8	59,3	324	1,4	5,33	9,21	442	0,6255	0,00150			0,24	0,004	0,91	0,018	2,41	2,50
2400	265,0	59,3	324	1,4	5,30	9,21	442	0,6276	0,00150			0,24	0,004	0,91	0,018	2,41	2,50
2400	264,8	59,3	324	1,4	5,42	9,21	443	0,6192	0,00150			0,24	0,004	0,91	0,018	2,41	2,50
2401	264,9	59,3	324	1,4	6,65	7,92	448	0,5327	0,00155			0,24	0,003	0,91	0,018	2,45	2,53
2399	265,0	59,3	324	1,4	6,65	7,92	448	0,5327	0,00155			0,24	0,003	0,91	0,018	2,45	2,53
2401	264,9	59,3	324	1,4	6,69	7,92	449	0,5299	0,00155			0,24	0,003	0,91	0,018	2,45	2,53
2400	264,9	59,3	324	1,4	6,70	7,92	449	0,5292	0,00155			0,24	0,003	0,91	0,018	2,45	2,53
2399	265,0	59,3	324	1,4	6,65	7,92	449	0,5327	0,00155			0,24	0,003	0,91	0,018	2,45	2,53
2402	264,9	59,3	324	1,4	9,55	5,17	461	0,3290	0,00169			0,23	0,002	0,91	0,018	2,52	2,59
2400	264,9	59,3	324	1,4	9,53	5,17	461	0,3304	0,00169			0,23	0,002	0,91	0,018	2,52	2,59
2401	265,0	59,3	324	1,4	9,53	5,17	461	0,3304	0,00169			0,23	0,002	0,91	0,018	2,52	2,59
2401	264,9	59,3	324	1,4	9,59	5,17	461	0,3262	0,00169			0,23	0,002	0,91	0,018	2,52	2,58
2401	265,1	59,3	324	1,4	9,51	5,17	461	0,3318	0,00169			0,23	0,002	0,91	0,018	2,52	2,58
2399	264,9	59,3	324	1,4	12,29	2,34	467	0,1365	0,00186			0,23	0,002	0,91	0,018	2,55	2,61
2399	264,9	59,3	324	1,4	12,28	2,34	467	0,1372	0,00186			0,22	0,002	0,91	0,018	2,55	2,61
2401	265,0	59,3	324	1,4	12,29	2,34	468	0,1365	0,00186			0,22	0,002	0,91	0,018	2,55	2,61
2400	264,8	59,3	324	1,4	12,28	2,34	468	0,1372	0,00186			0,22	0,002	0,91	0,018	2,55	2,61
2401	264,9	59,3	324	1,4	12,31	2,34	467	0,1350	0,00186			0,23	0,002	0,91	0,018	2,55	2,60
2400	265,0	59,3	324	1,4	14,20		475			0,49	0,002	0,21	0,001	0,90	0,018	2,61	2,65
2399	265,0	59,3	324	1,4	14,24		475			0,48	0,002	0,21	0,001	0,90	0,018	2,63	2,67
2400	265,0	59,3	324	1,4	14,52		479			0,49	0,002	0,21	0,001	0,90	0,018	2,64	2,68
2401	265,0	59,3	324	1,4	14,27		481			0,48	0,002	0,21	0,001	0,90	0,018	2,64	2,68
2400	264,8	59,3	324	1,4	14,23		479			0,49	0,002	0,21	0,001	0,90	0,018	2,63	2,67

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (F _d)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (F _d)	Razão Ar/Gás	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Razão Ar/Gás	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (F _d)	Incerteza (F _d)	R. Equivalência Global (F _d)	Incerteza R. Global (-)	Modelo (F _d /F _d)	Incerteza (F _d /F _d)	mm _{NOx} /F _d	Incerteza mm _{NOx} /F _d	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (1/m)	Temperatura Turbina (Celsius)	Pressão Desbarga de Motor (psia)	Pressão Coletor de Gás (psia)	Temperatura Coletor de Gás (Celsius)
2400	265,0	0,439	0,012	33,1	0,95	0,546	0,017	0,99	0,041	0,99	0,041	0,99	0,041	349	8,6	0,05	0	0,041	117,8	31,97	31,97	26,9
2400	265,0	0,439	0,012	33,1	0,95	0,545	0,017	0,99	0,041	0,99	0,041	0,99	0,041	359	9,0	0,05	0	0,041	118,3	32,04	32,04	27,0
2400	264,9	0,439	0,012	33,1	0,95	0,545	0,017	0,99	0,041	0,99	0,041	0,99	0,041	357	8,9	0,05	0	0,041	118,6	32,00	32,00	27,1
2399	264,9	0,439	0,012	33,0	0,95	0,545	0,017	0,99	0,041	0,99	0,041	0,99	0,041	356	8,9	0,05	0	0,041	119,0	32,01	32,01	27,3
2403	265,0	0,439	0,012	33,1	0,95	0,544	0,016	0,99	0,041	0,99	0,041	0,99	0,041	365	9,2	0,07	0	0,041	119,4	32,02	32,02	27,5
2399	264,9	0,439	0,012	36,0	1,04	0,539	0,016	0,98	0,040	0,98	0,040	0,98	0,040	200	4,3	0,02	0	0,040	117,9	31,34	31,34	27,7
2400	265,0	0,439	0,012	36,0	1,04	0,538	0,016	0,98	0,040	0,98	0,040	0,98	0,040	206	4,4	0,02	0	0,040	117,8	31,29	31,29	27,8
2400	264,8	0,439	0,012	35,9	1,04	0,538	0,017	0,98	0,040	0,98	0,040	0,98	0,040	195	4,1	0,02	0	0,040	117,3	31,34	31,34	27,9
2401	265,0	0,439	0,012	36,0	1,04	0,538	0,017	0,98	0,040	0,98	0,040	0,98	0,040	195	4,1	0,02	0	0,040	116,9	31,37	31,37	27,9
2398	264,9	0,439	0,012	36,0	1,04	0,538	0,016	0,98	0,040	0,98	0,040	0,98	0,040	195	4,1	0,02	0	0,040	116,6	31,42	31,42	27,9
2399	264,9	0,439	0,012	36,1	1,04	0,538	0,017	0,98	0,040	0,98	0,040	0,98	0,040	192	4,1	0,02	0	0,040	116,2	31,40	31,40	27,8
2400	265,1	0,439	0,012	36,1	1,04	0,539	0,016	0,98	0,040	0,98	0,040	0,98	0,040	193	4,1	0,02	0	0,040	115,2	31,41	31,41	27,8
2399	264,9	0,439	0,012	41,1	1,19	0,535	0,017	0,96	0,039	0,96	0,039	0,96	0,039	118	2,4	0,07	0	0,039	115,4	31,50	31,50	27,7
2401	265,1	0,439	0,012	41,2	1,19	0,535	0,017	0,96	0,039	0,96	0,039	0,96	0,039	119	2,4	0,07	0	0,039	115,4	31,50	31,50	27,7
2399	264,8	0,439	0,012	41,2	1,19	0,531	0,017	0,96	0,039	0,96	0,039	0,96	0,039	120	2,4	0,07	0	0,039	115,4	31,53	31,53	27,8
2401	264,9	0,439	0,012	41,2	1,19	0,532	0,017	0,96	0,039	0,96	0,039	0,96	0,039	119	2,4	0,07	0	0,039	115,4	31,58	31,58	27,8
2399	265,0	0,439	0,012	41,2	1,19	0,534	0,017	0,96	0,039	0,96	0,039	0,96	0,039	118	2,4	0,07	0	0,039	115,2	31,54	31,54	27,7
2400	264,8	0,439	0,012	48,0	1,39	0,523	0,017	0,94	0,037	0,94	0,037	0,94	0,037	87	1,7	0,18	2	0,037	116,6	32,05	32,05	27,8
2400	264,9	0,439	0,012	48,0	1,39	0,523	0,017	0,94	0,037	0,94	0,037	0,94	0,037	87	1,7	0,18	2	0,037	116,7	32,03	32,03	27,8
2400	264,8	0,439	0,012	48,0	1,39	0,523	0,017	0,94	0,037	0,94	0,037	0,94	0,037	87	1,7	0,18	2	0,037	116,9	32,01	32,01	27,8
2400	265,0	0,439	0,012	48,0	1,39	0,522	0,017	0,94	0,037	0,94	0,037	0,94	0,037	87	1,7	0,18	2	0,037	116,9	32,03	32,03	27,9
2400	264,8	0,439	0,012	48,0	1,39	0,526	0,017	0,94	0,037	0,94	0,037	0,94	0,037	86	1,7	0,18	2	0,037	117,0	32,05	32,05	27,9
2401	264,9	0,439	0,012	56,6	1,65	0,512	0,017	0,92	0,037	0,92	0,037	0,92	0,037	71	1,4	0,34	4	0,037	117,9	32,34	32,34	28,0
2399	265,0	0,439	0,012	56,6	1,65	0,512	0,017	0,92	0,037	0,92	0,037	0,92	0,037	71	1,4	0,34	4	0,037	118,2	32,36	32,36	27,9
2401	264,9	0,439	0,012	56,6	1,65	0,512	0,017	0,92	0,037	0,92	0,037	0,92	0,037	70	1,4	0,34	4	0,037	118,3	32,35	32,35	27,9
2401	264,9	0,439	0,012	56,7	1,65	0,512	0,017	0,92	0,036	0,92	0,036	0,92	0,036	70	1,4	0,34	4	0,036	118,5	32,38	32,38	27,9
2399	265,0	0,439	0,012	56,6	1,65	0,511	0,017	0,92	0,036	0,92	0,036	0,92	0,036	71	1,4	0,34	4	0,036	118,6	32,40	32,40	27,9
2402	264,9	0,439	0,012	89,3	2,71	0,491	0,019	0,86	0,036	0,86	0,036	0,86	0,036	51	1,0	0,65	10	0,036	120,5	32,96	32,96	28,0
2400	264,9	0,439	0,012	89,3	2,71	0,491	0,019	0,86	0,036	0,86	0,036	0,86	0,036	51	1,0	0,65	10	0,036	121,0	32,98	32,98	28,1
2401	265,0	0,439	0,012	89,3	2,71	0,491	0,019	0,86	0,036	0,86	0,036	0,86	0,036	51	1,0	0,65	10	0,036	121,2	32,97	32,97	28,1
2401	264,9	0,439	0,012	89,3	2,71	0,492	0,019	0,88	0,035	0,88	0,035	0,88	0,035	50	1,0	0,65	10	0,035	121,3	32,94	32,94	28,1
2401	265,1	0,439	0,012	89,3	2,71	0,490	0,019	0,86	0,036	0,86	0,036	0,86	0,036	51	1,0	0,65	10	0,036	121,4	32,95	32,95	28,1
2399	264,9	0,439	0,012	199,3	10,72	0,471	0,036	0,76	0,048	0,76	0,048	0,76	0,048	40	0,8	0,83	14	0,048	122,3	33,08	33,08	28,1
2399	264,9	0,439	0,012	199,3	10,72	0,471	0,036	0,76	0,048	0,76	0,048	0,76	0,048	40	0,8	0,83	14	0,048	122,4	33,08	33,08	28,1
2401	265,0	0,439	0,012	199,6	10,74	0,470	0,036	0,76	0,048	0,76	0,048	0,76	0,048	40	0,8	0,83	14	0,048	122,5	33,10	33,10	28,2
2400	264,8	0,439	0,012	199,6	10,74	0,470	0,036	0,76	0,048	0,76	0,048	0,76	0,048	40	0,8	0,83	14	0,048	122,7	33,12	33,12	28,2
2401	264,9	0,439	0,012	199,4	10,73	0,472	0,036	0,75	0,048	0,75	0,048	0,75	0,048	40	0,8	0,83	14	0,048	122,6	33,08	33,08	28,2
2400	265,0	0,441	0,012	0,441	0,016	0,441	0,016	0,441	0,016	0,441	0,016	0,441	0,016	35	0,7	0,95	16	0,016	101,4	32,96	32,96	23,1
2399	265,0	0,440	0,012	0,440	0,016	0,440	0,016	0,440	0,016	0,440	0,016	0,440	0,016	35	0,7	0,95	16	0,016	107,9	33,21	33,21	23,5
2400	265,0	0,438	0,012	0,438	0,015	0,438	0,015	0,438	0,015	0,438	0,015	0,438	0,015	35	0,7	0,95	16	0,015	112,2	33,38	33,38	23,9
2401	265,0	0,437	0,011	0,437	0,015	0,437	0,015	0,437	0,015	0,437	0,015	0,437	0,015	35	0,7	0,95	16	0,015	115,4	33,47	33,47	24,3
2400	264,8	0,438	0,012	0,438	0,015	0,438	0,015	0,438	0,015	0,438	0,015	0,438	0,015	35	0,7	0,95	16	0,015	117,4	33,37	33,37	24,7

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

Rotação (RPM)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparelho (kgp/ARR)	Incerteza C. Esp. Aparelho (kgp/ARR)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar/gas colet. Admissão (kg/m³)
2400	303,7	59,3	363	1,4	1,43	13,75	436	0,9137	0,0021	0,23	0,005	0,23	0,005	0,90	0,018	2,39	2,51
2400	299,0	59,3	358	1,4	1,31	13,75	435	0,9210	0,0021	0,23	0,005	0,23	0,005	0,90	0,018	2,39	2,51
2400	300,2	59,3	359	1,4	1,38	13,75	435	0,9167	0,0021	0,23	0,005	0,23	0,005	0,90	0,018	2,39	2,51
2400	298,4	59,3	358	1,4	1,29	13,75	434	0,9222	0,0021	0,23	0,005	0,23	0,005	0,90	0,018	2,38	2,50
2400	300,4	59,3	360	1,4	1,28	13,75	434	0,9228	0,0021	0,23	0,005	0,23	0,005	0,90	0,018	2,38	2,50
2400	302,7	59,3	362	1,4	3,37	11,86	436	0,7966	0,0023	0,22	0,004	0,22	0,004	0,90	0,018	2,39	2,50
2400	301,5	59,3	361	1,4	3,31	11,86	436	0,8003	0,0023	0,22	0,004	0,22	0,004	0,90	0,018	2,39	2,50
2400	302,2	59,3	361	1,4	3,29	11,86	435	0,8015	0,0023	0,22	0,004	0,22	0,004	0,90	0,018	2,39	2,50
2400	299,5	59,3	359	1,4	3,24	11,86	433	0,8045	0,0023	0,22	0,004	0,22	0,004	0,90	0,018	2,38	2,49
2400	297,7	59,3	357	1,4	3,18	11,86	433	0,8081	0,0023	0,22	0,004	0,22	0,004	0,90	0,018	2,38	2,49
2400	303,1	59,3	362	1,4	5,15	10,56	442	0,6892	0,0026	0,23	0,004	0,23	0,004	0,90	0,018	2,43	2,53
2400	302,7	59,3	362	1,4	5,13	10,56	444	0,6904	0,0026	0,23	0,004	0,23	0,004	0,90	0,018	2,44	2,54
2400	302,8	59,3	362	1,4	5,12	10,56	444	0,6910	0,0026	0,23	0,004	0,23	0,004	0,90	0,018	2,45	2,55
2400	301,7	59,3	361	1,4	5,09	10,55	444	0,6929	0,0026	0,23	0,004	0,23	0,004	0,90	0,018	2,45	2,55
2400	300,7	59,3	360	1,4	5,14	10,55	445	0,6898	0,0026	0,23	0,004	0,23	0,004	0,90	0,018	2,44	2,55
2400	303,0	59,3	362	1,4	6,36	9,63	447	0,6162	0,0029	0,23	0,003	0,23	0,003	0,90	0,018	2,46	2,55
2400	303,8	59,3	363	1,4	6,34	9,63	448	0,6174	0,0029	0,23	0,003	0,23	0,003	0,90	0,018	2,47	2,57
2400	303,1	59,3	362	1,4	6,30	9,66	449	0,6198	0,0029	0,23	0,003	0,23	0,003	0,90	0,018	2,47	2,57
2400	302,3	59,3	362	1,4	6,30	9,66	449	0,6198	0,0029	0,23	0,003	0,23	0,003	0,90	0,018	2,47	2,57
2400	302,1	59,3	361	1,4	6,30	9,65	450	0,6198	0,0029	0,23	0,003	0,23	0,003	0,90	0,018	2,47	2,57
2400	303,1	59,3	362	1,4	9,94	6,42	457	0,4002	0,0041	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,51	2,59
2400	303,3	59,3	363	1,4	9,95	6,42	458	0,3996	0,0041	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,52	2,60
2400	304,3	59,3	364	1,4	10,02	6,42	459	0,3954	0,0041	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,52	2,61
2400	303,7	59,3	363	1,4	9,99	6,42	459	0,3972	0,0041	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,52	2,61
2400	304,8	59,3	364	1,4	10,05	6,46	459	0,3936	0,0041	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,53	2,61
2400	302,3	59,3	362	1,4	13,40	3,13	466	0,1914	0,0055	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,56	2,63
2400	302,4	59,3	362	1,4	13,38	3,13	466	0,1926	0,0055	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,56	2,63
2400	304,0	59,3	363	1,4	13,45	3,13	467	0,1884	0,0055	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,56	2,63
2400	302,9	59,3	362	1,4	13,45	3,13	466	0,1884	0,0055	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,56	2,63
2400	304,0	59,3	363	1,4	13,46	3,13	467	0,1878	0,0055	0,22	0,002	0,22	0,002	0,90	0,018	2,56	2,63
2400	302,4	59,3	362	1,4	16,58		474			0,46	0,002	0,22	0,001	0,90	0,018	2,62	2,67
2400	303,2	59,3	362	1,4	16,59		474			0,47	0,002	0,22	0,001	0,90	0,018	2,62	2,66
2400	303,0	59,3	362	1,4	16,59		475			0,47	0,002	0,22	0,001	0,90	0,018	2,62	2,67
2400	302,8	59,3	362	1,4	16,56		475			0,47	0,002	0,22	0,001	0,90	0,018	2,62	2,67
2400	301,9	59,3	361	1,4	16,54		475			0,47	0,002	0,22	0,001	0,90	0,018	2,62	2,67

Tabela AII.I (cont.): Motor MWM 4.07 TCA (2.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Modelo (f _m , -)		R. Equivalência Global (f _g)		Incerteza R. Equivalência Global (-)		Modelo (f _d /f _d)		Incerteza Modelo (f _d /f _d)		Inerteza m _{max} /m _b	FSN (L/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (1/m)	Temperatura Turbocompressor (Celsius)	Pressão Coletor de Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
						Modelo (f _m , -)	Modelo (f _m , -)	R. Equivalência Global (f _g)	R. Equivalência Global (f _g)	Modelo (f _d /f _d)	Modelo (f _d /f _d)	m _{max} /m _b	m _{max} /m _b									
2400	303,7	0,515	0,014	31,7	0,91	0,57	0,017	0,572	0,164	0,164	1,00	0,041	321	7,7	0,041	131,2	32,62	29,9				
2401	299,0	0,515	0,014	31,6	0,91	0,57	0,017	0,568	0,164	0,164	1,00	0,041	350	8,6	0,041	132,2	32,63	30,0				
2400	300,2	0,515	0,014	31,7	0,91	0,57	0,017	0,570	0,164	0,164	1,00	0,041	332	8,0	0,041	133,1	32,65	30,1				
2400	298,4	0,515	0,014	31,6	0,91	0,57	0,017	0,569	0,164	0,164	1,00	0,041	355	8,8	0,041	133,7	32,57	30,3				
2400	300,4	0,515	0,014	31,6	0,91	0,57	0,017	0,568	0,164	0,164	1,00	0,041	357	8,9	0,041	134,1	32,56	30,4				
2400	302,7	0,515	0,014	36,7	1,06	0,57	0,017	0,566	0,153	0,153	0,99	0,040	136	2,8	0,040	125,4	32,40	29,8				
2400	302,3	0,515	0,014	36,7	1,06	0,57	0,017	0,563	0,153	0,153	0,99	0,040	139	2,8	0,040	129,7	32,44	30,0				
2400	302,8	0,515	0,014	36,6	1,06	0,57	0,017	0,564	0,153	0,153	1,00	0,040	132	2,9	0,040	129,2	32,35	30,0				
2400	299,5	0,515	0,014	36,5	1,05	0,57	0,017	0,564	0,153	0,153	1,00	0,040	141	2,9	0,040	130,6	32,35	30,0				
2400	297,7	0,515	0,014	36,5	1,05	0,56	0,017	0,563	0,153	0,153	1,00	0,040	143	2,9	0,040	131,5	32,27	30,1				
2400	303,1	0,515	0,014	41,9	1,21	0,58	0,017	0,568	0,147	0,147	0,98	0,039	90	1,8	0,039	123,2	32,70	29,8				
2400	302,7	0,515	0,014	42,0	1,21	0,58	0,017	0,565	0,147	0,147	0,98	0,039	91	1,8	0,039	126,5	32,84	29,8				
2400	302,8	0,515	0,014	42,1	1,21	0,57	0,017	0,564	0,147	0,147	0,98	0,039	91	1,8	0,039	128,9	32,93	29,9				
2400	301,7	0,515	0,014	42,1	1,22	0,57	0,017	0,563	0,146	0,146	0,98	0,039	92	1,8	0,039	131,1	32,96	30,0				
2400	300,7	0,515	0,014	42,2	1,22	0,57	0,017	0,564	0,146	0,146	0,98	0,039	91	1,8	0,039	132,5	32,95	30,2				
2400	303,0	0,515	0,014	46,4	1,34	0,58	0,018	0,567	0,144	0,144	0,97	0,038	74	1,5	0,038	127,2	33,02	30,3				
2400	303,6	0,515	0,014	46,5	1,35	0,58	0,018	0,565	0,143	0,143	0,97	0,038	74	1,5	0,038	129,8	33,17	30,3				
2400	302,8	0,515	0,014	46,5	1,35	0,58	0,018	0,563	0,143	0,143	0,97	0,038	75	1,5	0,038	132,4	33,21	30,4				
2400	302,1	0,515	0,014	46,6	1,35	0,58	0,018	0,562	0,143	0,143	0,97	0,038	75	1,5	0,038	132,6	33,22	30,4				
2400	302,1	0,515	0,014	46,6	1,35	0,58	0,018	0,562	0,143	0,143	0,97	0,038	75	1,5	0,038	133,7	33,25	30,3				
2400	303,1	0,515	0,014	71,2	2,10	0,59	0,019	0,554	0,135	0,135	0,94	0,038	49	0,9	0,038	130,8	33,49	31,1				
2400	303,3	0,515	0,014	71,3	2,10	0,59	0,019	0,553	0,135	0,135	0,94	0,038	49	0,9	0,038	132,9	33,55	31,1				
2400	304,3	0,515	0,014	71,4	2,10	0,59	0,019	0,554	0,135	0,135	0,93	0,037	48	0,9	0,037	134,6	33,65	31,1				
2400	303,7	0,515	0,014	71,6	2,11	0,59	0,019	0,552	0,135	0,135	0,94	0,038	48	0,9	0,038	135,8	33,66	31,2				
2400	304,8	0,515	0,014	71,1	2,09	0,60	0,019	0,556	0,135	0,135	0,93	0,037	48	0,9	0,037	136,7	33,72	31,3				
2400	302,3	0,515	0,014	148,7	5,67	0,59	0,025	0,536	0,135	0,135	0,90	0,044	37	0,7	0,044	137,4	33,76	31,0				
2400	302,4	0,515	0,014	148,8	5,67	0,59	0,025	0,535	0,134	0,134	0,91	0,044	37	0,7	0,044	137,8	33,78	31,1				
2400	304,0	0,515	0,014	149,0	5,68	0,60	0,025	0,536	0,135	0,135	0,89	0,044	37	0,7	0,044	138,4	33,87	31,3				
2400	303,9	0,515	0,014	148,9	5,68	0,60	0,025	0,535	0,135	0,135	0,89	0,044	37	0,7	0,044	138,5	33,87	31,4				
2400	304,0	0,515	0,014	149,1	5,68	0,60	0,025	0,536	0,135	0,135	0,89	0,044	37	0,7	0,044	139,2	33,88	31,3				
2400	302,4	0,516	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,516	0,136	0,136	0,90	0,044	30	0,6	0,044	124,1	33,91	28,7				
2400	303,2	0,516	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,516	0,136	0,136	0,90	0,044	30	0,6	0,044	128,2	33,89	29,0				
2400	303,0	0,515	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,515	0,135	0,135	0,90	0,044	30	0,6	0,044	131,8	34,00	29,3				
2400	302,8	0,514	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,514	0,135	0,135	0,90	0,044	30	0,6	0,044	134,4	34,05	29,6				
2400	301,9	0,513	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,513	0,135	0,135	0,90	0,044	30	0,6	0,044	136,2	34,02	29,9				

Tabela AII.II (cont.): Motor MWM 4.10 TCA (1.800 rpm).

Rotação Torque de (rpm) Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f ₂)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f ₂)	Razão Ar/Gas (-)	Incerteza Razão Ar/Gas (-)	Modelo (f ₂)	Incerteza Modelo (f ₂)	R.Equivalência Global (f ₂)	Incerteza R.Equivalência Global (-)	Modelo (f ₂ /f ₂)	Incerteza Modelo (f ₂ /f ₂)	m _{part} /m ₃	Incerteza m _{part} /m ₃	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Temperatura Descarga Turbocompressor (Celsius)	Pressão Coletor de Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1800 -0,8	0,136	0,004	157	4,6	0,51	0,031	0,21	0,005	0,42	0,027	141	3,2	0,06	0	45,0	15,64	25,8
1802 0,1	0,136	0,004	155	4,6	0,56	0,037	0,22	0,005	0,39	0,027	138	3,1	0,06	0	47,9	15,60	25,8
1800 -1,5	0,136	0,004	156	4,6	0,55	0,035	0,22	0,005	0,39	0,027	139	3,1	0,06	0	48,0	15,63	25,8
1800 -3,1	0,136	0,004	156	4,6	0,54	0,034	0,22	0,005	0,40	0,027	139	3,1	0,06	0	48,0	15,65	25,8
1802 0,6	0,136	0,0038					0,14	0,0038			111	2,4			47,8	15,58	25,6
1801 -0,4	0,136	0,0037					0,14	0,0037			111	2,4			47,7	15,58	25,6
1800 0,7	0,137	0,0038					0,14	0,0038			110	2,4	0,13	1	47,6	15,57	25,6
1802 63,3	0,253	0,007	51	1,5	0,50	0,016	0,41	0,011	0,82	0,034	170	3,9	0,06	0	55,2	17,09	26,9
1802 60,9	0,253	0,007	51	1,5	0,50	0,015	0,41	0,011	0,82	0,034	172	3,9	0,06	0	55,5	17,06	26,9
1797 65,7	0,253	0,007	51	1,5	0,50	0,015	0,41	0,011	0,82	0,034	172	3,9	0,06	0	55,9	17,09	27,0
1797 63,6	0,253	0,007	64	1,8	0,46	0,015	0,37	0,010	0,80	0,033	137	3,0	0,06	0	56,2	16,92	27,2
1801 67,7	0,253	0,007	64	1,8	0,48	0,015	0,38	0,010	0,78	0,032	131	2,8	0,06	0	56,2	16,99	27,2
1799 66,3	0,253	0,007	64	1,8	0,48	0,015	0,38	0,010	0,78	0,032	131	2,8	0,06	0	55,8	16,98	27,2
1800 69,2	0,253	0,007	87	2,5	0,46	0,015	0,34	0,008	0,74	0,031	104	2,2	0,09	1	54,7	16,93	27,2
1802 69,1	0,253	0,007	87	2,5	0,45	0,015	0,34	0,008	0,75	0,031	104	2,2	0,09	1	54,6	16,92	27,2
1803 66,3	0,253	0,007	87	2,5	0,44	0,014	0,34	0,008	0,76	0,031	106	2,2	0,09	1	54,4	16,92	27,3
1800 67,7	0,253	0,007	133	3,8	0,43	0,016	0,31	0,007	0,71	0,031	85	1,7	0,15	2	53,8	16,91	27,2
1800 64,3	0,253	0,007	132	3,8	0,43	0,016	0,31	0,007	0,71	0,031	85	1,7	0,15	2	53,9	16,90	27,3
1799 64,7	0,253	0,007	132	3,8	0,41	0,015	0,30	0,007	0,74	0,032	87	1,8	0,15	2	53,5	16,84	27,3
1800 65,1	0,253	0,007	267	8,6	0,38	0,018	0,27	0,007	0,73	0,040	72	1,5	0,33	4	53,3	16,84	27,3
1799 63,7	0,253	0,007	267	8,6	0,39	0,019	0,28	0,007	0,71	0,039	72	1,5	0,33	4	53,2	16,82	27,2
1802 66,5	0,253	0,007	272	8,8	0,40	0,020	0,28	0,007	0,70	0,039	71	1,4	0,33	4	53,2	16,86	27,3
1801 69,7	0,256	0,0068					0,26	0,0068			60	1,2	0,54	8	52,6	16,88	26,8
1801 68,7	0,249	0,0066					0,25	0,0066			61	1,2	0,54	8	52,6	16,87	26,8

Tabela AII.II (cont.): Motor MWM 4.10 TCA (1.800 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimativa Indicado (Nm)	Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P _{Ma} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1804	122,0	62	184	184	4,0	2,80	5,31	293	0,56	0,003			0,386	0,0070	0,91	0,018	1,39	1,442
1804	124,7	62	187	187	4,0	2,93	5,31	294	0,56	0,003			0,379	0,0068	0,91	0,018	1,39	1,447
1799	122,1	62	185	185	4,0	2,75	5,31	293	0,57	0,003			0,385	0,0070	0,91	0,018	1,39	1,441
1802	121,8	62	184	184	4,0	3,46	4,20	293	0,46	0,004			0,360	0,0059	0,91	0,018	1,39	1,436
1801	117,2	62	180	180	4,0	3,20	4,20	291	0,49	0,004			0,367	0,0062	0,91	0,018	1,38	1,427
1801	117,2	62	180	180	4,0	3,35	4,20	291	0,48	0,004			0,370	0,0062	0,91	0,018	1,38	1,428
1798	123,1	62	186	186	4,0	4,10	3,18	293	0,36	0,004			0,335	0,0049	0,91	0,018	1,39	1,434
1799	115,2	62	178	178	4,0	4,14	3,19	292	0,36	0,004			0,360	0,0054	0,91	0,018	1,38	1,427
1802	119,0	62	181	181	4,0	4,09	3,19	293	0,36	0,004			0,345	0,0051	0,91	0,018	1,39	1,432
1801	116,9	62	179	179	4,0	4,24	2,03	293	0,23	0,004			0,330	0,0042	0,91	0,018	1,39	1,429
1800	118,7	62	181	181	4,0	4,95	2,02	293	0,23	0,004			0,325	0,0041	0,91	0,018	1,39	1,428
1801	119,3	62	182	182	4,0	4,83	2,02	293	0,25	0,004			0,318	0,0041	0,91	0,018	1,39	1,428
1800	113,9	62	176	176	4,0	5,61	0,99	292	0,13	0,004			0,315	0,0037	0,91	0,018	1,38	1,417
1800	115,5	62	178	178	4,0	5,71	0,96	293	0,11	0,004			0,313	0,0037	0,91	0,018	1,39	1,423
1800	116,0	62	178	178	4,0	5,75	0,96	293	0,10	0,004			0,314	0,0036	0,91	0,018	1,39	1,421
1799	117,6	62	180	180	4,0	6,41	0,00	294	0,45	0,010	0,45	0,010	0,289	0,003	0,91	0,018	1,40	1,425
1799	115,9	62	178	178	4,0	6,45	0,00	295	0,44	0,010	0,44	0,010	0,295	0,003	0,91	0,018	1,40	1,429
1800	115,1	62	178	178	4,0	6,40	0,00	294	0,44	0,010	0,44	0,010	0,295	0,003	0,91	0,018	1,40	1,425

Tabela AII.II (cont.): Motor MWM 4.10 TCA (1.800 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Gás Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Diesel (kg/h)	Consumo de Ar (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razo de Substituição (-)	Rendimento Diesel (%)	Incerteza Rendimento Diesel (%)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (%)	Incerteza Eficiência Volumétrica (%)	Densidade Parcial do Ar no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m³)
1799	218,9	62	281	4,0	1,17	11,19	34,6	0,89	0,02	0,0072	0,90	0,018	0,340	0,0072	0,90	0,018	1,66	1,747
1799	227,8	62	290	4,0	1,35	11,18	34,6	0,87	0,02	0,0069	0,90	0,018	0,331	0,0069	0,90	0,018	1,65	1,737
1803	226,8	62	289	4,0	1,34	11,18	34,6	0,87	0,02	0,0069	0,90	0,018	0,331	0,0069	0,90	0,018	1,66	1,745
1803	221,7	62	284	4,0	1,29	11,18	34,6	0,88	0,02	0,0071	0,90	0,018	0,338	0,0071	0,90	0,018	1,66	1,748
1802	221,2	62	284	4,0	1,86	10,07	34,9	0,83	0,02	0,0064	0,90	0,018	0,321	0,0064	0,90	0,018	1,67	1,751
1808	230,8	62	293	4,0	1,86	10,07	34,9	0,83	0,02	0,0061	0,89	0,018	0,307	0,0061	0,89	0,018	1,67	1,753
1799	228,7	62	291	4,0	1,85	10,07	34,7	0,83	0,02	0,0062	0,90	0,018	0,311	0,0062	0,90	0,018	1,66	1,742
1800	226,4	62	289	4,0	2,77	8,88	34,9	0,74	0,02	0,0055	0,90	0,018	0,304	0,0055	0,90	0,018	1,67	1,743
1803	234,9	62	297	4,0	2,91	8,88	34,9	0,73	0,02	0,0053	0,90	0,018	0,295	0,0053	0,90	0,018	1,67	1,749
1799	225,1	62	288	4,0	2,73	8,87	34,9	0,74	0,02	0,0056	0,90	0,018	0,304	0,0056	0,90	0,018	1,67	1,746
1800	233,5	62	296	4,0	3,79	7,83	35,2	0,64	0,02	0,0048	0,90	0,018	0,290	0,0048	0,90	0,018	1,68	1,752
1803	226,6	62	289	4,0	3,75	7,83	35,0	0,65	0,02	0,0049	0,90	0,018	0,298	0,0049	0,90	0,018	1,68	1,754
1796	223,3	62	286	4,0	3,68	7,83	34,8	0,65	0,02	0,0050	0,90	0,018	0,302	0,0050	0,90	0,018	1,67	1,740
1804	228,3	62	291	4,0	3,70	7,83	34,9	0,65	0,02	0,0049	0,89	0,018	0,294	0,0049	0,89	0,018	1,68	1,749
1796	226,3	62	289	4,0	4,85	6,67	35,3	0,54	0,02	0,0043	0,90	0,018	0,294	0,0043	0,90	0,018	1,69	1,759
1797	225,5	62	288	4,0	4,62	6,67	34,9	0,57	0,02	0,0043	0,90	0,018	0,289	0,0043	0,90	0,018	1,67	1,741
1796	224,5	62	287	4,0	4,78	6,67	35,1	0,55	0,02	0,0043	0,90	0,018	0,295	0,0043	0,90	0,018	1,68	1,747
1799	224,6	62	287	4,0	4,60	6,67	35,0	0,57	0,02	0,0043	0,90	0,018	0,290	0,0043	0,90	0,018	1,68	1,742
1801	229,0	62	291	4,0	6,46	4,41	34,8	0,39	0,02	0,0030	0,90	0,018	0,267	0,0030	0,90	0,018	1,67	1,724
1799	230,1	62	293	4,0	6,47	4,41	35,0	0,39	0,02	0,0030	0,90	0,018	0,266	0,0030	0,90	0,018	1,68	1,735
1799	224,6	62	287	4,0	6,44	4,43	34,9	0,39	0,02	0,0031	0,90	0,018	0,272	0,0031	0,90	0,018	1,67	1,727
1799	224,4	62	287	4,0	6,40	4,43	34,8	0,40	0,02	0,0031	0,90	0,018	0,272	0,0031	0,90	0,018	1,67	1,727
1801	221,7	62	284	4,0	8,54	2,13	35,3	0,20	0,02	0,0021	0,90	0,018	0,263	0,0021	0,90	0,018	1,69	1,739
1806	225,0	62	287	4,0	8,48	2,16	35,1	0,20	0,02	0,0021	0,89	0,018	0,257	0,0021	0,89	0,018	1,68	1,730
1802	222,6	62	285	4,0	8,51	2,18	35,1	0,20	0,02	0,0021	0,90	0,018	0,262	0,0021	0,90	0,018	1,68	1,728
1803	225,3	62	288	4,0	8,50	2,18	35,3	0,20	0,02	0,0021	0,90	0,018	0,259	0,0021	0,90	0,018	1,69	1,735
1801	227,0	62	289	4,0	10,60	0,00	35,8	0,44	0,006	0,001	0,90	0,018	0,248	0,001	0,90	0,018	1,71	1,750
1799	224,4	62	287	4,0	10,65	0,00	35,8	0,43	0,006	0,001	0,90	0,018	0,252	0,001	0,90	0,018	1,72	1,752
1800	226,1	62	289	4,0	10,58	0,00	35,7	0,44	0,006	0,001	0,90	0,018	0,248	0,001	0,90	0,018	1,71	1,747
1802	230,1	62	293	4,0	10,73	0,00	35,9	0,44	0,006	0,001	0,90	0,018	0,247	0,001	0,90	0,018	1,72	1,755

Tabela AII.II (cont.): Motor MWM 4.10 TCA (1.800 rpm).

Rotação Torque de Eixo (rpm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Torque de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Diesel (kg/h)	Consumo de Óleo Lubrificante (kg/h)	Razão de Substituição (%)	Incerteza Razão de Substituição (%)	Rendimento Térmico Diesel (%)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (%)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (%)	Incerteza Eficiência Volumétrica (%)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P _{air} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1786	322,7	62	385	2,00	12,52	388	0,86	0,001	0,89	0,004	0,271	0,0054	0,91	0,018	1,85	1,945
1802	319,6	62	382	1,67	12,52	389	0,89	0,001	0,89	0,004	0,266	0,0054	0,90	0,018	1,86	1,960
1800	327,8	62	390	1,72	12,51	385	0,88	0,001	0,88	0,004	0,260	0,0052	0,91	0,018	1,84	1,944
1798	327,5	62	390	1,56	12,51	385	0,89	0,001	0,89	0,004	0,258	0,0053	0,91	0,018	1,83	1,936
1795	325,6	62	388	2,89	11,14	382	0,80	0,001	0,80	0,004	0,256	0,0047	0,90	0,018	1,83	1,924
1795	326,2	62	389	2,78	11,13	382	0,81	0,001	0,81	0,004	0,254	0,0047	0,91	0,018	1,82	1,919
1802	314,7	62	377	2,80	11,13	380	0,81	0,001	0,81	0,004	0,262	0,0049	0,90	0,018	1,81	1,914
1798	330,8	62	393	2,76	11,13	379	0,81	0,001	0,81	0,004	0,249	0,0046	0,90	0,018	1,81	1,909
1803	331,5	62	394	4,08	10,07	385	0,72	0,001	0,72	0,004	0,250	0,0042	0,90	0,018	1,84	1,936
1799	329,6	62	392	4,06	10,07	385	0,72	0,001	0,72	0,004	0,252	0,0042	0,90	0,018	1,84	1,937
1800	327,5	62	390	4,15	10,07	385	0,72	0,001	0,72	0,004	0,254	0,0043	0,89	0,018	1,85	1,943
1797	330,5	62	393	3,94	10,08	385	0,73	0,001	0,73	0,004	0,249	0,0042	0,90	0,018	1,85	1,937
1797	336,1	62	399	5,49	8,83	393	0,62	0,001	0,62	0,002	0,247	0,0037	0,90	0,018	1,89	1,971
1796	321,6	62	384	5,43	8,83	394	0,63	0,001	0,63	0,002	0,257	0,0039	0,90	0,018	1,89	1,973
1796	331,4	62	394	5,48	8,83	395	0,63	0,001	0,63	0,002	0,251	0,0037	0,90	0,018	1,90	1,980
1802	322,8	62	385	5,62	8,83	394	0,62	0,001	0,62	0,002	0,259	0,0038	0,89	0,018	1,90	1,978
1801	333,9	62	396	6,97	7,48	399	0,52	0,002	0,52	0,002	0,247	0,0032	0,90	0,018	1,91	1,986
1799	325,2	62	388	6,75	7,47	395	0,54	0,002	0,54	0,002	0,250	0,0033	0,90	0,018	1,90	1,975
1803	324,1	62	387	6,89	7,47	398	0,53	0,002	0,53	0,002	0,253	0,0033	0,89	0,018	1,91	1,988
1794	334,2	62	397	7,01	7,47	398	0,52	0,002	0,52	0,002	0,248	0,0032	0,90	0,018	1,91	1,987
1799	316,6	62	379	9,03	5,17	400	0,38	0,002	0,38	0,002	0,251	0,0024	0,90	0,018	1,92	1,986
1801	320,8	62	383	9,15	5,17	402	0,37	0,002	0,37	0,002	0,249	0,0024	0,90	0,018	1,93	1,994
1799	324,1	62	379	9,11	5,17	401	0,38	0,002	0,38	0,002	0,246	0,0024	0,90	0,018	1,92	1,989
1801	316,5	62	379	9,08	5,17	401	0,38	0,002	0,38	0,002	0,252	0,0024	0,90	0,018	1,92	1,985
1803	322,2	62	385	9,18	5,17	401	0,37	0,002	0,37	0,002	0,249	0,0024	0,90	0,018	1,93	1,990
1802	331,7	62	394	12,09	2,32	411	0,17	0,002	0,17	0,002	0,236	0,0014	0,90	0,018	1,97	2,023
1799	319,9	62	382	12,24	2,32	412	0,16	0,002	0,16	0,002	0,247	0,0015	0,90	0,018	1,97	2,026
1805	328,1	62	391	12,13	2,30	412	0,17	0,002	0,17	0,002	0,238	0,0014	0,89	0,018	1,98	2,031
1799	317,4	62	380	12,16	2,30	411	0,17	0,002	0,17	0,002	0,247	0,0015	0,90	0,018	1,97	2,023
1803	318,7	62	381	14,55	0,00	421	0,42	0,004	0,42	0,004	0,242	0,001	0,90	0,018	2,01	2,054
1802	318,7	62	381	14,62	0,00	421	0,42	0,004	0,42	0,004	0,243	0,001	0,90	0,018	2,02	2,057
1806	311,2	62	374	14,63	0,00	420	0,41	0,004	0,41	0,004	0,249	0,001	0,90	0,018	2,01	2,054
1799	315,3	62	378	14,70	0,00	423	0,41	0,004	0,41	0,004	0,247	0,001	0,90	0,018	2,03	2,069
1796	321,6	62	384	14,66	0,00	421	0,42	0,004	0,42	0,004	0,242	0,001	0,90	0,018	2,02	2,061
1799	320,9	62	383	14,59	0,00	422	0,42	0,004	0,42	0,004	0,241	0,001	0,90	0,018	2,02	2,058

Tabela AII.II (cont.): Motor MWM 4.10 TCA (1.800 rpm).

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão Ar/Gas (-)	Incerteza Ar/Gas (-)	Modelo (f _d)	Incerteza Modelo (f _d , -)	R. Equivalência Global (f _d)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _d /f _d , -)	Incerteza Modelo (f _d /f _d , -)	M _{part} /m _b	Incerteza M _{part} /m _b	PM ₁₀ /m ³	Incerteza PM ₁₀ /m ³	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Temperatura Turbocompressor (Celsius)	Pressão Coletor de Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1786	322,7	0,512	0,013	31	0,9	0,62	0,019	0,61	0,017	0,98	0,040	206	4,5	4,5	106,1	25,46	31,7			
1802	319,6	0,512	0,013	31	0,9	0,60	0,018	0,60	0,017	0,99	0,041	246	5,6	5,6	106,4	25,66	31,7			
1800	327,8	0,512	0,013	31	0,9	0,61	0,018	0,60	0,017	0,99	0,041	239	5,4	0,08	107,0	25,47	31,7			
1798	327,5	0,512	0,013	31	0,9	0,60	0,018	0,60	0,017	0,99	0,041	262	6,1	0,09	107,6	25,41	31,9			
1795	325,6	0,512	0,013	34	1,0	0,60	0,018	0,59	0,016	0,98	0,040	140	2,9	0,07	108,6	25,25	32,3			
1795	325,2	0,512	0,013	34	1,0	0,60	0,018	0,59	0,016	0,99	0,040	146	3,0	0,07	108,7	25,25	32,3			
1802	314,7	0,512	0,013	34	1,0	0,60	0,018	0,59	0,016	0,99	0,040	144	3,0	0,07	109,0	25,12	32,3			
1798	330,8	0,512	0,013	34	1,0	0,60	0,018	0,59	0,016	0,99	0,040	146	3,0	0,06	108,9	25,07	32,4			
1803	331,5	0,512	0,013	38	1,1	0,61	0,018	0,59	0,016	0,98	0,039	100	2,0	0,08	110,9	25,38	32,5			
1799	329,6	0,512	0,013	38	1,1	0,60	0,018	0,59	0,016	0,98	0,039	101	2,0	0,08	111,0	25,39	32,5			
1800	327,5	0,512	0,013	38	1,1	0,61	0,018	0,59	0,016	0,97	0,039	98	2,0	0,14	110,3	25,44	32,5			
1797	330,5	0,512	0,013	38	1,1	0,60	0,018	0,58	0,015	0,98	0,039	103	2,1	0,14	109,4	25,33	32,5			
1797	336,1	0,512	0,013	44	1,3	0,60	0,018	0,58	0,015	0,96	0,038	76	1,5	0,25	109,9	25,71	32,5			
1796	321,6	0,512	0,013	45	1,3	0,60	0,018	0,57	0,015	0,97	0,038	77	1,5	0,25	109,7	25,74	32,5			
1796	331,4	0,512	0,013	45	1,3	0,60	0,018	0,58	0,015	0,96	0,038	76	1,5	0,25	110,0	25,83	32,5			
1802	322,8	0,512	0,013	45	1,3	0,61	0,018	0,58	0,015	0,96	0,038	74	1,5	0,25	109,6	25,80	32,4			
1801	333,9	0,512	0,013	53	1,5	0,60	0,018	0,57	0,014	0,95	0,037	60	1,2	0,30	109,8	25,89	32,5			
1799	325,2	0,512	0,013	53	1,5	0,59	0,018	0,57	0,014	0,96	0,038	62	1,2	0,30	109,4	25,72	32,5			
1803	324,1	0,512	0,013	53	1,5	0,59	0,018	0,57	0,014	0,95	0,038	61	1,2	0,30	109,4	25,89	32,5			
1794	334,2	0,512	0,013	53	1,5	0,60	0,019	0,57	0,014	0,95	0,037	60	1,2	0,30	109,5	25,88	32,5			
1799	316,6	0,512	0,013	77	2,2	0,57	0,018	0,55	0,013	0,96	0,038	47	0,9	0,9	109,1	25,77	32,4			
1801	320,8	0,512	0,013	78	2,2	0,58	0,018	0,55	0,013	0,95	0,038	46	0,9	0,9	109,4	25,87	32,4			
1799	324,1	0,512	0,013	78	2,2	0,57	0,018	0,55	0,013	0,96	0,038	47	0,9	0,43	109,0	25,82	32,5			
1801	316,5	0,512	0,013	78	2,2	0,57	0,018	0,55	0,013	0,96	0,038	47	0,9	0,9	109,2	25,77	32,5			
1803	322,2	0,512	0,013	78	2,2	0,58	0,018	0,55	0,013	0,95	0,038	46	0,9	0,9	109,0	25,84	32,5			
1802	331,7	0,512	0,013	177	5,5	0,55	0,020	0,53	0,013	0,96	0,042	36	0,7	0,7	110,2	26,16	32,6			
1799	319,9	0,512	0,013	177	5,5	0,56	0,021	0,53	0,013	0,91	0,040	36	0,7	0,7	110,5	26,20	32,6			
1805	328,1	0,512	0,013	179	5,6	0,55	0,020	0,53	0,013	0,96	0,042	36	0,7	0,64	111,1	26,26	32,6			
1799	317,4	0,512	0,013	179	5,5	0,56	0,020	0,53	0,013	0,95	0,042	36	0,7	0,69	111,1	26,16	32,6			
1803	318,7	0,510	0,0134	0,51	0,51	0,51	0,0134	0,51	0,0134	0,96	0,042	31	0,6	0,6	107,3	26,34	31,2			
1802	318,7	0,513	0,0135	0,51	0,51	0,51	0,0135	0,51	0,0135	0,96	0,042	30	0,6	0,6	109,1	26,39	31,3			
1806	311,2	0,514	0,0135	0,51	0,51	0,51	0,0135	0,51	0,0135	0,96	0,042	30	0,6	0,73	110,0	26,36	31,4			
1799	315,3	0,512	0,0135	0,51	0,51	0,51	0,0135	0,51	0,0135	0,96	0,042	30	0,6	0,73	111,0	26,55	31,4			
1796	321,6	0,514	0,0135	0,51	0,51	0,51	0,0135	0,51	0,0135	0,96	0,042	30	0,6	0,6	111,6	26,47	31,6			
1799	320,9	0,510	0,0134	0,51	0,51	0,51	0,0134	0,51	0,0134	0,96	0,042	30	0,6	0,6	111,4	26,43	31,6			

Tabela AII.II (cont.): Motor MWM 4.10 TCA (1.800 rpm).

1797	1803	1802	1801	1799	1804	1807	1797	1806	1795	1801	1798	1798	1807	1802	1803	1800	1805	1801	1803	1802	1799	1803	
411,7	399,6	414,6	425,2	422,4	410,3	421,9	401,7	399,7	412,4	406,6	421,9	431,7	412,5	411,1	412,7	407,7	410,4	406,7	405,1	412,6	410,4	402,2	410,4
0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,606	0,605	0,605	0,609
0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,0159	0,0159	0,0160
27	27	27	30	29	29	34	34	34	39	39	39	47	47	47	73	73	149	149	153	149	153	149	153
0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	2,2	2,2	5,8	5,8	6,1	5,8	6,1	5,8	6,1
0,68	0,68	0,68	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,63	0,63	0,62	0,62	0,62	0,60	0,60	0,61	0,61
0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,021	0,021	0,028	0,027	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,95	0,97	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97
0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,040	0,040	0,047	0,048	0,049	0,048	0,048	0,048	0,048
248	243	239	154	161	137	93	99	97	68	68	70	53	53	54	39	38	31	31	31	26	26	26	26
5,5	5,4	5,3	3,2	3,3	3,2	1,8	2,0	1,9	1,3	1,3	1,4	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5
0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,13	0,13	0,13	0,66	0,66	0,66	0,45	0,45	0,45	0,58	0,58	0,78	0,78	0,78	1,22	1,22	1,22	1,22
1	1	1	0	0	0	1	1	1	10	10	10	6	6	6	8	8	12	12	12	23	23	23	23
112,4	112,6	113,5	113,3	113,0	113,2	114,5	114,0	114,6	117,0	117,2	117,6	119,2	119,5	119,9	121,9	122,4	124,7	125,2	125,6	127,6	127,7	128,5	128,5
27,39	27,36	27,48	27,26	27,16	27,21	27,50	27,28	27,38	28,04	27,97	27,97	28,31	28,26	28,33	28,65	28,72	29,09	29,11	29,14	29,47	29,40	29,54	29,54
28,6	28,9	29,1	28,7	28,9	30,0	30,3	30,5	30,5	30,6	30,6	30,7	30,8	30,9	30,9	31,1	31,1	31,2	31,1	31,4	31,4	33,4	33,5	33,5

1805	1801	1802
440,7	449,0	444,6
0,655	0,653	0,653
0,0172	0,0171	0,0171
24	24	24
0,5	0,5	0,5
1,81	1,81	1,81
44	44	44
123,1	127,6	129,9
30,06	30,16	30,18
33,3	33,5	33,6

Tabela AII.III: Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Arrico (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kgp/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kgp/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar/Gas Colet. Admissão (kg/m³)
1401	48,0	61	108,7	1,9	1,68	2,00	223	0,384	0,0086			0,565	0,0162	0,85	0,017	1,06	1,092
1404	48,0	61	108,7	1,9	1,70	2,01	223	0,377	0,0086			0,568	0,0162	0,85	0,017	1,06	1,092
1401	48,0	61	108,7	1,9	1,70	2,01	223	0,377	0,0086			0,569	0,0163	0,85	0,017	1,06	1,092
1401	48,0	61	108,7	1,9	1,69	2,02	223	0,380	0,0086			0,568	0,0163	0,86	0,017	1,06	1,092
1402	48,1	61	108,8	1,9	1,78	1,78	223	0,347	0,0088			0,541	0,0153	0,85	0,017	1,06	1,093
1401	47,9	61	108,6	1,9	1,77	1,77	223	0,351	0,0087			0,541	0,0153	0,85	0,017	1,06	1,093
1399	48,0	61	108,7	1,9	1,79	1,77	223	0,344	0,0088			0,543	0,0153	0,86	0,017	1,06	1,093
1398	48,1	61	108,8	1,9	1,88	1,57	224	0,311	0,0089			0,522	0,0146	0,86	0,017	1,06	1,093
1400	48,0	61	108,7	1,9	1,86	1,56	224	0,311	0,0089			0,522	0,0146	0,86	0,017	1,06	1,093
1400	47,9	61	108,6	1,9	1,88	1,56	224	0,311	0,0089			0,522	0,0146	0,85	0,017	1,06	1,093
1401	48,1	61	108,8	1,9	1,98	1,37	224	0,274	0,0091			0,504	0,0139	0,85	0,017	1,06	1,093
1401	48,0	61	108,7	1,9	1,97	1,36	224	0,278	0,0090			0,501	0,0139	0,85	0,017	1,06	1,093
1399	48,1	61	108,8	1,9	1,98	1,36	224	0,274	0,0091			0,502	0,0139	0,86	0,017	1,06	1,094
1400	48,0	61	108,7	1,9	2,09	1,12	224	0,233	0,0092			0,480	0,0132	0,85	0,017	1,06	1,094
1401	47,9	61	108,6	1,9	2,10	1,12	224	0,230	0,0093			0,481	0,0132	0,85	0,017	1,06	1,094
1401	48,1	61	108,8	1,9	2,10	1,12	224	0,230	0,0093			0,480	0,0131	0,85	0,017	1,06	1,094
1398	47,9	61	108,6	1,9	2,32	0,72	225	0,149	0,0096			0,448	0,0123	0,85	0,017	1,07	1,095
1399	48,0	61	108,7	1,9	2,32	0,70	224	0,149	0,0096			0,443	0,0122	0,85	0,017	1,07	1,095
1400	48,1	61	108,8	1,9	2,34	0,70	225	0,142	0,0097			0,445	0,0122	0,85	0,017	1,07	1,095
1401	48,0	61	108,7	1,9	2,59	0,22	225	0,050	0,0101			0,404	0,0138	0,85	0,017	1,07	1,097
1400	48,1	61	108,8	1,9	2,58	0,22	225	0,054	0,0101			0,402	0,0137	0,85	0,017	1,07	1,096
1400	48,2	61	108,9	1,9	2,73	0,00	226			0,50	0,010	0,386	0,010	0,85	0,017	1,07	1,097
1400	48,1	61	108,8	1,9	2,73	0,00	225			0,50	0,010	0,388	0,010	0,85	0,017	1,07	1,098
1400	47,9	61	108,6	1,9	2,72	0,00	226			0,50	0,010	0,387	0,010	0,85	0,017	1,07	1,098

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_0)	Incerteza Equivalência Operação Diesel (f_0)	Razão Ar/Gás AG (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f_1)	Incerteza Modelo (f_1)	R. Equivalência Global (f_0)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (F_0/F_1)	Incerteza Modelo (F_0/F_1)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1401	48,0	0,178	0,005	111,4	3,24	0,39	0,015	0,26	0,007	0,66	0,031	14,15	14,33	33,8
1404	48,0	0,178	0,005	110,8	3,22	0,40	0,016	0,26	0,007	0,65	0,030	14,15	14,33	33,8
1401	48,0	0,178	0,005	111,0	3,23	0,40	0,016	0,26	0,007	0,65	0,030	14,15	14,33	33,8
1401	48,0	0,178	0,005	110,7	3,22	0,40	0,016	0,26	0,007	0,65	0,030	14,15	14,33	33,8
1402	48,1	0,178	0,005	125,6	3,67	0,39	0,016	0,25	0,006	0,65	0,031	14,15	14,33	33,8
1401	47,9	0,178	0,005	126,3	3,69	0,38	0,015	0,25	0,006	0,65	0,031	14,15	14,33	33,8
1399	48,0	0,178	0,005	126,2	3,69	0,39	0,016	0,25	0,006	0,64	0,031	14,15	14,33	33,8
1398	48,1	0,178	0,005	142,3	4,19	0,38	0,016	0,24	0,006	0,63	0,032	14,15	14,33	33,8
1400	48,0	0,178	0,005	143,3	4,22	0,38	0,016	0,24	0,006	0,63	0,032	14,15	14,33	33,8
1400	47,9	0,178	0,005	143,2	4,22	0,38	0,016	0,24	0,006	0,63	0,032	14,15	14,33	33,9
1401	48,1	0,178	0,005	163,5	4,89	0,38	0,018	0,23	0,006	0,62	0,033	14,15	14,33	33,9
1401	48,0	0,178	0,005	164,9	4,94	0,37	0,017	0,23	0,006	0,63	0,033	14,15	14,33	33,9
1399	48,1	0,178	0,005	165,1	4,94	0,37	0,017	0,23	0,006	0,62	0,033	14,15	14,33	33,9
1400	48,0	0,178	0,005	200,3	6,24	0,36	0,019	0,22	0,006	0,61	0,036	14,15	14,33	33,9
1401	47,9	0,178	0,005	200,5	6,25	0,37	0,019	0,22	0,006	0,60	0,036	14,15	14,33	33,9
1401	48,1	0,178	0,005	200,5	6,25	0,37	0,019	0,22	0,006	0,60	0,036	14,15	14,33	33,9
1398	47,9	0,178	0,005	312,9	12,52	0,36	0,028	0,21	0,005	0,57	0,047	14,15	14,33	33,9
1399	48,0	0,178	0,005	322,3	13,27	0,35	0,028	0,20	0,005	0,58	0,048	14,15	14,33	33,9
1400	48,1	0,178	0,005	322,9	13,29	0,37	0,030	0,20	0,005	0,56	0,048	14,15	14,33	33,9
1401	48,0	0,178	0,005	1031,0	259,46	0,33	0,106	0,19	0,006	0,57	0,184	14,15	14,32	33,9
1401	48,1	0,178	0,005	1029,9	259,18	0,31	0,096	0,19	0,006	0,61	0,192	14,15	14,32	34,0
1400	48,2	0,178	0,005					0,18	0,0049			14,15	14,32	33,8
1400	48,1	0,179	0,005					0,18	0,0049			14,15	14,33	33,8
1400	47,9	0,178	0,005					0,18	0,0049			14,15	14,33	33,8

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimativa Indicada (Nm)	Torque Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kgp/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kgp/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P _{0a} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1402	74,2	61	134,9	1,9	1,20	4,04	223	0,627	0,0066	0,537	0,0130	0,85	0,107	1,07	1,107	1,107	1,107	
1399	75,6	61	136,3	1,9	1,20	4,04	224	0,627	0,0066	0,527	0,0126	0,85	0,107	1,07	1,107	1,107	1,107	
1400	76,1	61	136,8	1,9	1,20	4,04	224	0,627	0,0066	0,523	0,0125	0,85	0,107	1,07	1,107	1,107	1,107	
1401	74,5	61	135,2	1,9	1,21	4,04	223	0,623	0,0067	0,535	0,0129	0,85	0,107	1,07	1,107	1,107	1,107	
1400	76,2	61	136,9	1,9	1,36	3,60	224	0,577	0,0068	0,492	0,0114	0,85	0,107	1,07	1,108	1,108	1,108	
1399	77,9	61	138,6	1,9	1,40	3,59	224	0,564	0,0068	0,484	0,0111	0,85	0,107	1,07	1,108	1,108	1,108	
1400	77,1	61	137,8	1,9	1,37	3,59	224	0,574	0,0068	0,486	0,0112	0,85	0,107	1,07	1,108	1,108	1,108	
1400	76,0	61	136,7	1,9	1,54	3,19	225	0,521	0,0069	0,467	0,0105	0,85	0,107	1,07	1,109	1,109	1,109	
1398	77,0	61	137,7	1,9	1,51	3,18	225	0,530	0,0069	0,458	0,0103	0,85	0,107	1,07	1,109	1,109	1,109	
1397	77,1	61	137,8	1,9	1,52	3,18	225	0,527	0,0069	0,459	0,0103	0,85	0,107	1,07	1,109	1,109	1,109	
1400	77,5	61	138,2	1,9	1,54	3,18	225	0,521	0,0069	0,457	0,0102	0,85	0,107	1,07	1,109	1,109	1,109	
1401	77,0	61	137,7	1,9	1,68	2,79	225	0,477	0,0070	0,432	0,0094	0,85	0,107	1,07	1,110	1,110	1,110	
1400	76,6	61	137,3	1,9	1,71	2,79	225	0,468	0,0071	0,437	0,0095	0,85	0,107	1,07	1,110	1,110	1,110	
1400	77,4	61	138,1	1,9	1,71	2,79	225	0,468	0,0071	0,432	0,0093	0,85	0,107	1,07	1,110	1,110	1,110	
1399	76,0	61	136,7	1,9	1,89	2,34	226	0,412	0,0072	0,411	0,0086	0,85	0,107	1,08	1,111	1,111	1,111	
1401	76,5	61	137,2	1,9	1,89	2,34	226	0,412	0,0072	0,408	0,0085	0,85	0,107	1,08	1,111	1,111	1,111	
1400	75,8	61	136,5	1,9	1,91	2,34	226	0,406	0,0072	0,414	0,0087	0,85	0,107	1,08	1,111	1,111	1,111	
1400	74,8	61	135,5	1,9	2,37	1,51	227	0,262	0,0077	0,374	0,0073	0,85	0,107	1,08	1,113	1,113	1,113	
1400	76,4	61	137,1	1,9	2,37	1,50	227	0,262	0,0077	0,365	0,0070	0,85	0,107	1,08	1,113	1,113	1,113	
1400	77,2	61	137,9	1,9	2,39	1,50	227	0,256	0,0078	0,363	0,0069	0,85	0,107	1,08	1,113	1,113	1,113	
1399	76,1	61	136,8	1,9	3,21	0,00	229	0,53	0,008	0,288	0,005	0,85	0,107	1,10	1,118	1,118	1,118	
1399	76,1	61	136,8	1,9	3,21	0,00	229	0,53	0,008	0,288	0,005	0,85	0,107	1,10	1,118	1,118	1,118	
1400	76,4	61	137,1	1,9	3,22	0,00	229	0,53	0,008	0,288	0,005	0,85	0,107	1,10	1,118	1,118	1,118	

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_p)	Incerteza Equivalência Operação Diesel (f_p)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_p)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f_v)	Incerteza Modelo (f_v)	R. Equivalência Global (f_c)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f_c/F_c)	Incerteza Modelo (f_c/F_c)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1402	74,2	0,207	0,006	55,2	1,59	0,48	0,015	0,38	0,010	0,79	0,033	14,19	14,36	29,7	
1399	75,6	0,207	0,006	55,3	1,59	0,48	0,015	0,38	0,010	0,79	0,033	14,19	14,36	29,7	
1400	76,1	0,207	0,006	55,4	1,60	0,48	0,015	0,38	0,010	0,79	0,033	14,19	14,36	29,7	
1401	74,5	0,207	0,006	55,3	1,59	0,48	0,016	0,38	0,010	0,78	0,033	14,19	14,36	29,7	
1400	76,2	0,207	0,006	62,3	1,80	0,47	0,015	0,36	0,010	0,76	0,032	14,19	14,36	29,7	
1399	77,9	0,207	0,006	62,4	1,80	0,47	0,016	0,36	0,010	0,75	0,032	14,19	14,36	29,7	
1400	77,1	0,207	0,006	62,6	1,80	0,47	0,015	0,35	0,009	0,76	0,032	14,19	14,36	29,7	
1400	76,0	0,207	0,006	70,5	2,03	0,46	0,015	0,34	0,009	0,74	0,031	14,19	14,36	29,7	
1398	77,0	0,207	0,006	70,8	2,04	0,45	0,015	0,33	0,009	0,75	0,032	14,19	14,36	29,8	
1397	77,1	0,207	0,006	70,7	2,04	0,45	0,015	0,33	0,009	0,74	0,032	14,19	14,36	29,7	
1400	77,5	0,207	0,006	70,8	2,04	0,45	0,015	0,34	0,009	0,74	0,031	14,19	14,36	29,8	
1401	77,0	0,207	0,006	80,9	2,34	0,43	0,015	0,31	0,008	0,73	0,031	14,19	14,36	29,8	
1400	76,6	0,207	0,006	80,9	2,34	0,44	0,015	0,32	0,008	0,72	0,031	14,19	14,36	29,8	
1400	77,4	0,207	0,006	80,9	2,34	0,44	0,015	0,32	0,008	0,72	0,031	14,19	14,36	29,8	
1399	76,0	0,207	0,006	96,4	2,79	0,42	0,015	0,30	0,007	0,70	0,031	14,19	14,36	29,8	
1401	76,5	0,207	0,006	96,5	2,79	0,42	0,015	0,30	0,007	0,70	0,031	14,19	14,36	29,8	
1400	75,8	0,207	0,006	96,5	2,79	0,43	0,015	0,30	0,008	0,69	0,030	14,19	14,36	29,8	
1400	74,8	0,207	0,006	150,7	4,46	0,43	0,019	0,26	0,007	0,62	0,031	14,18	14,35	29,8	
1400	76,4	0,207	0,006	151,7	4,49	0,42	0,019	0,26	0,007	0,62	0,032	14,18	14,36	29,8	
1400	77,2	0,207	0,006	151,6	4,49	0,43	0,019	0,26	0,007	0,61	0,031	14,18	14,36	29,8	
1399	76,1	0,207	0,006	0,21	0,21	0,21	0,0056	0,21	0,0056	0,21	0,0056	14,18	14,35	29,7	
1400	76,4	0,207	0,006	0,21	0,21	0,21	0,0056	0,21	0,0056	0,21	0,0056	14,18	14,35	29,7	

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m³)
1401	118,9	61	179,6	1,9	1,33	4,52	221	0,706	0,0046			0,374	0,0077	0,85	0,017	1,05	1,093
1398	118,8	61	179,5	1,9	1,32	4,52	220	0,708	0,0046			0,374	0,0077	0,85	0,017	1,05	1,093
1400	120,5	61	181,2	1,9	1,36	4,52	220	0,699	0,0046			0,370	0,0076	0,85	0,017	1,05	1,093
1400	117,9	61	178,6	1,9	1,54	4,04	221	0,659	0,0047			0,358	0,0071	0,85	0,017	1,05	1,094
1401	118,3	61	179,0	1,9	1,55	4,04	221	0,657	0,0047			0,356	0,0070	0,85	0,017	1,05	1,094
1399	117,6	61	178,3	1,9	1,54	4,04	221	0,659	0,0047			0,359	0,0071	0,85	0,017	1,05	1,094
1399	117,0	61	177,7	1,9	1,79	3,58	222	0,604	0,0048			0,344	0,0065	0,85	0,017	1,05	1,095
1401	117,8	61	178,5	1,9	1,77	3,58	222	0,608	0,0048			0,340	0,0064	0,85	0,017	1,05	1,095
1401	118,5	61	179,0	1,9	1,80	3,58	222	0,602	0,0048			0,340	0,0064	0,85	0,017	1,05	1,095
1400	117,7	61	178,4	1,9	1,77	3,58	222	0,608	0,0048			0,340	0,0064	0,85	0,017	1,05	1,095
1400	116,0	61	176,7	1,9	2,03	3,12	223	0,551	0,0049			0,330	0,0059	0,85	0,017	1,06	1,096
1400	116,2	61	176,9	1,9	2,02	3,11	222	0,553	0,0048			0,328	0,0059	0,85	0,017	1,06	1,096
1400	116,2	61	176,9	1,9	2,03	3,11	222	0,551	0,0049			0,329	0,0059	0,85	0,017	1,06	1,096
1400	116,7	61	177,4	1,9	2,35	2,64	223	0,480	0,0050			0,315	0,0052	0,85	0,017	1,06	1,097
1400	116,5	61	177,2	1,9	2,33	2,64	223	0,485	0,0050			0,314	0,0052	0,85	0,017	1,06	1,097
1400	116,7	61	177,4	1,9	2,33	2,64	223	0,485	0,0050			0,313	0,0052	0,85	0,017	1,06	1,097
1401	116,7	61	177,4	1,9	2,33	2,64	223	0,485	0,0050			0,313	0,0052	0,85	0,017	1,06	1,097
1400	115,8	61	176,5	1,9	3,01	1,72	224	0,334	0,0053			0,294	0,0042	0,85	0,017	1,07	1,099
1400	116,8	61	177,5	1,9	3,02	1,72	224	0,332	0,0053			0,292	0,0042	0,85	0,017	1,07	1,099
1400	117,9	61	178,6	1,9	3,03	1,71	224	0,330	0,0053			0,289	0,0041	0,85	0,017	1,07	1,099
1400	115,7	61	176,4	1,9	3,74	0,80	225	0,173	0,0057			0,274	0,0035	0,85	0,017	1,07	1,102
1400	116,5	61	177,2	1,9	3,75	0,80	225	0,170	0,0057			0,273	0,0035	0,85	0,017	1,07	1,102
1400	116,7	61	177,4	1,9	3,76	0,78	225	0,168	0,0058			0,272	0,0035	0,85	0,017	1,07	1,102
1400	120,3	61	181,0	1,9	4,51	0,00	226			0,50	0,006	0,256	0,003	0,85	0,017	1,08	1,106
1400	119,8	61	180,5	1,9	4,51	0,00	226			0,50	0,006	0,257	0,003	0,85	0,017	1,08	1,106
1400	120,2	61	180,9	1,9	4,54	0,00	227			0,50	0,006	0,258	0,003	0,85	0,017	1,08	1,106

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (Rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_p)	Incerteza Equivalência Operação Diesel (f_p)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_p)	Razão Ar/Gás (-)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Modelo ($f_{v,r}$)	Modelo (f_p)	Incerteza Modelo ($f_{v,r}$)	R. Equivalência Global (f_p)	R. Equivalência Global (-)	Modelo (f_p, f_v)	Incerteza Modelo ($f_p, f_{v,r}$)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1401	118,9	0,294	0,008	48,9	1,41	0,48	0,015	0,43	0,012	0,89	0,036	14,25	14,43	14,43	34,0	
1398	118,6	0,294	0,008	48,8	1,41	0,48	0,015	0,43	0,012	0,89	0,036	14,25	14,43	14,43	34,0	
1400	120,5	0,294	0,008	48,8	1,41	0,49	0,015	0,43	0,012	0,88	0,036	14,25	14,43	14,43	34,0	
1400	117,9	0,294	0,008	54,7	1,58	0,46	0,014	0,41	0,011	0,88	0,036	14,25	14,42	14,42	34,0	
1401	118,3	0,294	0,008	54,8	1,58	0,46	0,014	0,41	0,011	0,88	0,036	14,25	14,42	14,42	34,0	
1399	117,6	0,294	0,008	54,6	1,57	0,46	0,014	0,41	0,011	0,88	0,036	14,25	14,43	14,43	34,0	
1399	117,0	0,294	0,008	62,0	1,79	0,45	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	14,25	14,42	14,42	34,1	
1401	117,8	0,294	0,008	62,0	1,79	0,44	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	14,25	14,42	14,42	34,1	
1401	118,3	0,294	0,008	62,0	1,79	0,45	0,014	0,39	0,010	0,86	0,035	14,25	14,42	14,42	34,1	
1400	117,7	0,294	0,008	62,0	1,79	0,44	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	14,25	14,42	14,42	34,1	
1400	116,0	0,294	0,008	71,4	2,06	0,43	0,013	0,37	0,009	0,86	0,035	14,25	14,42	14,42	34,1	
1400	116,2	0,294	0,008	71,4	2,06	0,42	0,013	0,37	0,009	0,86	0,035	14,25	14,42	14,42	34,2	
1400	116,2	0,294	0,008	71,3	2,06	0,43	0,014	0,37	0,009	0,86	0,035	14,25	14,42	14,42	34,1	
1400	116,7	0,294	0,008	84,3	2,44	0,41	0,013	0,35	0,009	0,85	0,035	14,25	14,42	14,42	34,2	
1400	116,5	0,294	0,008	84,4	2,44	0,41	0,013	0,35	0,009	0,86	0,035	14,25	14,42	14,42	34,2	
1400	116,7	0,294	0,008	84,3	2,44	0,41	0,013	0,35	0,009	0,86	0,035	14,25	14,42	14,42	34,2	
1401	116,7	0,294	0,008	84,3	2,43	0,41	0,013	0,35	0,009	0,86	0,035	14,25	14,42	14,42	34,2	
1400	115,8	0,294	0,008	130,2	3,81	0,39	0,014	0,33	0,008	0,84	0,037	14,24	14,42	14,42	34,2	
1400	116,8	0,294	0,008	130,1	3,81	0,39	0,014	0,33	0,008	0,84	0,036	14,24	14,42	14,42	34,3	
1400	117,9	0,294	0,008	130,8	3,83	0,39	0,014	0,33	0,008	0,84	0,036	14,24	14,42	14,42	34,3	
1400	115,7	0,294	0,008	282,8	10,37	0,35	0,018	0,30	0,008	0,88	0,051	14,24	14,42	14,42	34,3	
1400	116,5	0,294	0,008	283,2	10,39	0,35	0,018	0,30	0,008	0,87	0,051	14,24	14,42	14,42	34,3	
1400	116,7	0,294	0,008	290,0	10,84	0,35	0,018	0,30	0,008	0,88	0,052	14,24	14,42	14,42	34,3	
1400	120,3	0,294	0,008					0,29	0,0078			14,24	14,42	14,42	33,8	
1400	119,8	0,294	0,008					0,29	0,0078			14,24	14,42	14,42	33,8	
1400	120,2	0,295	0,008					0,30	0,0079			14,24	14,42	14,42	33,8	

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimativa Indicada (Nm)	Incerteza Torque Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão ρ_{Ar} (kg/m ³)	Dens. Mst. Ar/Gas Colet. Admissão (kg/m ³)
1401	155,3	61	216,0	1,9	1,36	5,10	217	0,750	0,0038			0,317	0,0063	0,85	0,017	1,03	1,083
1399	155,4	61	216,1	1,9	1,37	5,10	217	0,748	0,0038			0,317	0,0063	0,85	0,017	1,03	1,083
1399	155,7	61	216,4	1,9	1,36	5,10	217	0,750	0,0038			0,316	0,0063	0,85	0,017	1,03	1,083
1399	153,4	61	214,1	1,9	1,62	4,57	218	0,702	0,0038			0,305	0,0058	0,85	0,017	1,04	1,084
1400	155,5	61	216,2	1,9	1,63	4,57	218	0,701	0,0038			0,301	0,0057	0,85	0,017	1,04	1,084
1399	156,1	61	216,8	1,9	1,65	4,56	218	0,697	0,0038			0,301	0,0056	0,85	0,017	1,04	1,084
1399	153,8	61	214,5	1,9	1,93	4,07	219	0,645	0,0039			0,293	0,0052	0,85	0,017	1,04	1,085
1399	154,4	61	215,1	1,9	1,93	4,06	219	0,645	0,0039			0,291	0,0052	0,85	0,017	1,04	1,085
1400	155,0	61	215,7	1,9	1,95	4,06	219	0,642	0,0039			0,291	0,0052	0,85	0,017	1,04	1,085
1399	155,5	61	216,2	1,9	1,95	4,06	218	0,642	0,0039			0,290	0,0051	0,85	0,017	1,04	1,085
1399	154,7	61	215,4	1,9	2,33	3,52	219	0,572	0,0040			0,281	0,0046	0,85	0,017	1,04	1,087
1399	154,8	61	215,5	1,9	2,35	3,51	219	0,568	0,0040			0,281	0,0046	0,85	0,017	1,04	1,087
1400	154,6	61	215,3	1,9	2,34	3,51	219	0,570	0,0040			0,281	0,0046	0,85	0,017	1,04	1,087
1399	154,5	61	215,2	1,9	2,34	3,51	219	0,570	0,0040			0,281	0,0046	0,85	0,017	1,04	1,087
1400	154,1	61	214,8	1,9	2,71	3,03	220	0,502	0,0041			0,274	0,0041	0,85	0,017	1,05	1,088
1400	155,5	61	216,2	1,9	2,73	3,03	220	0,498	0,0041			0,272	0,0041	0,85	0,017	1,05	1,089
1400	154,1	61	214,8	1,9	3,61	2,00	221	0,337	0,0044			0,262	0,0032	0,85	0,017	1,05	1,091
1400	155,2	61	215,9	1,9	3,63	2,00	221	0,333	0,0044			0,260	0,0032	0,85	0,017	1,05	1,091
1400	155,7	61	216,4	1,9	3,64	1,99	221	0,331	0,0044			0,260	0,0031	0,85	0,017	1,05	1,090
1400	155,1	61	215,8	1,9	4,69	0,85	223	0,138	0,0048			0,249	0,0035	0,85	0,017	1,06	1,094
1400	155,5	61	216,2	1,9	4,69	0,83	223	0,138	0,0048			0,246	0,0035	0,85	0,017	1,06	1,094
1399	156,1	61	216,8	1,9	4,69	0,83	222	0,138	0,0048			0,247	0,0035	0,85	0,017	1,06	1,094
1400	155,4	61	216,1	1,9	5,44	0,00	224			0,49	0,005	0,239	0,002	0,85	0,017	1,07	1,098
1400	155,7	61	216,4	1,9	5,45	0,00	223			0,49	0,005	0,239	0,002	0,85	0,017	1,07	1,098
1400	155,2	61	215,9	1,9	5,44	0,00	224			0,49	0,005	0,239	0,002	0,85	0,017	1,07	1,098

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (E_D)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (E_D)	Razão Ar/Gás AG (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f_p)	Incerteza Modelo ($f_{p,r}$)	R. Equivalência Global (E_g)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (F_g/F_v)	Incerteza Modelo ($F_g/F_{v,r}$)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1401	155,3	0,359	0,010	42,5	1,23	0,52	0,016	0,48	0,013	0,92	0,038	14,24	14,41	35,7
1399	155,4	0,359	0,010	42,6	1,23	0,52	0,016	0,48	0,013	0,92	0,038	14,24	14,41	35,8
1399	155,7	0,359	0,010	42,6	1,23	0,52	0,016	0,48	0,013	0,92	0,038	14,24	14,41	35,8
1399	153,4	0,359	0,010	47,7	1,37	0,50	0,015	0,46	0,012	0,92	0,037	14,24	14,41	35,8
1400	155,5	0,359	0,010	47,7	1,37	0,50	0,015	0,46	0,012	0,92	0,037	14,24	14,41	35,8
1399	156,1	0,359	0,010	47,8	1,38	0,50	0,015	0,46	0,012	0,92	0,037	14,24	14,41	35,8
1399	153,8	0,359	0,010	53,9	1,55	0,48	0,015	0,44	0,011	0,91	0,037	14,24	14,41	35,9
1399	154,4	0,359	0,010	53,9	1,55	0,48	0,015	0,44	0,011	0,91	0,037	14,24	14,41	35,9
1400	155,0	0,359	0,010	53,8	1,55	0,48	0,015	0,44	0,012	0,91	0,037	14,24	14,41	35,9
1399	155,5	0,359	0,010	53,8	1,55	0,48	0,015	0,44	0,012	0,91	0,037	14,24	14,41	35,9
1399	154,7	0,359	0,010	62,3	1,80	0,47	0,015	0,42	0,011	0,90	0,036	14,24	14,41	36,0
1399	154,8	0,359	0,010	62,4	1,80	0,47	0,015	0,42	0,011	0,90	0,036	14,24	14,41	36,0
1400	154,6	0,359	0,010	62,5	1,80	0,47	0,015	0,42	0,011	0,90	0,036	14,24	14,41	36,0
1399	154,5	0,359	0,010	62,5	1,80	0,47	0,015	0,42	0,011	0,90	0,036	14,24	14,41	36,0
1400	154,1	0,359	0,010	72,6	2,09	0,46	0,015	0,41	0,010	0,89	0,036	14,24	14,41	36,0
1400	155,5	0,359	0,010	72,6	2,10	0,46	0,015	0,41	0,010	0,89	0,036	14,24	14,41	35,9
1400	154,1	0,359	0,010	110,5	3,21	0,45	0,016	0,39	0,010	0,87	0,037	14,23	14,41	36,0
1400	155,2	0,359	0,010	110,6	3,21	0,46	0,016	0,39	0,010	0,86	0,036	14,23	14,41	36,0
1400	155,7	0,359	0,010	110,9	3,22	0,46	0,016	0,39	0,010	0,86	0,036	14,23	14,41	36,1
1400	155,1	0,359	0,010	261,6	9,17	0,47	0,024	0,37	0,009	0,80	0,047	14,23	14,41	36,1
1400	155,5	0,359	0,010	267,2	9,50	0,46	0,024	0,37	0,009	0,82	0,048	14,23	14,41	36,0
1399	156,1	0,359	0,010	266,9	9,49	0,46	0,024	0,37	0,009	0,82	0,048	14,23	14,41	36,1
1400	155,4	0,358	0,010					0,36	0,0095			14,23	14,41	35,6
1400	155,7	0,360	0,010					0,36	0,0095			14,23	14,41	35,6
1400	155,2	0,358	0,010					0,36	0,0095			14,23	14,41	35,6

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg _e /kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg _e /kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P _{Ar} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1399	199,1	61	259,8	259,8	1,9	1,46	5,48	215	0,777	0,0031	0,266	0,0051	0,266	0,0051	0,85	0,017	1,03	1,078
1400	198,3	61	259,0	259,0	1,9	1,46	5,48	215	0,777	0,0031	0,266	0,0051	0,266	0,0051	0,85	0,017	1,03	1,078
1399	197,0	61	257,7	257,7	1,9	1,44	5,48	215	0,780	0,0031	0,268	0,0051	0,268	0,0051	0,85	0,017	1,03	1,078
1400	196,9	61	257,6	257,6	1,9	1,44	5,48	215	0,780	0,0031	0,268	0,0051	0,268	0,0051	0,85	0,017	1,03	1,078
1399	198,0	61	258,7	258,7	1,9	1,85	4,91	215	0,717	0,0032	0,258	0,0046	0,258	0,0046	0,85	0,017	1,03	1,079
1400	197,5	61	258,2	258,2	1,9	1,86	4,91	216	0,716	0,0032	0,259	0,0046	0,259	0,0046	0,85	0,017	1,03	1,079
1400	197,4	61	258,1	258,1	1,9	1,86	4,91	216	0,716	0,0032	0,259	0,0046	0,259	0,0046	0,85	0,017	1,03	1,079
1400	197,5	61	258,2	258,2	1,9	2,34	4,36	216	0,643	0,0032	0,254	0,0042	0,254	0,0042	0,84	0,017	1,04	1,080
1401	198,1	61	258,8	258,8	1,9	2,35	4,36	216	0,641	0,0032	0,253	0,0042	0,253	0,0042	0,84	0,017	1,04	1,080
1400	198,3	61	259,0	259,0	1,9	2,34	4,37	216	0,643	0,0032	0,253	0,0042	0,253	0,0042	0,84	0,017	1,04	1,080
1400	197,8	61	258,5	258,5	1,9	2,88	3,78	217	0,560	0,0033	0,249	0,0037	0,249	0,0037	0,84	0,017	1,04	1,082
1401	198,7	61	259,4	259,4	1,9	2,90	3,78	217	0,557	0,0033	0,248	0,0037	0,248	0,0037	0,84	0,017	1,04	1,082
1400	197,9	61	258,6	258,6	1,9	3,38	3,25	217	0,484	0,0034	0,245	0,0033	0,245	0,0033	0,84	0,017	1,04	1,083
1400	197,9	61	258,6	258,6	1,9	3,37	3,25	217	0,485	0,0034	0,245	0,0033	0,245	0,0033	0,84	0,017	1,04	1,083
1401	198,1	61	258,8	258,8	1,9	3,39	3,25	217	0,482	0,0034	0,245	0,0033	0,245	0,0033	0,84	0,017	1,04	1,083
1400	197,9	61	258,6	258,6	1,9	4,49	2,10	219	0,314	0,0037	0,238	0,0025	0,238	0,0025	0,84	0,017	1,05	1,086
1400	198,8	61	259,5	259,5	1,9	4,50	2,10	219	0,313	0,0037	0,237	0,0024	0,237	0,0024	0,84	0,017	1,05	1,086
1400	198,8	61	259,5	259,5	1,9	4,50	2,11	218	0,313	0,0037	0,238	0,0025	0,238	0,0025	0,84	0,017	1,05	1,086
1400	197,4	61	258,1	258,1	1,9	5,62	0,92	220	0,140	0,0040	0,231	0,0019	0,231	0,0019	0,84	0,017	1,06	1,089
1400	197,7	61	258,4	258,4	1,9	5,66	0,92	220	0,135	0,0040	0,232	0,0019	0,232	0,0019	0,84	0,017	1,06	1,089
1400	201,4	61	262,1	262,1	1,9	6,56	0,00	222			0,50	0,004	0,222	0,001	0,84	0,017	1,07	1,094
1400	201,1	61	261,8	261,8	1,9	6,55	0,00	222			0,50	0,004	0,222	0,001	0,84	0,017	1,07	1,094
1400	200,3	61	261,0	261,0	1,9	6,53	0,00	222			0,50	0,004	0,222	0,002	0,84	0,017	1,07	1,094

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_D)	Incerteza Equivalência Operação Diesel (f_D)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_D)	Razão Ar/Gás AG (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Razão Ar/Gás AG (-)	Incerteza Modelo (f_v)	Incerteza Modelo (f_v)	R.Equivalência Global (f_G)	Incerteza R.Equivalência Global (-)	Modelo (f_G/f_i)	Incerteza Modelo (f_G/f_v)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1399	199,1	0,435	0,012	39,2	1,13	0,55	0,016	0,52	0,016	0,52	0,014	0,96	0,039	14,17	14,35	35,7
1400	198,3	0,435	0,012	39,3	1,13	0,55	0,016	0,52	0,016	0,52	0,014	0,96	0,039	14,17	14,35	35,8
1399	197,0	0,435	0,012	39,3	1,13	0,54	0,016	0,52	0,016	0,52	0,014	0,96	0,039	14,17	14,35	35,7
1400	196,9	0,435	0,012	39,3	1,13	0,54	0,016	0,52	0,016	0,52	0,014	0,96	0,039	14,17	14,35	35,7
1399	198,0	0,435	0,012	43,8	1,26	0,53	0,016	0,50	0,016	0,50	0,013	0,95	0,038	14,17	14,34	35,8
1400	197,5	0,435	0,012	43,9	1,26	0,53	0,016	0,50	0,016	0,50	0,013	0,95	0,038	14,17	14,34	35,8
1400	197,4	0,435	0,012	43,9	1,27	0,53	0,016	0,50	0,016	0,50	0,013	0,95	0,038	14,17	14,34	35,8
1400	197,5	0,435	0,012	49,5	1,43	0,53	0,016	0,49	0,016	0,49	0,013	0,94	0,038	14,17	14,34	35,9
1401	198,1	0,435	0,012	49,4	1,42	0,53	0,016	0,50	0,016	0,50	0,013	0,94	0,038	14,17	14,34	35,9
1400	198,3	0,435	0,012	49,4	1,42	0,53	0,016	0,50	0,016	0,50	0,013	0,94	0,038	14,17	14,34	35,9
1400	197,8	0,435	0,012	57,3	1,65	0,52	0,016	0,49	0,016	0,49	0,012	0,93	0,037	14,17	14,34	36,0
1401	198,7	0,435	0,012	57,3	1,65	0,52	0,016	0,49	0,016	0,49	0,012	0,93	0,037	14,17	14,34	36,0
1400	197,9	0,435	0,012	66,8	1,93	0,52	0,016	0,48	0,016	0,48	0,012	0,92	0,037	14,17	14,34	36,0
1400	197,9	0,435	0,012	66,8	1,93	0,52	0,016	0,48	0,016	0,48	0,012	0,92	0,037	14,17	14,34	36,0
1401	198,1	0,435	0,012	66,9	1,93	0,52	0,016	0,48	0,016	0,48	0,012	0,92	0,037	14,17	14,34	36,0
1400	197,9	0,435	0,012	104,1	3,02	0,51	0,017	0,46	0,017	0,46	0,011	0,90	0,038	14,17	14,34	36,0
1400	198,8	0,435	0,012	104,0	3,02	0,52	0,018	0,46	0,018	0,46	0,011	0,90	0,038	14,17	14,34	36,0
1400	198,8	0,435	0,012	103,5	3,00	0,52	0,018	0,46	0,018	0,46	0,011	0,89	0,037	14,17	14,34	36,0
1400	197,4	0,435	0,012	238,4	8,00	0,51	0,024	0,45	0,024	0,45	0,011	0,88	0,047	14,17	14,34	36,1
1400	197,7	0,435	0,012	238,0	7,99	0,52	0,025	0,45	0,025	0,45	0,011	0,86	0,046	14,17	14,34	36,1
1400	201,4	0,436	0,012					0,44		0,44	0,015			14,17	14,34	35,7
1400	201,1	0,435	0,012					0,44		0,44	0,015			14,17	14,34	35,8
1400	200,3	0,435	0,012					0,43		0,43	0,015			14,17	14,34	35,8

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Torque de Eixo (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg _e /kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg _e /kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P ₀ (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1400	234,9	61	295,6	295,6	1,9	1,76	5,72	216	0,769	0,0027	0,242	0,0045	0,242	0,0045	0,85	0,017	1,03	1,087
1403	234,9	61	295,6	295,6	1,9	1,77	5,73	216	0,767	0,0027	0,242	0,0045	0,242	0,0045	0,84	0,017	1,03	1,086
1401	234,9	61	295,6	295,6	1,9	1,77	5,73	216	0,767	0,0027	0,242	0,0045	0,242	0,0045	0,85	0,017	1,03	1,085
1401	235,0	61	295,7	295,7	1,9	2,31	5,12	215	0,696	0,0027	0,237	0,0040	0,237	0,0040	0,84	0,017	1,03	1,084
1400	234,9	61	295,6	295,6	1,9	2,30	5,11	216	0,698	0,0027	0,237	0,0040	0,237	0,0040	0,85	0,017	1,03	1,083
1400	235,0	61	295,7	295,7	1,9	2,31	5,10	215	0,696	0,0027	0,237	0,0040	0,237	0,0040	0,85	0,017	1,03	1,082
1388	235,0	61	295,7	295,7	1,9	2,92	4,52	215	0,616	0,0028	0,236	0,0036	0,236	0,0036	0,85	0,017	1,03	1,082
1401	234,9	61	295,6	295,6	1,9	2,94	4,52	216	0,614	0,0028	0,236	0,0036	0,236	0,0036	0,85	0,017	1,03	1,081
1401	235,0	61	295,7	295,7	1,9	2,92	4,52	215	0,616	0,0028	0,235	0,0036	0,235	0,0036	0,85	0,017	1,03	1,081
1399	234,9	61	295,6	295,6	1,9	3,56	3,92	216	0,532	0,0029	0,234	0,0032	0,234	0,0032	0,85	0,017	1,03	1,082
1399	235,0	61	295,7	295,7	1,9	3,55	3,92	216	0,534	0,0029	0,234	0,0032	0,234	0,0032	0,85	0,017	1,03	1,081
1400	235,0	61	295,7	295,7	1,9	3,55	3,92	216	0,534	0,0029	0,234	0,0032	0,234	0,0032	0,85	0,017	1,03	1,081
1400	234,9	61	295,6	295,6	1,9	4,19	3,29	217	0,449	0,0030	0,231	0,0028	0,231	0,0028	0,85	0,017	1,04	1,082
1399	235,0	61	295,7	295,7	1,9	4,19	3,29	217	0,449	0,0030	0,231	0,0028	0,231	0,0028	0,85	0,017	1,04	1,081
1400	235,0	61	295,7	295,7	1,9	4,19	3,29	217	0,449	0,0030	0,231	0,0028	0,231	0,0028	0,85	0,017	1,04	1,081
1400	234,9	61	295,6	295,6	1,9	5,46	2,11	218	0,283	0,0032	0,229	0,0022	0,229	0,0022	0,84	0,017	1,04	1,083
1399	235,1	61	295,8	295,8	1,9	5,46	2,11	218	0,283	0,0032	0,229	0,0022	0,229	0,0022	0,85	0,017	1,04	1,083
1402	234,9	61	295,6	295,6	1,9	5,48	2,11	218	0,280	0,0032	0,229	0,0022	0,229	0,0022	0,84	0,017	1,04	1,083
1400	234,9	61	295,6	295,6	1,9	6,83	0,80	220	0,102	0,0035	0,225	0,0026	0,225	0,0026	0,84	0,017	1,05	1,086
1401	234,9	61	295,6	295,6	1,9	6,84	0,80	220	0,101	0,0035	0,225	0,0026	0,225	0,0026	0,84	0,017	1,05	1,086
1401	234,9	61	295,6	295,6	1,9	6,83	0,80	220	0,102	0,0035	0,225	0,0026	0,225	0,0026	0,84	0,017	1,05	1,085
1400	235,0	61	295,7	295,7	1,9	7,61	0,00	224	0,48	0,003	0,221	0,001	0,221	0,001	0,84	0,017	1,08	1,106
1400	235,0	61	295,7	295,7	1,9	7,61	0,00	224	0,48	0,003	0,221	0,001	0,221	0,001	0,84	0,017	1,08	1,106

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Operação Diesel (f _d)	Incerteza Equivalência Diesel (f _d)	Razão de Operação Diesel (f _d)	Incerteza Equivalência Diesel (f _d)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Ar/Gás (-)	Modelo (f _d)	Incerteza Modelo (f _d , -)	R. Equivalência Global (f _d)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _d /f _r)	Incerteza Modelo (f _d /f _r , -)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1400	234,9	0,501	0,013	37,8	1,09	0,57	0,017	0,57	0,017	0,56	0,015	0,97	0,039	14,23	14,40	33,7
1403	234,9	0,501	0,013	37,7	1,09	0,58	0,017	0,58	0,017	0,56	0,015	0,97	0,039	14,23	14,40	33,9
1401	234,9	0,501	0,013	37,6	1,09	0,58	0,017	0,58	0,017	0,56	0,015	0,97	0,039	14,23	14,40	34,2
1401	235,0	0,501	0,013	42,1	1,22	0,57	0,017	0,57	0,017	0,55	0,015	0,97	0,039	14,23	14,40	34,8
1400	234,9	0,501	0,013	42,2	1,22	0,57	0,017	0,57	0,017	0,55	0,014	0,97	0,039	14,23	14,40	35,1
1400	235,0	0,501	0,013	42,2	1,22	0,57	0,017	0,57	0,017	0,55	0,014	0,97	0,039	14,23	14,40	35,3
1398	235,0	0,501	0,013	47,7	1,38	0,57	0,017	0,57	0,017	0,55	0,014	0,96	0,038	14,23	14,40	35,7
1401	234,9	0,501	0,013	47,7	1,38	0,57	0,018	0,57	0,018	0,55	0,014	0,96	0,038	14,23	14,40	35,9
1401	235,0	0,501	0,013	47,7	1,38	0,57	0,017	0,57	0,017	0,55	0,014	0,96	0,038	14,23	14,40	36,0
1399	234,9	0,501	0,013	55,2	1,60	0,57	0,018	0,57	0,018	0,54	0,014	0,95	0,038	14,23	14,40	36,4
1399	235,0	0,501	0,013	55,1	1,60	0,57	0,018	0,57	0,018	0,54	0,014	0,95	0,038	14,23	14,40	36,5
1400	235,0	0,501	0,013	55,2	1,61	0,57	0,018	0,57	0,018	0,54	0,014	0,95	0,038	14,23	14,40	36,6
1400	234,9	0,501	0,013	66,0	1,94	0,57	0,018	0,57	0,018	0,54	0,013	0,95	0,038	14,23	14,40	36,9
1399	235,0	0,501	0,013	66,0	1,94	0,57	0,018	0,57	0,018	0,54	0,013	0,95	0,038	14,22	14,40	37,0
1400	235,0	0,501	0,013	65,9	1,93	0,57	0,018	0,57	0,018	0,54	0,013	0,95	0,038	14,23	14,40	37,1
1400	234,9	0,501	0,013	103,1	3,27	0,58	0,021	0,58	0,021	0,53	0,013	0,92	0,040	14,22	14,40	37,3
1399	235,1	0,501	0,013	103,2	3,27	0,58	0,021	0,58	0,021	0,53	0,013	0,92	0,040	14,22	14,40	37,4
1402	234,9	0,501	0,013	103,1	3,27	0,58	0,021	0,58	0,021	0,53	0,013	0,91	0,040	14,22	14,40	37,5
1400	234,9	0,501	0,013	276,3	24,36	0,60	0,057	0,60	0,057	0,52	0,014	0,87	0,087	14,22	14,40	37,7
1401	234,9	0,501	0,013	276,3	24,36	0,60	0,058	0,60	0,058	0,52	0,014	0,86	0,086	14,22	14,40	37,8
1401	234,9	0,501	0,013	276,2	24,36	0,60	0,057	0,60	0,057	0,52	0,014	0,87	0,087	14,22	14,40	37,9
1400	235,0	0,502	0,013							0,50	0,013			14,21	14,39	33,2
1400	235,0	0,501	0,013							0,50	0,0132			14,21	14,39	33,2

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229–6 (1.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimativa Indicada (Nm)	Torque Indicada (Nm)	Incerteza Torque Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparelho (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparelho (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P _{0a} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1400	297,3	61	359,0	1,9	1,9	1,23	7,34	208	0,872	0,0021	0,0021	0,222	0,0044	0,222	0,0044	0,84	0,016	1,00	1,070
1400	296,8	61	357,5	1,9	1,9	1,23	7,34	208	0,872	0,0021	0,0021	0,222	0,0044	0,222	0,0044	0,84	0,016	1,00	1,069
1400	295,9	61	356,6	1,9	1,9	2,04	6,63	209	0,788	0,0021	0,0021	0,223	0,0040	0,223	0,0040	0,84	0,016	1,01	1,074
1400	296,1	61	356,8	1,9	1,9	2,05	6,63	210	0,787	0,0021	0,0021	0,223	0,0040	0,223	0,0040	0,84	0,016	1,02	1,075
1400	296,8	61	357,5	1,9	1,9	2,06	6,64	210	0,786	0,0021	0,0021	0,222	0,0040	0,222	0,0040	0,84	0,016	1,02	1,076
1400	295,0	61	355,7	1,9	1,9	2,99	5,83	212	0,689	0,0022	0,0022	0,224	0,0036	0,224	0,0036	0,84	0,017	1,03	1,080
1400	295,4	61	356,1	1,9	1,9	3,00	5,83	212	0,688	0,0022	0,0022	0,224	0,0036	0,224	0,0036	0,84	0,017	1,03	1,080
1399	295,7	61	356,4	1,9	1,9	3,00	5,83	212	0,688	0,0022	0,0022	0,224	0,0036	0,224	0,0036	0,84	0,017	1,03	1,081
1400	297,8	61	358,5	1,9	1,9	3,86	5,14	213	0,599	0,0022	0,0022	0,223	0,0032	0,223	0,0032	0,84	0,017	1,03	1,084
1400	297,3	61	358,0	1,9	1,9	3,84	5,14	213	0,601	0,0022	0,0022	0,223	0,0032	0,223	0,0032	0,84	0,017	1,03	1,084
1400	297,5	61	358,2	1,9	1,9	3,87	5,14	214	0,598	0,0022	0,0022	0,224	0,0032	0,224	0,0032	0,84	0,017	1,03	1,084
1400	294,4	61	355,1	1,9	1,9	4,72	4,33	215	0,510	0,0023	0,0023	0,224	0,0028	0,224	0,0028	0,84	0,017	1,04	1,087
1400	295,9	61	356,6	1,9	1,9	4,75	4,33	215	0,506	0,0023	0,0023	0,224	0,0028	0,224	0,0028	0,83	0,017	1,04	1,087
1400	296,1	61	356,8	1,9	1,9	4,75	4,33	215	0,506	0,0023	0,0023	0,224	0,0028	0,224	0,0028	0,83	0,017	1,04	1,087
1400	295,4	61	356,1	1,9	1,9	6,46	2,80	217	0,329	0,0025	0,0025	0,223	0,0020	0,223	0,0020	0,83	0,017	1,05	1,092
1400	296,1	61	356,8	1,9	1,9	6,49	2,80	216	0,326	0,0025	0,0025	0,224	0,0020	0,224	0,0020	0,83	0,017	1,05	1,092
1400	296,0	61	356,7	1,9	1,9	8,31	1,10	220	0,136	0,0027	0,0027	0,221	0,0018	0,221	0,0018	0,83	0,017	1,07	1,098
1400	295,8	61	356,5	1,9	1,9	8,30	1,10	219	0,138	0,0027	0,0027	0,221	0,0018	0,221	0,0018	0,83	0,017	1,07	1,098
1400	296,2	61	356,9	1,9	1,9	8,32	1,10	219	0,135	0,0027	0,0027	0,221	0,0018	0,221	0,0018	0,83	0,017	1,07	1,098
1400	299,0	61	359,7	1,9	1,9	9,64	0,00	221	0,46	0,003	0,003	0,220	0,001	0,220	0,001	0,83	0,017	1,07	1,100
1400	298,7	61	359,4	1,9	1,9	9,62	0,00	221	0,46	0,003	0,003	0,220	0,001	0,220	0,001	0,83	0,017	1,07	1,100
1400	298,2	61	358,9	1,9	1,9	9,61	0,00	221	0,46	0,003	0,003	0,220	0,001	0,220	0,001	0,83	0,017	1,07	1,100

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_p)	Incerteza Equivalência Diesel (f_p)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f_p)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Modelo (f_v)	Incerteza Modelo (f_v)	R. Equivalência Global (f_c)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f_c/f_v)	Incerteza Modelo (f_c/f_v)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1400	297,3	0,643	0,017	28,4	0,82	0,67	0,020	0,67	0,020	0,67	0,019	1,00	0,041	14,21	14,38	35,7
1400	296,8	0,643	0,017	28,3	0,82	0,67	0,020	0,67	0,020	0,67	0,019	1,00	0,041	14,21	14,38	36,0
1400	295,9	0,643	0,017	31,5	0,91	0,67	0,020	0,67	0,020	0,67	0,018	1,00	0,040	14,20	14,37	35,6
1400	296,1	0,643	0,017	31,7	0,91	0,67	0,020	0,67	0,020	0,67	0,018	1,00	0,040	14,20	14,37	35,4
1400	296,8	0,643	0,017	31,7	0,91	0,67	0,020	0,67	0,020	0,67	0,018	1,00	0,040	14,20	14,37	35,3
1400	295,0	0,643	0,017	36,4	1,05	0,66	0,020	0,66	0,020	0,66	0,017	1,00	0,040	14,20	14,37	35,0
1400	295,4	0,643	0,017	36,4	1,05	0,67	0,020	0,66	0,020	0,66	0,017	1,00	0,040	14,20	14,37	34,9
1399	295,7	0,643	0,017	36,4	1,05	0,67	0,020	0,66	0,020	0,66	0,017	1,00	0,040	14,20	14,37	34,8
1400	297,8	0,643	0,017	41,5	1,20	0,67	0,021	0,67	0,021	0,67	0,017	0,99	0,039	14,20	14,37	34,6
1400	297,3	0,643	0,017	41,5	1,20	0,67	0,020	0,66	0,020	0,66	0,017	0,99	0,039	14,20	14,37	34,5
1400	297,5	0,643	0,017	41,6	1,20	0,67	0,021	0,67	0,021	0,67	0,017	0,99	0,039	14,20	14,37	34,4
1400	294,4	0,643	0,017	49,6	1,44	0,66	0,021	0,66	0,021	0,66	0,016	0,99	0,039	14,20	14,37	34,3
1400	295,9	0,643	0,017	49,6	1,44	0,67	0,021	0,66	0,021	0,66	0,016	0,99	0,039	14,20	14,37	34,2
1400	296,1	0,643	0,017	49,6	1,44	0,67	0,021	0,66	0,021	0,66	0,016	0,99	0,039	14,20	14,37	34,2
1400	295,4	0,643	0,017	77,4	2,31	0,66	0,022	0,66	0,022	0,65	0,016	0,99	0,041	14,20	14,37	34,1
1400	296,1	0,643	0,017	77,3	2,30	0,67	0,022	0,66	0,022	0,66	0,016	0,98	0,041	14,20	14,37	34,0
1400	296,0	0,643	0,017	198,7	10,69	0,62	0,037	0,64	0,037	0,64	0,017	1,03	0,067	14,19	14,37	33,9
1400	295,8	0,643	0,017	198,5	10,68	0,62	0,037	0,64	0,037	0,64	0,017	1,04	0,068	14,19	14,37	33,9
1400	296,2	0,643	0,017	198,7	10,69	0,63	0,038	0,64	0,038	0,64	0,017	1,02	0,067	14,19	14,37	33,9
1400	299,0	0,643	0,017							0,64	0,0170			14,19	14,36	33,8
1400	296,7	0,643	0,017							0,64	0,0170			14,19	14,36	33,9
1400	298,2	0,643	0,017							0,64	0,0170			14,19	14,36	33,9

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimativa Indicada (Nm)	Torque Indicada (Nm)	Incerteza Indicada (%)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão ρ_{sk} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1401	314,2	61	374,9	1,9	1,9	1,33	7,74	207	0,869	0,0020	0,702	0,0021	0,221	0,0044	0,83	0,016	1,01	1,073
1401	313,0	61	373,7	1,9	1,9	1,29	7,74	207	0,873	0,0020	0,702	0,0021	0,221	0,0044	0,83	0,016	1,01	1,073
1402	312,6	61	373,3	1,9	1,9	1,29	7,74	207	0,873	0,0020	0,702	0,0021	0,222	0,0044	0,83	0,016	1,01	1,073
1400	310,5	61	371,2	1,9	1,9	2,18	6,90	210	0,785	0,0020	0,702	0,0021	0,222	0,0040	0,83	0,016	1,02	1,078
1400	311,9	61	372,6	1,9	1,9	2,22	6,90	210	0,781	0,0020	0,702	0,0021	0,222	0,0040	0,83	0,016	1,02	1,078
1400	311,4	61	372,1	1,9	1,9	3,02	6,19	211	0,702	0,0021	0,702	0,0021	0,222	0,0036	0,83	0,016	1,03	1,081
1400	312,3	61	373,0	1,9	1,9	3,04	6,19	212	0,700	0,0021	0,700	0,0021	0,221	0,0036	0,83	0,016	1,03	1,082
1400	312,5	61	373,2	1,9	1,9	3,04	6,19	211	0,700	0,0021	0,700	0,0021	0,221	0,0036	0,83	0,016	1,03	1,082
1400	310,9	61	371,6	1,9	1,9	4,00	5,34	213	0,605	0,0021	0,605	0,0021	0,222	0,0031	0,83	0,017	1,03	1,084
1400	311,7	61	372,4	1,9	1,9	4,03	5,34	213	0,602	0,0021	0,602	0,0021	0,222	0,0031	0,83	0,016	1,03	1,085
1400	310,1	61	370,8	1,9	1,9	4,84	4,53	214	0,512	0,0022	0,512	0,0022	0,223	0,0027	0,83	0,017	1,04	1,087
1400	311,2	61	371,9	1,9	1,9	4,97	4,53	214	0,509	0,0022	0,509	0,0022	0,223	0,0027	0,83	0,017	1,04	1,087
1400	311,0	61	371,7	1,9	1,9	6,83	2,91	217	0,326	0,0024	0,326	0,0024	0,223	0,0020	0,83	0,017	1,05	1,092
1400	311,3	61	372,0	1,9	1,9	6,84	2,91	217	0,325	0,0024	0,325	0,0024	0,223	0,0020	0,83	0,017	1,05	1,092
1401	311,1	61	371,8	1,9	1,9	8,80	1,18	219	0,131	0,0026	0,131	0,0026	0,223	0,0017	0,83	0,017	1,07	1,097
1400	311,7	61	372,4	1,9	1,9	8,82	1,18	219	0,129	0,0026	0,129	0,0026	0,223	0,0017	0,83	0,017	1,07	1,097
1400	316,2	61	376,9	1,9	1,9	10,14	0,00	221	0,46	0,003	0,46	0,003	0,219	0,001	0,83	0,017	1,07	1,101
1400	315,7	61	376,4	1,9	1,9	10,12	0,00	220	0,46	0,003	0,46	0,003	0,219	0,001	0,83	0,017	1,07	1,099

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimação (Nm)	Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Torque de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m³)
1401	370,6	61	431,3	1,9	1,9	1,52	9,58	202	0,879	0,0016	0,83	0,0016	0,230	0,0046	0,83	0,016	0,99	1,064
1400	369,7	61	430,4	1,9	1,9	1,50	9,58	201	0,881	0,0016	0,83	0,0016	0,230	0,0046	0,83	0,016	0,99	1,062
1400	370,1	61	430,8	1,9	1,9	1,52	9,57	201	0,879	0,0016	0,83	0,0016	0,231	0,0046	0,83	0,016	0,98	1,062
1400	366,6	61	427,3	1,9	1,9	2,46	8,60	205	0,805	0,0016	0,83	0,0016	0,229	0,0042	0,83	0,016	1,00	1,069
1400	368,7	61	429,4	1,9	1,9	2,50	8,61	205	0,801	0,0016	0,83	0,0016	0,229	0,0041	0,83	0,016	1,00	1,070
1399	368,3	61	429,0	1,9	1,9	3,50	7,65	207	0,722	0,0016	0,83	0,0016	0,228	0,0037	0,83	0,016	1,01	1,075
1400	368,8	61	429,5	1,9	1,9	3,51	7,65	208	0,721	0,0016	0,83	0,0016	0,227	0,0037	0,83	0,016	1,01	1,075
1400	368,3	61	429,0	1,9	1,9	4,61	6,67	209	0,634	0,0017	0,83	0,0017	0,227	0,0033	0,83	0,016	1,02	1,079
1400	368,7	61	429,4	1,9	1,9	4,64	6,67	210	0,631	0,0017	0,83	0,0017	0,227	0,0032	0,83	0,016	1,02	1,079
1400	366,7	61	427,4	1,9	1,9	7,52	4,24	213	0,403	0,0019	0,83	0,0019	0,230	0,0022	0,83	0,017	1,04	1,086
1400	367,9	61	428,6	1,9	1,9	7,58	4,24	213	0,398	0,0019	0,83	0,0019	0,231	0,0022	0,83	0,017	1,04	1,086
1400	368,5	61	429,2	1,9	1,9	8,26	3,68	214	0,344	0,0019	0,83	0,0019	0,231	0,0020	0,83	0,017	1,04	1,087
1400	368,5	61	429,2	1,9	1,9	8,29	3,70	214	0,342	0,0019	0,83	0,0019	0,232	0,0020	0,83	0,017	1,04	1,087
1400	358,3	61	419,0	1,9	1,9	12,57	0,00	220	0,41	0,002	0,83	0,002	0,239	0,001	0,83	0,017	1,07	1,098
1400	358,9	61	419,6	1,9	1,9	12,61	0,00	219	0,41	0,002	0,83	0,002	0,240	0,001	0,83	0,017	1,07	1,098
1400	359,2	61	419,9	1,9	1,9	12,59	0,00	220	0,41	0,002	0,83	0,002	0,239	0,001	0,83	0,017	1,07	1,098

Tabela AII.III (cont.): Motor MWM 229-6 (1.400 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Operação Diesel (f_D)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f_D)	Razão Ar/Gás AG (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f_v)	Incerteza Modelo ($f_{v,r}$)	R. Equivalência Global (f_g)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f_g/f_v)	Incerteza Modelo ($f_g/f_{v,r}$)	Pressão Coletor Admissão I (psia)	Pressão Coletor Admissão II (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1401	370,6	0,846	0,022	21,0	0,61	0,90	0,027	0,90	0,025	1,00	0,041	14,29	14,47	37,5
1400	369,7	0,846	0,022	21,0	0,61	0,90	0,027	0,90	0,025	1,00	0,041	14,29	14,47	37,8
1400	370,1	0,846	0,022	21,0	0,61	0,90	0,027	0,90	0,025	1,00	0,041	14,29	14,46	37,9
1400	366,6	0,846	0,022	23,8	0,69	0,87	0,026	0,87	0,024	1,01	0,041	14,28	14,46	37,4
1400	368,7	0,846	0,022	23,8	0,69	0,87	0,026	0,88	0,024	1,00	0,041	14,28	14,46	37,1
1399	368,3	0,846	0,022	27,1	0,78	0,85	0,026	0,86	0,022	1,01	0,040	14,28	14,45	36,8
1400	368,8	0,846	0,022	27,1	0,78	0,85	0,026	0,86	0,022	1,01	0,040	14,28	14,45	36,8
1400	368,3	0,846	0,022	31,4	0,91	0,84	0,025	0,85	0,022	1,02	0,040	14,28	14,45	36,5
1400	368,7	0,846	0,022	31,4	0,91	0,84	0,025	0,85	0,022	1,01	0,040	14,28	14,45	36,5
1400	366,7	0,846	0,022	50,4	1,46	0,83	0,026	0,85	0,021	1,03	0,041	14,27	14,44	36,3
1400	367,9	0,846	0,022	50,4	1,46	0,84	0,027	0,85	0,021	1,02	0,041	14,27	14,44	36,3
1400	368,5	0,846	0,022	58,2	1,70	0,84	0,027	0,85	0,021	1,02	0,041	14,27	14,44	36,3
1400	368,5	0,846	0,022	57,9	1,69	0,85	0,027	0,86	0,021	1,01	0,041	14,27	14,44	36,3
1400	358,3	0,844	0,022					0,84	0,0222			14,27	14,44	36,2
1400	358,9	0,848	0,022					0,85	0,0223			14,27	14,44	36,3
1400	359,2	0,846	0,022					0,85	0,0223			14,27	14,44	36,3

Tabela AII.IV: Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Referência (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico (kgp/kWh)	Incerteza C. Esp. (kgp/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Admissão (kg/m³)
1600	52,2	74,0	126,2	3,1	3,1	1,59	3,86	233	0,569	0,0059	0,76	0,015	0,69	0,020	0,76	0,015	1,09	1,13
1599	52,6	74,0	126,6	3,1	3,1	1,57	3,86	233	0,574	0,0059	0,76	0,015	0,68	0,019	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	51,3	74,0	125,3	3,1	3,1	1,57	3,85	234	0,574	0,0059	0,76	0,015	0,70	0,020	0,76	0,015	1,10	1,13
1600	52,9	74,0	126,9	3,1	3,1	1,58	3,85	233	0,571	0,0059	0,76	0,015	0,68	0,019	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	51,5	74,0	125,5	3,1	3,1	1,72	3,43	233	0,533	0,0060	0,75	0,015	0,66	0,018	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	50,6	74,0	124,6	3,1	3,1	1,74	3,43	233	0,528	0,0060	0,75	0,015	0,67	0,019	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	52,7	74,0	126,7	3,1	3,1	1,79	3,43	234	0,514	0,0060	0,76	0,015	0,65	0,018	0,76	0,015	1,10	1,13
1600	51,4	74,0	125,4	3,1	3,1	1,77	3,43	233	0,520	0,0060	0,75	0,015	0,66	0,019	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,8	74,0	125,8	3,1	3,1	1,96	3,03	234	0,468	0,0061	0,75	0,015	0,63	0,017	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,3	74,0	125,3	3,1	3,1	1,94	3,03	234	0,474	0,0061	0,75	0,015	0,63	0,017	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	52,7	74,0	126,7	3,1	3,1	1,93	3,03	234	0,476	0,0061	0,75	0,015	0,61	0,017	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,4	74,0	125,4	3,1	3,1	1,92	3,03	234	0,479	0,0061	0,75	0,015	0,63	0,017	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,3	74,0	125,3	3,1	3,1	2,1	2,65	234	0,430	0,0062	0,75	0,015	0,60	0,016	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	52,1	74,0	126,1	3,1	3,1	2,11	2,64	235	0,428	0,0063	0,75	0,015	0,59	0,016	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,5	74,0	125,5	3,1	3,1	2,09	2,64	234	0,433	0,0063	0,75	0,015	0,59	0,016	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	52,4	74,0	126,4	3,1	3,1	2,11	2,63	235	0,428	0,0063	0,75	0,015	0,59	0,016	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	52,4	74,0	126,4	3,1	3,1	2,26	2,30	235	0,387	0,0064	0,75	0,015	0,56	0,015	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,7	74,0	125,7	3,1	3,1	2,25	2,31	235	0,390	0,0064	0,75	0,015	0,57	0,015	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	52,3	74,0	126,3	3,1	3,1	2,28	2,31	234	0,381	0,0064	0,75	0,015	0,56	0,015	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,9	74,0	125,9	3,1	3,1	2,26	2,31	234	0,387	0,0064	0,75	0,015	0,56	0,015	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	51,3	74,0	125,3	3,1	3,1	2,74	1,50	236	0,257	0,0068	0,75	0,015	0,52	0,013	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	51,5	74,0	125,5	3,1	3,1	2,73	1,49	235	0,259	0,0068	0,75	0,015	0,51	0,013	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	51,2	74,0	125,2	3,1	3,1	2,73	1,49	235	0,259	0,0068	0,75	0,015	0,52	0,013	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	51,7	74,0	125,7	3,1	3,1	2,74	1,49	235	0,257	0,0068	0,75	0,015	0,51	0,013	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	52,2	74,0	126,2	3,1	3,1	2,74	1,49	235	0,257	0,0068	0,75	0,015	0,51	0,013	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	51,3	74,0	125,3	3,1	3,1	3,32	0,58	236	0,099	0,0073	0,75	0,015	0,46	0,012	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	51,8	74,0	125,8	3,1	3,1	3,33	0,56	236	0,097	0,0073	0,75	0,015	0,46	0,011	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	52	74,0	126,0	3,1	3,1	3,34	0,56	236	0,094	0,0073	0,75	0,015	0,46	0,011	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	52,1	74,0	126,1	3,1	3,1	3,33	0,56	236	0,097	0,0073	0,75	0,015	0,45	0,011	0,75	0,015	1,11	1,13
1600	50,7	74,0	124,7	3,1	3,1	3,67	0,00	238	0,099	0,0073	0,75	0,015	0,43	0,010	0,75	0,015	1,12	1,14
1600	51,7	74,0	125,7	3,1	3,1	3,68	0,00	238	0,097	0,0073	0,75	0,015	0,42	0,010	0,75	0,015	1,12	1,14
1600	51,5	74,0	125,5	3,1	3,1	3,69	0,00	237	0,094	0,0073	0,75	0,015	0,43	0,010	0,75	0,015	1,12	1,14
1600	51,9	74,0	125,9	3,1	3,1	3,7	0,00	237	0,094	0,0073	0,75	0,015	0,43	0,010	0,75	0,015	1,12	1,14
1600	52,4	74,0	126,4	3,1	3,1	3,69	0,00	237	0,097	0,0073	0,75	0,015	0,42	0,010	0,75	0,015	1,12	1,14

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Operação	Razão de Equivalência Diesel (f _d)	Incerteza Razão de Equivalência Diesel (f _d)	Razão Ar/Gás	Incerteza Razão Ar/Gás	Modelo (f _o)	Incerteza Modelo (f _o)	R. Equivalência Global (f _g)	Incerteza R. Equivalência Global (f _g)	Modelo (f _g /f _o)	Incerteza Modelo (f _g /f _o)	m _{nom} /m _b	Incerteza m _{nom} /m _b	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (1/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admisão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1600	52,2	0,229	0,006	60,6	1,74	0,49	0,016	0,37	0,010	0,010	0,77	0,032	15,3	3,6	0,021	0,021	0,021	15,21	43,0
1599	52,6	0,229	0,006	60,5	1,74	0,48	0,015	0,37	0,010	0,010	0,78	0,032	15,5	3,6	0,021	0,021	0,021	15,18	43,0
1600	51,3	0,229	0,006	60,7	1,75	0,48	0,015	0,37	0,010	0,010	0,78	0,032	15,5	3,6	0,022	0,022	0,022	15,23	43,2
1600	52,9	0,229	0,006	60,5	1,74	0,48	0,016	0,37	0,010	0,010	0,77	0,032	15,4	3,6	0,021	0,021	0,021	15,18	43,1
1600	51,5	0,229	0,006	67,9	1,96	0,46	0,015	0,35	0,009	0,009	0,76	0,032	14,1	3,2	0,022	0,022	0,022	15,16	43,0
1600	50,6	0,229	0,006	68,1	1,96	0,47	0,015	0,35	0,009	0,009	0,76	0,032	13,9	3,2	0,021	0,021	0,021	15,15	42,8
1600	52,7	0,229	0,006	68,2	1,96	0,48	0,016	0,36	0,009	0,009	0,75	0,031	13,6	3,1	0,021	0,021	0,021	15,14	42,4
1600	51,4	0,229	0,006	68,1	1,96	0,47	0,015	0,36	0,009	0,009	0,75	0,031	13,7	3,1	0,021	0,021	0,021	15,15	42,1
1600	51,8	0,229	0,006	77,2	2,23	0,46	0,016	0,34	0,009	0,009	0,73	0,031	12,4	2,7	0,023	0,023	0,023	15,14	41,6
1600	51,3	0,229	0,006	77,3	2,23	0,46	0,015	0,34	0,009	0,009	0,73	0,031	12,5	2,8	0,022	0,022	0,022	15,15	41,6
1600	52,7	0,229	0,006	77,3	2,23	0,46	0,015	0,34	0,009	0,009	0,74	0,031	12,6	2,8	0,023	0,023	0,023	15,15	41,6
1600	51,4	0,229	0,006	77,2	2,22	0,45	0,015	0,34	0,009	0,009	0,74	0,031	12,7	2,8	0,021	0,021	0,021	15,15	41,7
1600	51,3	0,229	0,006	88,5	2,55	0,44	0,015	0,32	0,008	0,008	0,73	0,031	11,6	2,5	0,022	0,022	0,022	15,15	42,0
1600	52,1	0,229	0,006	88,8	2,56	0,44	0,015	0,32	0,008	0,008	0,72	0,031	11,5	2,5	0,023	0,023	0,023	15,15	42,1
1600	51,5	0,229	0,006	88,7	2,56	0,44	0,015	0,32	0,008	0,008	0,73	0,031	11,6	2,5	0,023	0,023	0,023	15,15	42,2
1600	52,4	0,229	0,006	89,0	2,57	0,44	0,015	0,32	0,008	0,008	0,72	0,031	11,5	2,5	0,024	0,024	0,024	15,15	42,3
1600	52,4	0,229	0,006	101,9	2,95	0,43	0,015	0,30	0,008	0,008	0,72	0,031	10,8	2,3	0,026	0,026	0,026	15,15	42,7
1600	51,7	0,229	0,006	101,6	2,94	0,42	0,015	0,30	0,008	0,008	0,72	0,031	10,8	2,3	0,025	0,025	0,025	15,15	42,6
1600	52,3	0,229	0,006	101,5	2,94	0,43	0,015	0,31	0,008	0,008	0,71	0,031	10,7	2,3	0,026	0,026	0,026	15,15	42,6
1600	51,9	0,229	0,006	101,6	2,94	0,43	0,015	0,31	0,008	0,008	0,71	0,031	10,8	2,3	0,026	0,026	0,026	15,15	42,6
1600	51,3	0,229	0,006	156,7	4,64	0,42	0,018	0,28	0,007	0,007	0,66	0,032	8,9	1,9	0,027	0,027	0,027	15,14	42,9
1600	51,5	0,229	0,006	157,6	4,66	0,41	0,017	0,28	0,007	0,007	0,67	0,033	8,9	1,9	0,028	0,028	0,028	15,15	43,0
1600	51,2	0,229	0,006	157,6	4,66	0,41	0,017	0,28	0,007	0,007	0,67	0,033	8,9	1,9	0,027	0,027	0,027	15,15	42,9
1600	51,7	0,229	0,006	157,6	4,66	0,42	0,018	0,28	0,007	0,007	0,67	0,033	8,9	1,9	0,027	0,027	0,027	15,14	43,0
1600	52,2	0,229	0,006	157,6	4,67	0,42	0,018	0,28	0,007	0,007	0,67	0,033	8,9	1,9	0,026	0,026	0,026	15,15	43,0
1600	51,3	0,229	0,006	404,2	20,47	0,42	0,038	0,25	0,007	0,007	0,59	0,056	7,4	1,5	0,028	0,028	0,028	15,15	43,1
1600	51,8	0,229	0,006	423,0	22,75	0,41	0,039	0,25	0,007	0,007	0,60	0,059	7,3	1,5	0,029	0,029	0,029	15,15	43,1
1600	52	0,229	0,006	423,3	22,77	0,43	0,041	0,25	0,007	0,007	0,58	0,058	7,3	1,5	0,030	0,030	0,030	15,14	43,1
1600	52,1	0,229	0,006	423,3	22,77	0,41	0,039	0,25	0,007	0,007	0,60	0,059	7,3	1,5	0,029	0,029	0,029	15,14	43,2
1600	50,7	0,228	0,006					0,23	0,061	0,061			6,7	1,4	0,026	0,026	0,026	15,15	42,7
1600	51,7	0,229	0,006					0,23	0,061	0,061			6,7	1,4	0,027	0,027	0,027	15,15	42,8
1600	51,5	0,229	0,006					0,23	0,062	0,062			6,6	1,4	0,027	0,027	0,027	15,15	42,8
1600	51,9	0,230	0,006					0,23	0,062	0,062			6,6	1,4	0,027	0,027	0,027	15,15	42,9
1600	52,4	0,229	0,006					0,23	0,062	0,062			6,6	1,4	0,026	0,026	0,026	15,15	42,9

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Incerteza Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Ar/Gás (-)	Modelo (f _v)	Incerteza Modelo (f _v)	R. Equivalência Global (f _d)	Incerteza R. Equivalência Global (f _d)	Modelo (f _c /f _v)	Incerteza Modelo (f _c /f _v)	m _{nom} /m _b	Incerteza m _{nom} /m _b	FSN (1/m)	Particulados (mg/m3)	Opacidade (1/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admisão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1602	65,4	0,264	0,007	51,9	1,49	0,50	0,016	0,42	0,42	0,011	0,83	0,034	159	3,7	0,03	0	0,010	15,07	44,1
1601	64,6	0,264	0,007	51,9	1,49	0,50	0,016	0,42	0,42	0,011	0,83	0,034	159	3,7	0,03	0	0,010	15,08	44,2
1598	64,9	0,264	0,007	51,9	1,49	0,51	0,016	0,42	0,42	0,011	0,82	0,034	157	3,7	0,03	0	0,010	15,09	44,2
1603	64,7	0,264	0,007	52,0	1,50	0,51	0,016	0,42	0,42	0,011	0,82	0,034	158	3,7	0,03	0	0,010	15,09	44,4
1602	64	0,264	0,007	52,0	1,50	0,50	0,016	0,42	0,42	0,011	0,83	0,034	159	3,8	0,03	0	0,011	15,11	44,5
1600	65,4	0,264	0,007	57,5	1,66	0,48	0,015	0,40	0,40	0,010	0,82	0,034	144	3,3	0,03	0	0,011	15,01	44,3
1600	64,9	0,264	0,007	57,6	1,66	0,48	0,015	0,40	0,40	0,010	0,82	0,034	144	3,3	0,03	0	0,011	15,01	44,3
1600	65,3	0,264	0,007	57,6	1,66	0,48	0,015	0,39	0,39	0,010	0,82	0,034	145	3,3	0,03	0	0,010	15,01	44,4
1601	64,4	0,264	0,007	57,6	1,66	0,48	0,015	0,40	0,40	0,010	0,82	0,034	143	3,3	0,03	0	0,009	15,01	44,4
1600	64	0,264	0,007	64,9	1,87	0,46	0,015	0,37	0,37	0,010	0,81	0,033	130	2,9	0,03	0	0,012	14,99	44,3
1601	65,3	0,264	0,007	65,1	1,88	0,46	0,015	0,37	0,37	0,010	0,81	0,033	128	2,9	0,03	0	0,013	14,98	44,3
1600	64,6	0,264	0,007	65,2	1,88	0,46	0,015	0,37	0,37	0,010	0,81	0,033	128	2,9	0,03	0	0,011	14,98	44,3
1600	65,1	0,264	0,007	65,1	1,87	0,46	0,015	0,37	0,37	0,010	0,81	0,033	128	2,9	0,03	0	0,012	14,98	44,4
1600	64,4	0,264	0,007	74,7	2,15	0,45	0,014	0,36	0,36	0,009	0,80	0,033	115	2,5	0,03	0	0,015	14,97	44,4
1600	64,4	0,264	0,007	74,8	2,16	0,45	0,015	0,36	0,36	0,009	0,80	0,033	115	2,5	0,03	0	0,013	14,97	44,4
1600	64,5	0,264	0,007	74,9	2,16	0,45	0,015	0,36	0,36	0,009	0,80	0,033	115	2,5	0,03	0	0,013	14,97	44,4
1600	64,6	0,264	0,007	74,7	2,15	0,45	0,014	0,36	0,36	0,009	0,80	0,033	115	2,5	0,03	0	0,013	14,97	44,4
1600	63,2	0,264	0,007	86,9	2,51	0,43	0,014	0,34	0,34	0,009	0,79	0,033	104	2,2	0,03	0	0,015	14,96	44,4
1600	64,4	0,264	0,007	87,1	2,51	0,43	0,014	0,34	0,34	0,009	0,78	0,033	103	2,2	0,03	0	0,015	14,96	44,4
1600	64,5	0,264	0,007	87,3	2,52	0,43	0,014	0,34	0,34	0,009	0,79	0,033	103	2,2	0,03	0	0,015	14,96	44,4
1600	64,9	0,264	0,007	87,3	2,52	0,43	0,014	0,34	0,34	0,009	0,79	0,033	103	2,2	0,03	0	0,015	14,97	44,4
1600	63,2	0,264	0,007	134,1	3,92	0,40	0,015	0,31	0,31	0,008	0,76	0,034	83	1,7	0,03	0	0,018	14,96	44,5
1600	64,3	0,264	0,007	134,9	3,95	0,41	0,015	0,31	0,31	0,008	0,76	0,034	83	1,7	0,03	0	0,020	14,96	44,5
1600	64,4	0,264	0,007	134,8	3,94	0,40	0,015	0,31	0,31	0,008	0,76	0,034	83	1,7	0,03	0	0,019	14,96	44,5
1600	64,6	0,264	0,007	134,5	3,93	0,41	0,015	0,31	0,31	0,008	0,76	0,034	83	1,7	0,03	0	0,020	14,96	44,5
1600	63,2	0,264	0,007	276,7	9,83	0,37	0,021	0,28	0,28	0,007	0,75	0,046	69	1,4	0,03	0	0,023	14,96	44,5
1600	64,1	0,264	0,007	276,3	9,81	0,38	0,021	0,28	0,28	0,007	0,74	0,045	69	1,4	0,03	0	0,023	14,96	44,6
1600	64,2	0,264	0,007	276,5	9,82	0,39	0,022	0,28	0,28	0,007	0,73	0,045	68	1,4	0,03	0	0,021	14,96	44,6
1600	65	0,264	0,007	282,8	10,20	0,40	0,023	0,28	0,28	0,007	0,72	0,045	68	1,4	0,03	0	0,021	14,96	44,6
1600	65,1	0,264	0,007	0,26	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,0070	58	1,2	0,019	0	0,019	14,87	40,7
1600	65,4	0,264	0,007	0,26	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,0070	58	1,2	0,019	0	0,021	14,89	41,1
1600	65,2	0,265	0,007	0,26	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,0070	58	1,2	0,019	0	0,021	14,91	41,5
1600	65,1	0,263	0,007	0,26	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,26	0,0070	0,26	0,0070	58	1,2	0,13	1	0,019	14,92	41,8
1600	65,7	0,265	0,007	0,27	0,27	0,27	0,0071	0,27	0,27	0,0071	0,27	0,0071	58	1,2	0,019	0	0,019	14,94	42,1

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Arranque (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparelho (kgp/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparelho (kgp/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Admissão (kg/m³)
1600	103,9	74,0	177,9	3,1	1,62	4,90	230	0,693	0,0040	0,42	0,009	0,42	0,009	0,76	0,015	1,07	1,12
1600	104,2	74,0	178,2	3,1	1,63	4,91	229	0,691	0,0040	0,42	0,009	0,42	0,009	0,76	0,015	1,07	1,12
1600	104	74,0	178,0	3,1	1,57	4,90	229	0,703	0,0040	0,41	0,009	0,41	0,009	0,75	0,015	1,07	1,12
1600	104,3	74,0	178,3	3,1	1,62	4,90	229	0,693	0,0040	0,41	0,009	0,41	0,009	0,76	0,015	1,07	1,12
1600	103,4	74,0	177,4	3,1	1,83	4,38	229	0,653	0,0040	0,40	0,008	0,40	0,008	0,76	0,015	1,07	1,11
1600	103,9	74,0	177,9	3,1	1,83	4,38	228	0,653	0,0040	0,39	0,008	0,39	0,008	0,75	0,015	1,07	1,11
1600	104,4	74,0	178,4	3,1	1,82	4,38	229	0,655	0,0040	0,39	0,008	0,39	0,008	0,75	0,015	1,07	1,12
1600	103,5	74,0	177,5	3,1	1,93	4,38	229	0,653	0,0040	0,40	0,008	0,40	0,008	0,76	0,015	1,07	1,11
1600	102,7	74,0	176,7	3,1	2,08	3,91	229	0,606	0,0041	0,38	0,007	0,38	0,007	0,76	0,015	1,07	1,12
1600	103,8	74,0	177,8	3,1	2,1	3,90	229	0,602	0,0041	0,38	0,007	0,38	0,007	0,76	0,015	1,07	1,12
1600	104	74,0	178,0	3,1	2,1	3,90	229	0,602	0,0041	0,37	0,007	0,37	0,007	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	103	74,0	177,0	3,1	2,42	3,39	230	0,542	0,0042	0,37	0,007	0,37	0,007	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	103,5	74,0	177,5	3,1	2,41	3,38	230	0,544	0,0042	0,36	0,007	0,36	0,007	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	103,9	74,0	177,9	3,1	2,43	3,38	229	0,540	0,0042	0,36	0,007	0,36	0,007	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	103	74,0	177,0	3,1	2,74	2,92	230	0,481	0,0043	0,35	0,006	0,35	0,006	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	103,7	74,0	177,7	3,1	2,73	2,93	230	0,483	0,0043	0,35	0,006	0,35	0,006	0,75	0,015	1,12	1,12
1600	104	74,0	178,0	3,1	2,74	2,93	230	0,481	0,0043	0,35	0,006	0,35	0,006	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	104,2	74,0	178,2	3,1	2,76	2,93	230	0,477	0,0043	0,35	0,006	0,35	0,006	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	104,6	74,0	178,6	3,1	2,76	2,93	230	0,477	0,0043	0,35	0,006	0,35	0,006	0,75	0,015	1,08	1,12
1600	103	74,0	177,0	3,1	3,54	1,92	231	0,330	0,0046	0,33	0,005	0,33	0,005	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	103,7	74,0	177,7	3,1	3,52	1,92	231	0,333	0,0046	0,33	0,005	0,33	0,005	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	103,7	74,0	177,7	3,1	3,54	1,92	231	0,330	0,0046	0,33	0,005	0,33	0,005	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	104,1	74,0	178,1	3,1	3,54	1,92	231	0,330	0,0046	0,33	0,005	0,33	0,005	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	102,5	74,0	176,5	3,1	4,43	0,87	232	0,161	0,0049	0,32	0,004	0,32	0,004	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	103,4	74,0	177,4	3,1	4,45	0,87	232	0,157	0,0050	0,31	0,004	0,31	0,004	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	103,6	74,0	177,6	3,1	4,47	0,85	232	0,153	0,0050	0,31	0,004	0,31	0,004	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	103,8	74,0	177,8	3,1	4,46	0,85	232	0,155	0,0050	0,31	0,004	0,31	0,004	0,75	0,015	1,09	1,12
1600	103,9	74,0	177,9	3,1	5,3	0,00	233			0,48	0,008	0,30	0,004	0,75	0,015	1,10	1,12
1600	103,6	74,0	177,6	3,1	5,29	0,00	233			0,48	0,009	0,30	0,004	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	104,1	74,0	178,1	3,1	5,29	0,00	232			0,48	0,009	0,30	0,004	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	103,9	74,0	177,9	3,1	5,27	0,00	232			0,48	0,009	0,30	0,004	0,75	0,015	1,10	1,13
1600	103,8	74,0	177,8	3,1	5,25	0,00	233			0,48	0,009	0,30	0,004	0,75	0,015	1,10	1,13

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _D)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _D)	Razão Ar/Gás	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f _D)	Incerteza Modelo (f _D)	R. Equivalência Global (f _D)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _D /f _D)	Incerteza Modelo (f _D /f _D)	m _{partic./m₃}	Incerteza m _{partic./m₃}	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (1/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admisão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1600	103,9	0,335	0,009	46,9	1,35	0,51	0,016	0,46	0,012	0,89	0,036	149	3,4	0,03	0	0,013	15,24	45,9
1600	104,2	0,335	0,009	46,8	1,35	0,52	0,016	0,46	0,012	0,89	0,036	148	3,4	0,03	0	0,012	15,25	45,9
1600	104	0,335	0,009	46,7	1,34	0,51	0,015	0,46	0,012	0,90	0,036	153	3,6	0,03	0	0,012	15,24	45,9
1600	104,3	0,335	0,009	46,7	1,34	0,52	0,016	0,46	0,012	0,89	0,036	148	3,4	0,03	0	0,012	15,23	46,0
1600	103,4	0,335	0,009	52,3	1,50	0,49	0,015	0,43	0,011	0,89	0,036	131	2,9	0,03	0	0,013	15,16	45,9
1600	103,9	0,335	0,009	52,2	1,50	0,49	0,015	0,44	0,012	0,89	0,036	131	2,9	0,03	0	0,013	15,16	45,9
1600	104,4	0,335	0,009	52,2	1,50	0,49	0,015	0,43	0,011	0,89	0,036	132	3,0	0,03	0	0,013	15,17	45,9
1600	103,5	0,335	0,009	52,3	1,50	0,49	0,015	0,44	0,011	0,89	0,036	131	2,9	0,03	0	0,013	15,16	45,9
1600	102,7	0,335	0,009	58,6	1,69	0,47	0,015	0,42	0,011	0,89	0,036	115	2,5	0,03	0	0,016	15,14	45,8
1600	103,8	0,335	0,009	58,7	1,69	0,47	0,015	0,42	0,011	0,88	0,036	114	2,5	0,03	0	0,016	15,14	45,8
1600	104	0,335	0,009	58,7	1,69	0,47	0,015	0,42	0,011	0,88	0,036	114	2,5	0,03	0	0,016	15,14	45,8
1600	103,5	0,335	0,009	58,7	1,69	0,47	0,014	0,41	0,011	0,89	0,036	117	2,6	0,03	0	0,016	15,15	45,8
1600	103	0,335	0,009	67,7	1,95	0,46	0,014	0,40	0,010	0,88	0,035	99	2,1	0,04	0	0,018	15,13	45,8
1600	103,5	0,335	0,009	67,9	1,96	0,45	0,014	0,40	0,010	0,88	0,035	100	2,1	0,04	0	0,018	15,13	45,8
1600	103,5	0,335	0,009	67,8	1,95	0,46	0,014	0,40	0,010	0,88	0,035	99	2,1	0,04	0	0,018	15,13	45,8
1600	103,9	0,335	0,009	67,8	1,95	0,46	0,014	0,40	0,010	0,88	0,035	99	2,1	0,04	0	0,017	15,13	45,8
1600	103	0,335	0,009	78,7	2,27	0,44	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	88	1,8	0,04	0	0,019	15,12	45,8
1600	103,7	0,335	0,009	78,4	2,26	0,44	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	88	1,8	0,04	0	0,018	15,13	45,8
1600	104	0,335	0,009	78,3	2,26	0,44	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	88	1,8	0,04	0	0,019	15,13	45,8
1600	104,2	0,335	0,009	78,3	2,26	0,45	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	87	1,8	0,04	0	0,020	15,13	45,8
1600	104,6	0,335	0,009	78,4	2,26	0,45	0,014	0,39	0,010	0,87	0,035	87	1,8	0,04	0	0,021	15,13	45,9
1600	103	0,335	0,009	120,4	3,50	0,42	0,015	0,36	0,009	0,86	0,037	68	1,4	0,07	0	0,024	15,12	45,8
1600	103,7	0,335	0,009	120,4	3,50	0,42	0,015	0,36	0,009	0,87	0,037	68	1,4	0,07	0	0,025	15,12	45,9
1600	103,7	0,335	0,009	120,5	3,50	0,42	0,015	0,36	0,009	0,86	0,037	68	1,4	0,07	0	0,025	15,12	45,9
1600	104,1	0,335	0,009	120,5	3,50	0,42	0,015	0,36	0,009	0,86	0,037	68	1,4	0,07	0	0,024	15,12	45,9
1600	102,5	0,335	0,009	266,6	9,22	0,39	0,019	0,34	0,009	0,87	0,048	55	1,1	0,12	1	0,026	15,12	45,9
1600	103,4	0,335	0,009	266,5	9,22	0,40	0,020	0,35	0,009	0,86	0,048	54	1,1	0,12	1	0,025	15,12	45,9
1600	103,6	0,335	0,009	271,7	9,52	0,40	0,020	0,35	0,009	0,85	0,048	54	1,1	0,12	1	0,025	15,12	45,9
1600	103,8	0,335	0,009	271,7	9,52	0,40	0,020	0,34	0,009	0,86	0,048	54	1,1	0,12	1	0,024	15,12	45,9
1600	103,9	0,336	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,34	0,0089	0,86	0,048	46	0,9	0,19	2	0,022	15,07	44,9
1600	103,6	0,335	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,33	0,0089	0,86	0,048	46	0,9	0,19	2	0,021	15,08	44,9
1600	104,1	0,336	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,34	0,0089	0,86	0,048	46	0,9	0,19	2	0,020	15,09	45,0
1600	103,9	0,335	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,33	0,0089	0,86	0,048	46	0,9	0,19	2	0,019	15,1	45,1
1600	103,8	0,332	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,33	0,0088	0,86	0,048	46	0,9	0,19	2	0,020	15,1	45,2

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Indicada (Nm)	Torque Indicada (Nm)	Incerteza Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Raço de Substituição (-)	Incerteza Razão de substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P _{AR} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1600	130,2	74,0	204,2	3,1	0,0035	232	5,12	0,707	0,0035	0,0035	0,76	0,007	0,35	0,007	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	129,5	74,0	203,5	3,1	0,0035	232	5,12	0,701	0,0035	0,0035	0,76	0,007	0,35	0,007	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	130,1	74,0	204,1	3,1	0,0035	232	5,12	0,702	0,0035	0,0035	0,76	0,007	0,35	0,007	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	130,4	74,0	204,4	3,1	0,0035	232	5,12	0,704	0,0035	0,0035	0,76	0,007	0,35	0,007	0,76	0,015	1,09	1,13
1599	130,9	74,0	204,9	3,1	0,0035	232	4,82	0,682	0,0035	0,0035	0,76	0,006	0,34	0,006	0,76	0,015	1,09	1,13
1599	129,3	74,0	203,3	3,1	0,0035	232	4,82	0,684	0,0035	0,0035	0,76	0,007	0,34	0,007	0,76	0,015	1,09	1,13
1599	129,2	74,0	203,2	3,1	0,0035	232	4,82	0,682	0,0035	0,0035	0,76	0,007	0,34	0,007	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	130,2	74,0	204,2	3,1	0,0035	232	4,82	0,682	0,0035	0,0035	0,76	0,007	0,34	0,007	0,76	0,015	1,09	1,13
1599	130	74,0	204,0	3,1	0,0035	232	4,60	0,663	0,0035	0,0035	0,76	0,006	0,34	0,006	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	129,1	74,0	203,1	3,1	0,0035	232	4,60	0,664	0,0035	0,0035	0,76	0,006	0,34	0,006	0,76	0,015	1,09	1,13
1599	129,8	74,0	203,8	3,1	0,0035	232	4,60	0,661	0,0035	0,0035	0,76	0,006	0,34	0,006	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	129,9	74,0	203,9	3,1	0,0035	232	4,60	0,663	0,0035	0,0035	0,76	0,006	0,34	0,006	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	128,9	74,0	202,9	3,1	0,0036	232	4,08	0,611	0,0036	0,0036	0,75	0,006	0,33	0,006	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	129,6	74,0	203,6	3,1	0,0036	232	4,08	0,609	0,0036	0,0036	0,76	0,006	0,32	0,006	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	129,6	74,0	203,6	3,1	0,0036	232	4,08	0,609	0,0036	0,0036	0,76	0,006	0,32	0,006	0,76	0,015	1,09	1,13
1600	130,2	74,0	204,2	3,1	0,0036	232	4,08	0,604	0,0036	0,0036	0,75	0,006	0,32	0,006	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	128,9	74,0	202,9	3,1	0,0037	233	3,55	0,544	0,0037	0,0037	0,75	0,005	0,32	0,005	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	129,4	74,0	203,4	3,1	0,0037	233	3,54	0,544	0,0037	0,0037	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	130,2	74,0	204,2	3,1	0,0037	233	3,55	0,539	0,0037	0,0037	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	130,3	74,0	204,3	3,1	0,0037	233	3,54	0,541	0,0037	0,0037	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,09	1,13
1600	130	74,0	204,0	3,1	0,0038	233	3,02	0,471	0,0038	0,0038	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,10	1,14
1600	130	74,0	204,0	3,1	0,0038	233	3,02	0,470	0,0038	0,0038	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,10	1,14
1600	130,2	74,0	204,2	3,1	0,0038	234	3,02	0,468	0,0038	0,0038	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,10	1,14
1600	129,7	74,0	203,7	3,1	0,0038	234	3,02	0,471	0,0038	0,0038	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,10	1,14
1600	130	74,0	204,0	3,1	0,0038	234	3,02	0,471	0,0038	0,0038	0,75	0,005	0,31	0,005	0,75	0,015	1,10	1,14
1600	130,6	74,0	204,6	3,1	0,0038	234	3,02	0,470	0,0038	0,0038	0,75	0,005	0,30	0,005	0,75	0,015	1,10	1,14
1600	129,4	74,0	203,4	3,1	0,0040	235	1,97	0,323	0,0040	0,0040	0,75	0,004	0,29	0,004	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	129,1	74,0	203,1	3,1	0,0040	235	1,97	0,323	0,0040	0,0040	0,75	0,004	0,29	0,004	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	129,5	74,0	203,5	3,1	0,0040	235	1,97	0,323	0,0040	0,0040	0,75	0,004	0,29	0,004	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	130,9	74,0	204,9	3,1	0,0040	234	1,97	0,318	0,0040	0,0040	0,75	0,004	0,29	0,004	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	129,4	74,0	203,4	3,1	0,0044	235	0,89	0,150	0,0044	0,0044	0,75	0,003	0,28	0,003	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	129,6	74,0	203,6	3,1	0,0044	236	0,89	0,150	0,0044	0,0044	0,75	0,003	0,28	0,003	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	130,1	74,0	204,1	3,1	0,0044	236	0,89	0,147	0,0044	0,0044	0,75	0,003	0,28	0,003	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	129,9	74,0	203,9	3,1	0,0044	236	0,89	0,152	0,0044	0,0044	0,75	0,003	0,28	0,003	0,75	0,015	1,11	1,14
1600	129,3	74,0	203,3	3,1	0,0048	237	0,00	0,48	0,0048	0,0048	0,48	0,007	0,28	0,003	0,75	0,015	1,12	1,15
1600	129,7	74,0	203,7	3,1	0,0048	237	0,00	0,48	0,0048	0,0048	0,48	0,007	0,28	0,003	0,75	0,015	1,12	1,15
1600	129,9	74,0	203,9	3,1	0,0048	237	0,00	0,48	0,0048	0,0048	0,48	0,007	0,28	0,003	0,75	0,015	1,12	1,15
1600	129,9	74,0	203,9	3,1	0,0048	237	0,00	0,48	0,0048	0,0048	0,48	0,007	0,28	0,003	0,75	0,015	1,12	1,15

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Velocidade (rpm)	Torque (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão Ar/Gas (-)	Incerteza Razão Ar/Gas (-)	Modelo (f _v)	Incerteza Modelo (f _v)	R. Equivalência Global (f _d)	Incerteza R. Equivalência Global (f _d)	Modelo (f _e , f _v)	Incerteza Modelo (f _e , f _v)	ρ _{motu} /ρ _{amb}	Incerteza ρ _{motu} /ρ _{amb}	FSN (L/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (L/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1600	130,2	0,375	0,010	45,4	1,31	0,52	0,016	0,48	0,013	0,82	0,037	139	3,1	0,037	0,043	15,41	45,0		
1601	129,5	0,375	0,010	45,4	1,31	0,52	0,016	0,48	0,013	0,81	0,037	136	3,0	0,037	0,042	15,41	45,1		
1600	130,1	0,375	0,010	45,3	1,30	0,52	0,016	0,48	0,013	0,82	0,037	136	3,1	0,037	0,044	15,41	45,1		
1600	130,4	0,375	0,010	45,3	1,30	0,52	0,016	0,48	0,013	0,82	0,037	137	3,1	0,037	0,044	15,41	45,1		
1599	130,9	0,375	0,010	48,1	1,39	0,51	0,015	0,47	0,012	0,82	0,037	128	2,8	0,037	0,044	15,37	44,8		
1599	129,3	0,375	0,010	48,2	1,39	0,51	0,015	0,46	0,012	0,82	0,037	128	2,8	0,037	0,042	15,37	44,8		
1599	129,2	0,375	0,010	48,1	1,39	0,51	0,015	0,47	0,012	0,82	0,037	128	2,8	0,037	0,044	15,38	44,8		
1600	130,2	0,375	0,010	48,2	1,39	0,51	0,015	0,47	0,012	0,82	0,037	128	2,8	0,037	0,044	15,38	44,8		
1599	130	0,375	0,010	50,5	1,45	0,50	0,015	0,46	0,012	0,92	0,037	120	2,6	0,037	0,044	15,36	45,0		
1600	129,1	0,375	0,010	50,4	1,45	0,50	0,015	0,46	0,012	0,92	0,037	120	2,6	0,037	0,045	15,36	45,0		
1599	129,8	0,375	0,010	50,4	1,45	0,50	0,015	0,46	0,012	0,92	0,037	119	2,6	0,037	0,044	15,36	44,9		
1600	129,9	0,375	0,010	50,4	1,45	0,50	0,015	0,46	0,012	0,92	0,037	120	2,6	0,037	0,045	15,36	45,0		
1600	128,9	0,375	0,010	56,9	1,64	0,48	0,015	0,44	0,011	0,92	0,037	104	2,2	0,037	0,046	15,34	44,9		
1600	129,6	0,375	0,010	57,0	1,64	0,48	0,015	0,44	0,011	0,91	0,037	104	2,2	0,037	0,047	15,34	44,9		
1600	129,6	0,375	0,010	57,0	1,64	0,48	0,015	0,44	0,011	0,91	0,037	104	2,2	0,037	0,047	15,34	44,9		
1600	130,2	0,375	0,010	57,0	1,64	0,49	0,015	0,44	0,011	0,91	0,036	102	2,2	0,036	0,047	15,35	44,9		
1600	128,9	0,375	0,010	65,6	1,89	0,47	0,015	0,43	0,011	0,91	0,036	89	1,9	0,036	0,050	15,33	44,8		
1600	129,4	0,375	0,010	65,7	1,89	0,47	0,015	0,43	0,011	0,91	0,036	89	1,9	0,036	0,049	15,33	44,9		
1600	130,2	0,375	0,010	65,6	1,89	0,47	0,015	0,43	0,011	0,91	0,036	88	1,8	0,036	0,050	15,34	44,9		
1600	130,3	0,375	0,010	65,7	1,89	0,47	0,015	0,43	0,011	0,91	0,036	88	1,8	0,036	0,050	15,34	44,9		
1600	130	0,375	0,010	77,2	2,23	0,46	0,015	0,42	0,010	0,90	0,036	77	1,6	0,036	0,049	15,32	44,5		
1600	130	0,375	0,010	77,2	2,23	0,46	0,015	0,42	0,010	0,90	0,036	76	1,6	0,036	0,051	15,33	44,2		
1600	130,2	0,375	0,010	77,4	2,23	0,46	0,015	0,42	0,010	0,90	0,036	76	1,6	0,036	0,051	15,34	44,0		
1600	129,7	0,375	0,010	77,3	2,23	0,46	0,015	0,41	0,010	0,90	0,036	77	1,6	0,036	0,050	15,34	43,9		
1600	130	0,375	0,010	77,4	2,23	0,46	0,015	0,41	0,010	0,90	0,036	77	1,6	0,036	0,049	15,33	43,9		
1600	130,6	0,375	0,010	77,5	2,23	0,46	0,015	0,41	0,010	0,90	0,036	77	1,6	0,036	0,050	15,34	43,9		
1600	129,4	0,375	0,010	119,2	3,46	0,44	0,015	0,39	0,010	0,90	0,038	60	1,2	0,038	0,053	15,33	44,0		
1600	129,1	0,375	0,010	119,2	3,46	0,44	0,015	0,39	0,010	0,90	0,038	60	1,2	0,038	0,054	15,32	44,1		
1600	129,5	0,375	0,010	119,2	3,46	0,44	0,015	0,39	0,010	0,90	0,038	60	1,2	0,038	0,054	15,32	44,1		
1600	130,9	0,375	0,010	119,0	3,46	0,44	0,015	0,40	0,010	0,90	0,038	60	1,2	0,038	0,054	15,33	44,2		
1600	129,4	0,375	0,010	263,4	9,01	0,43	0,020	0,38	0,010	0,90	0,049	48	1,0	0,049	0,055	15,33	44,3		
1600	129,6	0,375	0,010	263,6	9,02	0,43	0,020	0,38	0,010	0,90	0,049	48	1,0	0,049	0,053	15,33	44,4		
1600	130,1	0,375	0,010	263,5	9,02	0,44	0,021	0,38	0,010	0,88	0,048	48	1,0	0,048	0,055	15,33	44,4		
1600	129,9	0,375	0,010	263,6	9,02	0,42	0,020	0,38	0,010	0,91	0,049	48	1,0	0,049	0,053	15,33	44,4		
1600	129,3	0,374	0,010	0,37	0,0099	0,37	0,0099	0,37	0,0099	0,41	0,048	41	0,8	0,048	0,047	15,33	44,3		
1600	129,7	0,374	0,010	0,37	0,0099	0,37	0,0099	0,37	0,0099	0,41	0,048	41	0,8	0,048	0,048	15,34	44,4		
1600	129,9	0,375	0,010	0,38	0,0099	0,38	0,0099	0,38	0,0099	0,41	0,048	41	0,8	0,048	0,048	15,34	44,4		
1600	129,9	0,375	0,010	0,38	0,0099	0,38	0,0099	0,38	0,0099	0,41	0,048	41	0,8	0,048	0,048	15,34	44,5		

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque Elxo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P ₀ (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gas Colet. Admissão (kg/m ³)
1600	207,5	74,0	281,5	3,1	1,68	6,75	277	0,799	0,0024	0,87	0,005	0,27	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1599	207,4	74,0	281,4	3,1	1,68	6,75	277	0,799	0,0024	0,87	0,005	0,27	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1600	207,6	74,0	281,6	3,1	1,68	6,75	277	0,799	0,0024	0,87	0,005	0,27	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1600	207,3	74,0	281,3	3,1	1,68	6,75	277	0,799	0,0024	0,87	0,005	0,27	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1599	205,9	74,0	279,9	3,1	2,13	6,05	277	0,745	0,0025	0,87	0,005	0,26	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1600	206,5	74,0	280,5	3,1	2,14	6,05	277	0,744	0,0025	0,87	0,005	0,26	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1600	206,7	74,0	280,7	3,1	2,14	6,05	277	0,744	0,0025	0,87	0,005	0,26	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1600	207	74,0	281,0	3,1	2,14	6,05	277	0,744	0,0025	0,87	0,005	0,26	0,005	0,87	0,014	1,12	1,17
1600	205,6	74,0	279,6	3,1	2,75	5,36	278	0,671	0,0025	0,87	0,004	0,26	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	206,2	74,0	280,2	3,1	2,74	5,36	278	0,672	0,0025	0,87	0,004	0,26	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	206,7	74,0	280,7	3,1	2,78	5,36	278	0,667	0,0025	0,87	0,004	0,26	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	207,2	74,0	281,2	3,1	2,78	5,36	278	0,667	0,0025	0,87	0,004	0,26	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	204,8	74,0	278,8	3,1	3,39	4,67	278	0,594	0,0026	0,87	0,004	0,26	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	206,4	74,0	280,4	3,1	3,41	4,67	278	0,591	0,0026	0,87	0,004	0,25	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	206,2	74,0	280,2	3,1	3,41	4,67	278	0,591	0,0026	0,87	0,004	0,25	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	206,4	74,0	280,4	3,1	3,41	4,67	278	0,591	0,0026	0,87	0,004	0,25	0,004	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	205	74,0	279,0	3,1	4,05	4,00	279	0,515	0,0027	0,87	0,003	0,25	0,003	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	206,9	74,0	280,9	3,1	4,09	4,00	279	0,510	0,0027	0,87	0,003	0,25	0,003	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	207,2	74,0	281,2	3,1	4,09	4,00	279	0,510	0,0027	0,87	0,003	0,25	0,003	0,87	0,014	1,13	1,17
1600	206,2	74,0	280,2	3,1	4,08	4,00	279	0,511	0,0027	0,87	0,003	0,25	0,003	0,87	0,014	1,13	1,17
1601	205,9	74,0	279,9	3,1	5,53	2,61	281	0,338	0,0029	0,87	0,003	0,25	0,003	0,87	0,014	1,14	1,18
1600	206,8	74,0	280,8	3,1	5,55	2,61	281	0,335	0,0029	0,87	0,003	0,23	0,003	0,87	0,014	1,15	1,18
1600	206,7	74,0	280,7	3,1	5,55	2,61	281	0,335	0,0029	0,87	0,003	0,23	0,003	0,87	0,014	1,15	1,18
1600	206,9	74,0	280,9	3,1	5,57	2,61	281	0,333	0,0029	0,87	0,003	0,23	0,003	0,87	0,014	1,15	1,18
1600	206,1	74,0	280,1	3,1	7,13	1,16	283	0,146	0,0032	0,87	0,002	0,25	0,002	0,87	0,014	1,16	1,18
1600	206,7	74,0	280,7	3,1	7,13	1,17	283	0,143	0,0032	0,87	0,002	0,25	0,002	0,87	0,014	1,16	1,18
1600	206,9	74,0	280,9	3,1	7,14	1,17	283	0,145	0,0032	0,87	0,002	0,24	0,002	0,87	0,014	1,16	1,18
1600	207,2	74,0	281,2	3,1	7,16	1,11	284	0,142	0,0032	0,87	0,002	0,24	0,002	0,87	0,014	1,16	1,18
1600	207	74,0	281,0	3,1	7,14	1,11	283	0,145	0,0032	0,87	0,002	0,24	0,002	0,87	0,014	1,16	1,18
1600	206,5	74,0	280,5	3,1	8,35	0,00	286	0,48	0,005	0,87	0,005	0,24	0,002	0,87	0,015	1,17	1,19
1600	206,7	74,0	280,7	3,1	8,35	0,00	286	0,48	0,005	0,87	0,005	0,24	0,002	0,87	0,015	1,17	1,19
1600	206,9	74,0	280,9	3,1	8,36	0,00	286	0,48	0,005	0,87	0,005	0,24	0,002	0,87	0,015	1,17	1,19
1600	207	74,0	281,0	3,1	8,33	0,00	286	0,48	0,005	0,87	0,005	0,24	0,002	0,87	0,015	1,17	1,19

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Operação Diesel (f _d)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão de Operação Ar/Gás (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f _d)	Incerteza Modelo (f _d ,%)	R. Equivalência Global (f _d)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _d /f _d)	Incerteza Modelo (f _d /f _d ,%)	m _{part} /m _{h₂}	Incerteza m _{part} /m _{h₂}	FSN (l/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (l/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1600	207,5	0,430	0,010	41,0	1,09	0,51	0,014	0,49	0,012	0,97	0,036	173	3,5	3,5	16,1	16,1	16,1	49,1
1599	207,4	0,430	0,010	41,1	1,09	0,51	0,014	0,49	0,012	0,97	0,036	173	3,5	3,5	16,1	16,1	16,1	49,1
1600	207,6	0,430	0,010	41,0	1,09	0,51	0,014	0,49	0,012	0,97	0,036	173	3,5	3,5	16,1	16,1	16,1	49,1
1600	207,3	0,430	0,010	41,0	1,09	0,51	0,014	0,49	0,012	0,97	0,036	173	3,5	3,5	16,1	16,1	16,1	49,1
1599	205,9	0,430	0,010	45,8	1,22	0,49	0,014	0,48	0,011	0,97	0,036	136	2,5	2,5	16,05	16,05	16,05	49,0
1600	206,5	0,430	0,010	45,8	1,21	0,49	0,014	0,48	0,012	0,97	0,036	136	2,5	2,5	16,06	16,06	16,06	49,0
1600	206,2	0,430	0,010	45,8	1,21	0,49	0,014	0,48	0,012	0,97	0,036	136	2,5	2,5	16,05	16,05	16,05	49,0
1600	207	0,430	0,010	45,8	1,21	0,49	0,014	0,48	0,012	0,97	0,036	136	2,5	2,5	16,05	16,05	16,05	49,0
1600	205,6	0,430	0,010	51,9	1,38	0,48	0,013	0,47	0,011	0,97	0,035	106	1,9	1,9	16,03	16,03	16,03	48,9
1600	206,2	0,430	0,010	51,8	1,38	0,48	0,013	0,47	0,011	0,97	0,035	106	1,9	1,9	16,04	16,04	16,04	48,9
1600	206,7	0,430	0,010	51,9	1,38	0,48	0,014	0,47	0,011	0,97	0,035	105	1,8	1,8	16,04	16,04	16,04	48,9
1600	207,2	0,430	0,010	51,9	1,38	0,48	0,014	0,47	0,011	0,97	0,035	105	1,8	1,8	16,04	16,04	16,04	48,9
1600	204,8	0,430	0,010	59,5	1,58	0,47	0,013	0,46	0,010	0,97	0,035	86	1,5	1,5	16,02	16,02	16,02	48,9
1600	206,4	0,430	0,010	59,5	1,58	0,48	0,014	0,46	0,010	0,97	0,035	85	1,5	1,5	16,03	16,03	16,03	48,9
1600	206,2	0,430	0,010	59,5	1,58	0,48	0,014	0,46	0,010	0,97	0,035	85	1,5	1,5	16,03	16,03	16,03	48,9
1600	206,4	0,430	0,010	59,5	1,58	0,47	0,014	0,46	0,010	0,97	0,035	85	1,5	1,5	16,02	16,02	16,02	48,9
1600	205	0,430	0,010	69,7	1,86	0,47	0,014	0,45	0,010	0,97	0,035	72	1,2	1,2	16,02	16,02	16,02	48,9
1600	206,9	0,430	0,010	69,7	1,86	0,47	0,014	0,45	0,010	0,96	0,035	71	1,2	1,2	16,03	16,03	16,03	48,9
1600	207,2	0,430	0,010	69,7	1,86	0,47	0,014	0,45	0,010	0,96	0,035	71	1,2	1,2	16,03	16,03	16,03	48,9
1600	206,2	0,430	0,010	69,7	1,86	0,47	0,014	0,45	0,010	0,96	0,035	72	1,2	1,2	16,03	16,03	16,03	48,9
1601	205,9	0,430	0,010	107,5	3,00	0,46	0,015	0,44	0,010	0,96	0,037	53	0,9	0,9	16,04	16,04	16,04	49,0
1600	206,8	0,430	0,010	107,7	3,01	0,47	0,015	0,45	0,010	0,96	0,037	53	0,9	0,9	16,05	16,05	16,05	49,0
1600	206,7	0,430	0,010	107,6	3,00	0,47	0,015	0,45	0,010	0,96	0,037	53	0,9	0,9	16,05	16,05	16,05	49,1
1600	206,9	0,430	0,010	107,6	3,00	0,47	0,015	0,45	0,010	0,95	0,037	53	0,9	0,9	16,05	16,05	16,05	49,1
1600	206,1	0,430	0,010	243,2	12,00	0,48	0,027	0,44	0,010	0,92	0,056	42	0,7	0,7	16,09	16,09	16,09	49,3
1600	206,7	0,430	0,010	243,2	12,00	0,48	0,027	0,44	0,010	0,91	0,056	42	0,7	0,7	16,1	16,1	16,1	49,3
1600	206,5	0,430	0,010	243,1	12,00	0,48	0,027	0,44	0,010	0,92	0,056	42	0,7	0,7	16,1	16,1	16,1	49,4
1600	207,2	0,430	0,010	234,9	13,41	0,47	0,028	0,44	0,010	0,94	0,060	42	0,7	0,7	16,1	16,1	16,1	49,4
1600	207	0,430	0,010	234,8	13,40	0,46	0,027	0,44	0,010	0,95	0,061	42	0,7	0,7	16,1	16,1	16,1	49,4
1600	206,5	0,430	0,010					0,43	0,0102			36	0,6	0,6	16,13	16,13	16,13	48,7
1600	206,7	0,430	0,010					0,43	0,0102			36	0,6	0,6	16,13	16,13	16,13	48,9
1600	206,9	0,431	0,010					0,43	0,0103			36	0,6	0,6	16,14	16,14	16,14	49,0
1600	207	0,430	0,010					0,43	0,0102			36	0,6	0,6	16,14	16,14	16,14	49,1

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimativa Indicador (Nm)	Torque Indicador (Nm)	Incerteza Indicador (Nm)	Torque de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparelho (kgp/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparelho (kgp/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar no Torção Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar/gas colet. Admissão (kg/m³)
1599	258,6	74,0	332,6	3,1	3,1	1,45	8,03	278	0,855	0,0020	0,88	0,014	0,25	0,005	0,88	0,014	1,12	1,17
1599	258	74,0	332,0	3,1	3,1	1,46	8,03	278	0,854	0,0020	0,88	0,014	0,25	0,005	0,88	0,014	1,12	1,17
1600	258,9	74,0	332,9	3,1	3,1	1,42	8,03	278	0,858	0,0020	0,88	0,014	0,25	0,005	0,88	0,014	1,12	1,17
1600	258,3	74,0	332,3	3,1	3,1	1,46	8,03	278	0,854	0,0020	0,88	0,014	0,25	0,005	0,88	0,014	1,12	1,17
1599	256,8	74,0	330,8	3,1	3,1	2,09	7,24	278	0,791	0,0020	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,12	1,17
1600	257,2	74,0	331,2	3,1	3,1	2,1	7,25	278	0,790	0,0020	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,13	1,18
1600	258,3	74,0	332,3	3,1	3,1	2,12	7,25	279	0,788	0,0020	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,13	1,18
1600	257,9	74,0	331,9	3,1	3,1	2,12	7,24	279	0,788	0,0020	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,13	1,18
1600	257,6	74,0	331,6	3,1	3,1	3,08	6,35	281	0,692	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,14	1,19
1600	258	74,0	332,0	3,1	3,1	3,1	6,34	281	0,690	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,14	1,19
1600	257,8	74,0	331,8	3,1	3,1	3,12	6,32	281	0,688	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	257,9	74,0	331,9	3,1	3,1	3,13	6,31	281	0,687	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	256,6	74,0	330,6	3,1	3,1	3,87	5,56	282	0,613	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	257,2	74,0	331,2	3,1	3,1	3,88	5,56	282	0,612	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	257,6	74,0	331,6	3,1	3,1	3,87	5,56	282	0,613	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,14	1,19
1600	257,5	74,0	331,5	3,1	3,1	3,88	5,57	282	0,612	0,0021	0,87	0,014	0,24	0,004	0,87	0,014	1,14	1,19
1600	257	74,0	331,0	3,1	3,1	4,7	4,79	282	0,529	0,0022	0,87	0,014	0,24	0,003	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	257,3	74,0	331,3	3,1	3,1	4,69	4,79	282	0,530	0,0022	0,87	0,014	0,24	0,003	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	257,5	74,0	331,5	3,1	3,1	4,7	4,79	282	0,529	0,0022	0,87	0,014	0,24	0,003	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	257,7	74,0	331,7	3,1	3,1	4,73	4,79	282	0,526	0,0022	0,87	0,014	0,24	0,003	0,87	0,014	1,15	1,19
1600	257,3	74,0	331,3	3,1	3,1	6,62	3,12	286	0,337	0,0024	0,87	0,014	0,24	0,002	0,87	0,014	1,17	1,20
1600	258,1	74,0	332,1	3,1	3,1	6,62	3,12	286	0,337	0,0024	0,87	0,014	0,24	0,002	0,87	0,014	1,17	1,20
1600	258,5	74,0	332,5	3,1	3,1	6,63	3,12	286	0,336	0,0024	0,87	0,014	0,24	0,002	0,87	0,014	1,17	1,20
1600	258,1	74,0	332,1	3,1	3,1	6,65	3,12	286	0,334	0,0024	0,87	0,014	0,24	0,002	0,87	0,014	1,17	1,20
1600	256,8	74,0	330,8	3,1	3,1	8,46	1,36	290	0,153	0,0026	0,87	0,014	0,23	0,002	0,87	0,014	1,19	1,21
1600	257,1	74,0	331,1	3,1	3,1	8,47	1,36	291	0,152	0,0026	0,87	0,014	0,23	0,002	0,87	0,014	1,19	1,21
1600	257,5	74,0	331,5	3,1	3,1	8,49	1,36	290	0,150	0,0026	0,87	0,014	0,23	0,002	0,87	0,014	1,19	1,21
1600	257,9	74,0	331,9	3,1	3,1	8,49	1,36	291	0,150	0,0026	0,87	0,014	0,23	0,002	0,87	0,014	1,19	1,22
1600	256,9	74,0	330,9	3,1	3,1	9,96	0,00	291	0,47	0,005	0,87	0,015	0,23	0,001	0,87	0,015	1,18	1,21
1600	257,6	74,0	331,6	3,1	3,1	9,99	0,00	291	0,47	0,005	0,87	0,015	0,23	0,001	0,87	0,015	1,18	1,21
1600	258,3	74,0	332,3	3,1	3,1	10,01	0,00	291	0,47	0,005	0,87	0,015	0,23	0,001	0,87	0,015	1,18	1,21
1600	258,1	74,0	332,1	3,1	3,1	9,99	0,00	291	0,47	0,005	0,87	0,015	0,23	0,001	0,87	0,015	1,18	1,21

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Relação (rpm) / Torque (Nm) / Elxo (mm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _D)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _D)	Razão Ar/Gas (-)	Incerteza Razão Ar/Gas (-)	Modelo (f _D)	Incerteza Modelo (f _{D,r})	R. Equivalência Global (f _D)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _{D,r})	Incerteza Modelo (f _{D,r})	η _{comb} /η _b	Incerteza η _{comb} /η _b	FSN (L/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (L/m)	Pressão Desacrga Turbocompressor Coletor Admisão (psia)	Temperatura Coletor de Admisão (Celsius)
1599 258,6	0,506	0,012	34,5	0,91	0,56	0,016	0,56	0,014	0,99	0,037	202	4,3			16,46	54,1	
1599 258	0,506	0,012	34,6	0,92	0,56	0,016	0,56	0,014	0,99	0,037	200	4,2			16,46	54,1	
1600 258,9	0,506	0,012	34,6	0,91	0,56	0,016	0,56	0,014	0,99	0,037	206	4,4			16,45	54,1	
1600 258,3	0,506	0,012	34,6	0,92	0,56	0,016	0,56	0,014	0,99	0,037	200	4,2			16,46	54,1	
1599 256,8	0,506	0,012	38,3	1,01	0,55	0,015	0,54	0,013	0,99	0,037	140	2,6			16,4	53,4	
1600 257,2	0,506	0,012	38,4	1,02	0,55	0,015	0,54	0,013	0,99	0,037	139	2,6			16,41	53,0	
1600 258,3	0,506	0,012	38,5	1,02	0,55	0,015	0,54	0,013	0,99	0,037	138	2,6			16,42	52,6	
1600 257,9	0,506	0,012	38,6	1,02	0,55	0,015	0,54	0,013	0,99	0,037	138	2,6			16,43	52,3	
1600 257,6	0,506	0,012	44,3	1,17	0,54	0,015	0,54	0,013	0,98	0,036	96	1,7			16,44	51,3	
1600 258	0,506	0,012	44,4	1,18	0,55	0,015	0,54	0,013	0,98	0,036	95	1,6			16,44	51,0	
1600 257,8	0,506	0,012	44,5	1,18	0,55	0,015	0,54	0,013	0,98	0,036	95	1,6			16,44	50,7	
1600 257,9	0,506	0,012	44,6	1,18	0,55	0,015	0,54	0,013	0,98	0,036	94	1,6			16,44	50,5	
1600 256,6	0,506	0,012	50,7	1,35	0,54	0,015	0,53	0,012	0,98	0,036	77	1,3			16,43	50,7	
1600 257,2	0,506	0,012	50,8	1,35	0,54	0,015	0,53	0,012	0,98	0,036	76	1,3			16,43	51,0	
1600 257,5	0,506	0,012	50,7	1,35	0,54	0,015	0,53	0,012	0,98	0,036	77	1,3			16,43	51,2	
1600 257,5	0,506	0,012	50,6	1,34	0,54	0,015	0,53	0,012	0,98	0,036	76	1,3			16,43	51,5	
1600 257	0,506	0,012	58,9	1,57	0,54	0,015	0,53	0,012	0,98	0,036	63	1,0			16,44	51,9	
1600 257,3	0,506	0,012	58,9	1,57	0,54	0,015	0,53	0,012	0,98	0,036	63	1,1			16,44	52,2	
1600 257,5	0,506	0,012	58,8	1,56	0,54	0,015	0,53	0,012	0,98	0,036	63	1,0			16,44	52,2	
1600 257,7	0,506	0,012	58,9	1,57	0,54	0,016	0,53	0,012	0,98	0,035	63	1,0			16,44	51,9	
1600 257,3	0,506	0,012	91,6	2,49	0,54	0,017	0,52	0,011	0,96	0,036	45	0,7			16,5	51,5	
1600 258,1	0,506	0,012	91,6	2,49	0,54	0,017	0,52	0,011	0,96	0,036	45	0,7			16,51	51,3	
1600 258,5	0,506	0,012	91,8	2,50	0,54	0,017	0,52	0,011	0,96	0,036	45	0,7			16,52	51,2	
1600 258,1	0,506	0,012	91,8	2,50	0,55	0,017	0,52	0,011	0,95	0,036	45	0,7			16,51	51,0	
1600 256,8	0,506	0,012	213,9	8,76	0,52	0,024	0,51	0,012	0,98	0,052	36	0,6			16,38	51,0	
1600 257,1	0,506	0,012	214,2	8,77	0,52	0,025	0,51	0,012	0,98	0,051	36	0,6			16,39	50,9	
1600 257,5	0,506	0,012	214,0	8,76	0,53	0,025	0,51	0,012	0,97	0,051	36	0,6			16,39	50,8	
1600 257,9	0,506	0,012	214,1	8,77	0,53	0,025	0,51	0,012	0,97	0,051	36	0,6			16,6	50,7	
1600 256,9	0,505	0,012					0,50	0,020			31	0,5			16,63	54,2	
1600 257,6	0,506	0,012					0,51	0,020			31	0,5			16,65	54,5	
1600 258,3	0,507	0,012					0,51	0,021			31	0,5			16,66	54,7	
1600 258,1	0,506	0,012					0,51	0,020			31	0,5			16,66	54,9	

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Elxo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque Estimativa Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão P_{Ar} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gás Colet. Admissão (kg/m ³)
1600	311,5	74,0	385,5	3,1	1,56	9,16	280	0,885	0,0017	0,23	0,005	0,88	0,014	0,88	0,014	1,13	1,19
1600	311,7	74,0	385,7	3,1	1,36	9,15	280	0,885	0,0017	0,23	0,005	0,88	0,014	0,88	0,014	1,13	1,19
1600	310,9	74,0	384,9	3,1	1,35	9,16	280	0,885	0,0017	0,23	0,005	0,88	0,014	0,88	0,014	1,12	1,19
1600	310,5	74,0	384,5	3,1	1,34	9,16	279	0,886	0,0017	0,23	0,005	0,88	0,014	0,88	0,014	1,12	1,18
1600	309	74,0	383,0	3,1	2,38	8,22	280	0,788	0,0017	0,23	0,004	0,88	0,014	0,88	0,014	1,13	1,19
1601	310,3	74,0	384,3	3,1	2,43	8,21	281	0,794	0,0017	0,23	0,004	0,87	0,014	0,87	0,014	1,13	1,19
1600	310,1	74,0	384,1	3,1	2,42	8,22	281	0,795	0,0017	0,23	0,004	0,88	0,014	0,88	0,014	1,14	1,19
1600	310,8	74,0	384,8	3,1	2,47	8,22	282	0,790	0,0017	0,23	0,004	0,88	0,014	0,88	0,014	1,14	1,19
1600	309,1	74,0	383,1	3,1	3,5	7,30	284	0,703	0,0018	0,23	0,004	0,88	0,014	0,88	0,014	1,15	1,20
1600	310,2	74,0	384,2	3,1	3,52	7,30	284	0,701	0,0018	0,23	0,004	0,88	0,014	0,88	0,014	1,14	1,20
1600	310,7	74,0	384,7	3,1	3,53	7,29	283	0,700	0,0018	0,23	0,004	0,88	0,014	0,88	0,014	1,14	1,20
1600	311,2	74,0	385,2	3,1	3,56	7,29	283	0,698	0,0018	0,23	0,004	0,88	0,014	0,88	0,014	1,14	1,20
1600	309,4	74,0	383,4	3,1	4,61	6,36	285	0,609	0,0018	0,23	0,003	0,88	0,014	0,88	0,014	1,15	1,20
1600	310,6	74,0	384,6	3,1	4,64	6,35	284	0,606	0,0018	0,23	0,003	0,87	0,014	0,87	0,014	1,15	1,20
1599	311,3	74,0	385,3	3,1	4,66	6,36	285	0,604	0,0018	0,23	0,003	0,87	0,014	0,87	0,014	1,15	1,20
1601	310,9	74,0	384,9	3,1	4,68	6,35	285	0,603	0,0018	0,23	0,003	0,87	0,014	0,87	0,014	1,16	1,20
1600	310,4	74,0	384,4	3,1	5,75	5,42	288	0,512	0,0019	0,23	0,003	0,87	0,014	0,87	0,014	1,17	1,21
1600	310,8	74,0	384,8	3,1	5,75	5,42	288	0,512	0,0019	0,23	0,003	0,88	0,014	0,88	0,014	1,17	1,21
1600	310,6	74,0	384,6	3,1	5,76	5,42	288	0,511	0,0019	0,23	0,003	0,88	0,014	0,88	0,014	1,16	1,21
1600	311	74,0	385,0	3,1	5,76	5,42	287	0,511	0,0019	0,23	0,003	0,88	0,014	0,88	0,014	1,16	1,21
1600	311	74,0	385,0	3,1	5,75	5,42	287	0,512	0,0019	0,23	0,003	0,88	0,014	0,88	0,014	1,16	1,21
1600	310,2	74,0	384,2	3,1	7,95	3,50	291	0,325	0,0020	0,23	0,002	0,88	0,014	0,88	0,014	1,18	1,22
1600	311,2	74,0	385,2	3,1	7,98	3,50	291	0,322	0,0021	0,23	0,002	0,88	0,014	0,88	0,014	1,18	1,22
1600	311,1	74,0	385,1	3,1	7,98	3,48	291	0,322	0,0021	0,23	0,002	0,88	0,014	0,88	0,014	1,18	1,21
1600	310,1	74,0	384,1	3,1	7,93	3,50	291	0,327	0,0020	0,23	0,002	0,88	0,014	0,88	0,014	1,17	1,21
1600	309,8	74,0	383,8	3,1	10,03	1,63	295	0,148	0,0022	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,20	1,23
1600	310,7	74,0	384,7	3,1	10,11	1,59	296	0,142	0,0022	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,20	1,23
1600	310,8	74,0	384,8	3,1	10,1	1,59	297	0,142	0,0022	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,20	1,23
1600	310,8	74,0	384,8	3,1	10,09	1,59	297	0,143	0,0022	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,20	1,23
1600	310,7	74,0	384,7	3,1	11,78	0,00	302	0,46	0,004	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,22	1,25
1600	310,8	74,0	384,8	3,1	11,77	0,00	302	0,46	0,004	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,22	1,25
1600	310,8	74,0	384,8	3,1	11,78	0,00	302	0,46	0,004	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,23	1,25
1600	310,8	74,0	384,8	3,1	11,78	0,00	302	0,46	0,004	0,23	0,001	0,87	0,014	0,87	0,014	1,22	1,25

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque de Exo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _d)	Razão Ar/Cas (-)	Incerteza Razão Ar/Cas (-)	Modelo (f _d)	Incerteza Modelo (f _d , -)	R.Equivalência Global (f _d)	Incerteza R.Equivalência Global (-)	Modelo (f _d /f _d)	Incerteza Modelo (f _d /f _d , -)	mm _{NOx} /m ³	Incerteza mm _{NOx} /m ³	FSN (1/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (1/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celcius)
1600	311,5	0,575	0,014	30,6	0,81	0,61	0,017	0,61	0,016	1,00	0,038	218	4,7	16,83	16,83	16,83	56,9	
1600	311,7	0,575	0,014	30,5	0,81	0,62	0,017	0,61	0,016	1,00	0,038	218	4,7	16,82	16,82	16,82	56,9	
1600	310,9	0,575	0,014	30,5	0,81	0,61	0,017	0,61	0,016	1,00	0,038	219	4,8	16,82	16,82	16,82	57,0	
1600	310,5	0,575	0,014	30,5	0,81	0,61	0,017	0,61	0,016	1,00	0,038	221	4,8	16,81	16,81	16,81	57,1	
1600	309	0,575	0,014	34,1	0,90	0,61	0,017	0,61	0,015	1,00	0,037	125	2,2	16,79	16,79	16,79	56,8	
1601	310,3	0,575	0,014	34,2	0,90	0,61	0,017	0,61	0,015	1,00	0,037	122	2,2	16,81	16,81	16,81	56,5	
1600	310,1	0,575	0,014	34,2	0,91	0,61	0,017	0,61	0,015	1,00	0,037	123	2,2	16,81	16,81	16,81	56,2	
1600	310,8	0,575	0,014	34,3	0,91	0,61	0,017	0,61	0,015	1,00	0,037	120	2,2	16,82	16,82	16,82	56,0	
1600	309,1	0,575	0,014	38,9	1,03	0,61	0,017	0,61	0,014	1,00	0,036	86	1,5	16,85	16,85	16,85	56,0	
1600	310,2	0,575	0,014	38,9	1,03	0,61	0,017	0,61	0,014	1,00	0,036	85	1,4	16,85	16,85	16,85	56,2	
1600	310,7	0,575	0,014	38,9	1,03	0,61	0,017	0,61	0,014	1,00	0,036	85	1,4	16,86	16,86	16,86	56,4	
1600	311,2	0,575	0,014	38,8	1,03	0,61	0,017	0,61	0,014	0,99	0,036	84	1,4	16,86	16,86	16,86	56,6	
1600	309,4	0,575	0,014	44,8	1,19	0,61	0,017	0,61	0,014	0,99	0,036	65	1,1	16,88	16,88	16,88	56,9	
1600	310,6	0,575	0,014	44,8	1,19	0,62	0,017	0,61	0,014	0,99	0,036	65	1,1	16,9	16,9	16,9	56,7	
1599	311,3	0,575	0,014	44,8	1,19	0,62	0,017	0,61	0,014	0,99	0,036	65	1,1	16,92	16,92	16,92	56,6	
1601	310,9	0,575	0,014	44,9	1,19	0,62	0,017	0,61	0,014	0,99	0,036	64	1,1	16,92	16,92	16,92	56,3	
1600	310,4	0,575	0,014	53,1	1,41	0,62	0,018	0,61	0,013	0,98	0,035	53	0,9	16,97	16,97	16,97	56,2	
1600	310,8	0,575	0,014	53,2	1,41	0,62	0,018	0,61	0,013	0,98	0,035	53	0,9	16,97	16,97	16,97	56,4	
1600	310,6	0,575	0,014	53,1	1,41	0,62	0,018	0,61	0,013	0,98	0,035	53	0,9	16,97	16,97	16,97	56,6	
1600	311	0,575	0,014	53,1	1,41	0,62	0,018	0,61	0,013	0,98	0,035	53	0,9	16,97	16,97	16,97	56,8	
1600	311	0,575	0,014	53,0	1,41	0,62	0,018	0,61	0,013	0,98	0,036	53	0,9	16,97	16,97	16,97	57,0	
1600	310,2	0,575	0,014	83,1	2,24	0,62	0,019	0,60	0,013	0,97	0,036	39	0,6	17,07	17,07	17,07	57,8	
1600	311,2	0,575	0,014	83,2	2,24	0,63	0,019	0,60	0,013	0,96	0,036	39	0,6	17,09	17,09	17,09	58,1	
1600	311,1	0,575	0,014	83,6	2,25	0,62	0,019	0,60	0,013	0,97	0,036	39	0,6	17,08	17,08	17,08	58,3	
1600	310,1	0,575	0,014	83,0	2,24	0,62	0,019	0,60	0,013	0,97	0,036	39	0,6	17,07	17,07	17,07	58,5	
1600	309,8	0,575	0,014	180,9	6,19	0,63	0,026	0,59	0,013	0,94	0,044	31	0,5	17,2	17,2	17,2	58,8	
1600	310,7	0,575	0,014	185,6	6,47	0,64	0,027	0,59	0,013	0,92	0,044	31	0,5	17,22	17,22	17,22	58,7	
1600	310,8	0,575	0,014	186,1	6,49	0,64	0,026	0,59	0,013	0,93	0,044	31	0,5	17,24	17,24	17,24	58,5	
1600	310,8	0,575	0,014	186,2	6,49	0,63	0,026	0,59	0,013	0,93	0,044	31	0,5	17,24	17,24	17,24	58,4	
1600	310,7	0,575	0,014					0,58	0,0137			27	0,4	17,34	17,34	17,34	57,2	
1600	310,8	0,575	0,014					0,58	0,0137			27	0,4	17,34	17,34	17,34	57,3	
1600	310,8	0,576	0,014					0,58	0,0137			27	0,4	17,36	17,36	17,36	57,4	
1600	310,8	0,575	0,014					0,57	0,0137			27	0,4	17,36	17,36	17,36	57,6	

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Arrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gás Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kgp/Arhh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kgp/Arhh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mst. Ar/Ar Seco no Admissão (kg/m³)
1600	389,6	74,0	463,6	3,1	1,38	11,90	282	0,906	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,005	0,88	0,014	1,13	1,20
1600	391,1	74,0	465,1	3,1	1,35	11,90	282	0,908	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,005	0,88	0,014	1,13	1,20
1600	389,8	74,0	463,8	3,1	1,21	11,89	281	0,918	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,005	0,88	0,014	1,13	1,20
1599	389,7	74,0	463,7	3,1	1,24	11,89	281	0,916	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,005	0,88	0,014	1,13	1,20
1600	387,6	74,0	461,6	3,1	2,4	10,72	284	0,837	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,15	1,21
1600	388,6	74,0	462,6	3,1	2,48	10,71	285	0,831	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,15	1,21
1600	388,4	74,0	462,4	3,1	2,45	10,71	285	0,833	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,15	1,21
1600	388,3	74,0	462,3	3,1	2,44	10,71	285	0,834	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,15	1,21
1600	386	74,0	460,0	3,1	3,57	9,51	289	0,750	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,17	1,22
1600	387,6	74,0	461,6	3,1	3,74	9,51	289	0,746	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,17	1,22
1600	386,5	74,0	462,5	3,1	3,75	9,51	289	0,745	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,17	1,22
1600	386,4	74,0	462,4	3,1	3,76	9,51	290	0,744	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,004	0,88	0,014	1,17	1,22
1600	387,3	74,0	461,3	3,1	5,21	8,28	293	0,646	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,003	0,88	0,014	1,18	1,24
1600	388,4	74,0	462,4	3,1	5,22	8,27	294	0,645	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,003	0,88	0,014	1,18	1,24
1600	388,8	74,0	462,8	3,1	5,23	8,27	294	0,644	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,003	0,88	0,014	1,18	1,24
1601	388,8	74,0	462,8	3,1	5,23	8,27	294	0,644	0,0014	0,88	0,014	0,23	0,003	0,88	0,014	1,19	1,24
1600	387,9	74,0	461,9	3,1	6,54	7,12	298	0,555	0,0015	0,88	0,015	0,23	0,003	0,88	0,015	1,20	1,25
1600	388,8	74,0	462,8	3,1	6,57	7,12	298	0,553	0,0015	0,88	0,015	0,23	0,003	0,88	0,015	1,20	1,25
1600	389	74,0	463,0	3,1	6,6	7,11	298	0,551	0,0015	0,88	0,015	0,23	0,003	0,88	0,015	1,20	1,25
1600	389	74,0	463,0	3,1	6,58	7,11	298	0,552	0,0015	0,88	0,015	0,23	0,003	0,88	0,015	1,20	1,25
1601	388,6	74,0	462,6	3,1	9,53	4,66	306	0,352	0,0016	0,88	0,016	0,23	0,002	0,88	0,016	1,23	1,27
1600	389,1	74,0	463,1	3,1	9,52	4,66	306	0,352	0,0016	0,88	0,016	0,23	0,002	0,88	0,016	1,23	1,27
1600	389	74,0	463,0	3,1	9,48	4,66	306	0,355	0,0016	0,88	0,016	0,23	0,002	0,88	0,016	1,23	1,27
1600	389	74,0	463,0	3,1	9,5	4,67	306	0,354	0,0016	0,88	0,016	0,23	0,002	0,88	0,016	1,23	1,27
1600	387,8	74,0	461,8	3,1	12,27	2,18	312	0,165	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,26	1,28
1600	388,6	74,0	462,6	3,1	12,3	2,18	313	0,163	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,26	1,28
1600	389,1	74,0	463,1	3,1	12,32	2,18	313	0,162	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,26	1,28
1600	389,5	74,0	463,5	3,1	12,32	2,18	313	0,162	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,26	1,28
1600	387,4	74,0	461,4	3,1	14,64	0,00	317	0,003	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,27	1,29
1600	388,8	74,0	462,8	3,1	14,71	0,00	318	0,003	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,27	1,29
1600	389,4	74,0	463,4	3,1	14,72	0,00	318	0,003	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,27	1,29
1600	389,3	74,0	463,3	3,1	14,74	0,00	317	0,003	0,0018	0,88	0,018	0,23	0,001	0,88	0,018	1,26	1,29

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Relação (rpm) / Torque de Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _D)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _D)	Razão Ar/Gas (-)	Incerteza Razão Ar/Gas (-)	Modelo (f _D)	Incerteza Modelo (f _D)	R. Equivalência Global (f _D)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _D /f _D)	Incerteza Modelo (f _D /f _D)	η _{mot} /η _b	Incerteza η _{mot} /η _b	FSN (l/h)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (l/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admisão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celcius)
1601 389,6	0,684	0,016	23,7	0,63	0,77	0,021	0,77	0,020	1,00	0,038	218	4,7	4,8	17,6	17,6	66,0	
1600 391,1	0,684	0,016	23,7	0,63	0,77	0,021	0,77	0,020	1,00	0,038	223	4,8	4,8	17,59	17,59	65,8	
1600 389,8	0,684	0,016	23,6	0,63	0,77	0,021	0,76	0,020	1,00	0,038	248	5,7	5,7	17,56	17,56	65,6	
1599 389,7	0,684	0,016	23,7	0,63	0,77	0,021	0,77	0,020	1,00	0,038	242	5,5	5,5	17,55	17,55	65,5	
1600 387,6	0,684	0,016	26,5	0,70	0,75	0,021	0,75	0,019	1,00	0,037	126	2,3	2,3	17,56	17,56	64,7	
1600 388,6	0,684	0,016	26,6	0,70	0,75	0,021	0,75	0,019	1,00	0,037	122	2,2	2,2	17,57	17,57	64,3	
1600 388,4	0,684	0,016	26,6	0,70	0,75	0,021	0,75	0,019	1,00	0,037	124	2,2	2,2	17,57	17,57	63,9	
1600 388,3	0,684	0,016	26,6	0,70	0,75	0,021	0,75	0,019	1,00	0,037	124	2,2	2,2	17,57	17,57	63,6	
1600 386	0,684	0,016	30,3	0,80	0,73	0,020	0,73	0,018	1,00	0,037	83	1,4	1,4	17,62	17,62	63,1	
1600 387,6	0,684	0,016	30,4	0,80	0,74	0,020	0,74	0,018	1,00	0,037	82	1,4	1,4	17,64	17,64	63,0	
1600 386,5	0,684	0,016	30,4	0,81	0,74	0,020	0,74	0,018	1,00	0,037	82	1,4	1,4	17,66	17,66	62,9	
1600 386,4	0,684	0,016	30,5	0,81	0,74	0,020	0,74	0,018	1,00	0,037	82	1,4	1,4	17,65	17,65	62,8	
1600 387,3	0,684	0,016	35,4	0,94	0,73	0,020	0,73	0,017	1,00	0,036	60	1,0	1,0	17,75	17,75	62,8	
1600 388,4	0,684	0,016	35,5	0,94	0,73	0,020	0,73	0,017	1,00	0,036	60	1,0	1,0	17,77	17,77	62,8	
1600 388,8	0,684	0,016	35,5	0,94	0,73	0,020	0,73	0,017	1,00	0,036	60	1,0	1,0	17,77	17,77	62,9	
1601 388,8	0,684	0,016	35,5	0,94	0,73	0,020	0,73	0,017	1,00	0,036	60	1,0	1,0	17,78	17,78	62,9	
1600 387,9	0,684	0,016	41,8	1,11	0,72	0,020	0,72	0,016	1,00	0,036	48	0,8	0,8	17,87	17,87	63,2	
1600 388,8	0,684	0,016	41,8	1,11	0,72	0,021	0,72	0,016	1,00	0,036	48	0,8	0,8	17,9	17,9	63,3	
1600 389	0,684	0,016	41,9	1,11	0,72	0,021	0,72	0,016	1,00	0,036	48	0,8	0,8	17,91	17,91	63,4	
1600 389	0,684	0,016	41,9	1,11	0,72	0,020	0,72	0,016	1,00	0,036	48	0,8	0,8	17,91	17,91	63,4	
1601 388,6	0,684	0,016	65,6	1,75	0,73	0,022	0,71	0,015	0,98	0,036	34	0,5	0,5	18,18	18,18	64,6	
1600 389,1	0,684	0,016	65,7	1,75	0,73	0,022	0,71	0,015	0,98	0,036	34	0,5	0,5	18,18	18,18	64,8	
1600 389	0,684	0,016	65,6	1,74	0,72	0,021	0,71	0,015	0,98	0,036	34	0,5	0,5	18,18	18,18	64,9	
1600 389	0,684	0,016	65,7	1,75	0,72	0,022	0,71	0,015	0,98	0,036	34	0,5	0,5	18,18	18,18	65,1	
1600 387,8	0,684	0,016	143,2	4,19	0,71	0,025	0,70	0,015	0,98	0,040	27	0,4	0,4	18,36	18,36	66,0	
1600 388,6	0,684	0,016	143,3	4,19	0,72	0,025	0,70	0,015	0,97	0,040	27	0,4	0,4	18,4	18,4	66,3	
1600 389,1	0,684	0,016	143,5	4,20	0,73	0,025	0,70	0,015	0,96	0,040	27	0,4	0,4	18,4	18,4	66,6	
1600 389,5	0,684	0,016	143,5	4,20	0,73	0,025	0,70	0,015	0,96	0,040	27	0,4	0,4	18,42	18,42	66,7	
1600 387,4	0,682	0,016					0,68	0,0162			23	0,4	0,4	18,5	18,5	67,9	
1600 388,8	0,683	0,016					0,68	0,0162			23	0,4	0,4	18,54	18,54	68,3	
1600 389,4	0,684	0,016					0,68	0,0162			23	0,4	0,4	18,54	18,54	68,9	
1600 389,3	0,687	0,016					0,69	0,0163			23	0,4	0,4	18,53	18,53	69,5	

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Elxo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Estimativa Torque Indicado (Nm)	Incerteza Torque Indicado (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (-)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (-)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade Parcial do Ar Seco no Coletor de Admissão ρ_{Ar} (kg/m ³)	Dens. Mist. Ar/Gas Colet. Admissão (kg/m ³)
1600	453,1	74,0	527,1	3,1	8,93	7,28	311	0,483	0,0013	0,23	0,003	0,23	0,003	0,90	0,015	1,23	1,28
1600	452,8	74,0	526,8	3,1	8,88	7,28	311	0,486	0,0013	0,23	0,003	0,23	0,003	0,90	0,015	1,23	1,28
1600	452,5	74,0	526,5	3,1	8,9	7,29	310	0,485	0,0013	0,23	0,003	0,23	0,003	0,89	0,015	1,23	1,28
1600	452,9	74,0	526,9	3,1	8,93	7,29	309	0,483	0,0013	0,23	0,003	0,23	0,003	0,89	0,015	1,23	1,28
1600	453,1	74,0	527,1	3,1	9,8	6,56	314	0,433	0,0013	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,25	1,30
1600	453	74,0	527,0	3,1	9,76	6,57	314	0,435	0,0013	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,25	1,30
1600	452,9	74,0	526,9	3,1	9,75	6,57	314	0,436	0,0013	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,25	1,30
1600	453,3	74,0	527,3	3,1	9,8	6,57	314	0,433	0,0013	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,25	1,30
1601	452,4	74,0	526,4	3,1	10,62	5,82	317	0,386	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,26	1,30
1600	452,3	74,0	526,3	3,1	10,57	5,82	316	0,388	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,26	1,30
1601	453,1	74,0	527,1	3,1	10,63	5,83	317	0,385	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,26	1,30
1601	453,3	74,0	527,3	3,1	10,64	5,83	317	0,384	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,26	1,31
1600	451,9	74,0	525,9	3,1	11,48	5,05	320	0,336	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,27	1,31
1600	452,5	74,0	526,5	3,1	11,49	5,05	320	0,335	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,27	1,31
1600	453,3	74,0	527,3	3,1	11,51	5,05	320	0,334	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,27	1,31
1600	453,4	74,0	527,4	3,1	11,5	5,05	320	0,335	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,27	1,31
1600	451,3	74,0	525,3	3,1	12,34	4,29	322	0,283	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,28	1,32
1600	452,6	74,0	526,6	3,1	12,4	4,29	322	0,283	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,28	1,32
1600	452,9	74,0	526,9	3,1	12,42	4,29	322	0,281	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,28	1,32
1601	453,2	74,0	527,2	3,1	12,4	4,29	322	0,283	0,0014	0,23	0,002	0,23	0,002	0,89	0,015	1,28	1,32
1600	452,7	74,0	526,7	3,1	14,15	2,77	326	0,181	0,0015	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,29	1,33
1600	452,6	74,0	526,6	3,1	14,14	2,77	326	0,182	0,0015	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,30	1,33
1600	452,7	74,0	526,7	3,1	14,18	2,77	327	0,180	0,0015	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,29	1,33
1600	452,6	74,0	526,6	3,1	14,15	2,77	326	0,181	0,0015	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,29	1,33
1600	453	74,0	527,0	3,1	14,16	2,77	326	0,181	0,0015	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,29	1,33
1600	451,8	74,0	525,8	3,1	15,9	1,21	330	0,080	0,0016	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,31	1,34
1600	452,5	74,0	526,5	3,1	15,94	1,22	330	0,078	0,0016	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,31	1,34
1600	452,7	74,0	526,7	3,1	16,01	1,22	331	0,074	0,0016	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,31	1,34
1600	453,1	74,0	527,1	3,1	16	1,22	331	0,074	0,0016	0,23	0,001	0,23	0,001	0,89	0,015	1,31	1,34
1600	451,6	74,0	525,6	3,1	17,26	0,00	333	0,074	0,0016	0,43	0,003	0,23	0,001	0,89	0,015	1,32	1,34
1600	452,8	74,0	526,8	3,1	17,29	0,00	333	0,074	0,0016	0,43	0,003	0,23	0,001	0,89	0,015	1,32	1,34
1600	453,1	74,0	527,1	3,1	17,31	0,00	334	0,074	0,0016	0,43	0,003	0,23	0,001	0,89	0,015	1,32	1,34
1600	453,2	74,0	527,2	3,1	17,28	0,00	333	0,074	0,0016	0,43	0,003	0,23	0,001	0,89	0,015	1,32	1,34

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0221012/CA

Rotação (rpm)	Torque Eixo (Nm)	Razão de Equivalência Operação Diesel (f _o)	Incerteza Razão de Equivalência Operação Diesel (f _o)	Razão Ar/Gás Ar/Gás (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f _r)	Incerteza Modelo (f _{r,-})	R. Equivalência Global (f _g)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _g /f _r)	Incerteza Modelo (f _g /f _{r,-})	m _{nom} /m _o	Incerteza m _{nom} /m _o	FSN (l/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (l/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1600	453,1	0,765	0,018	42,7	1,13	0,81	0,023	0,81	0,018	1,00	0,036	37	0,6	19,05	74,6	19,05	74,6	
1600	452,8	0,765	0,018	42,6	1,13	0,81	0,023	0,81	0,018	1,00	0,036	37	0,6	19,02	74,7	19,02	74,7	
1600	452,5	0,765	0,018	42,5	1,13	0,81	0,023	0,81	0,018	1,00	0,036	37	0,6	19,02	74,9	19,02	74,9	
1600	452,9	0,765	0,018	42,4	1,12	0,82	0,023	0,82	0,018	1,00	0,036	37	0,6	19,02	74,7	19,02	74,7	
1600	453,1	0,765	0,018	47,8	1,27	0,81	0,023	0,81	0,017	1,00	0,036	34	0,5	19,15	74,0	19,15	74,0	
1600	453	0,765	0,018	47,8	1,27	0,81	0,023	0,81	0,017	1,00	0,036	34	0,5	19,13	73,7	19,13	73,7	
1600	452,9	0,765	0,018	47,8	1,27	0,81	0,023	0,80	0,017	1,00	0,036	34	0,5	19,14	73,5	19,14	73,5	
1600	453,3	0,765	0,018	47,9	1,27	0,81	0,023	0,81	0,017	1,00	0,036	34	0,5	19,14	73,4	19,14	73,4	
1601	452,4	0,765	0,018	54,5	1,44	0,80	0,023	0,80	0,017	1,00	0,036	32	0,5	19,21	73,5	19,21	73,5	
1600	452,3	0,765	0,018	54,4	1,44	0,79	0,023	0,80	0,017	1,00	0,036	32	0,5	19,2	73,4	19,2	73,4	
1601	453,1	0,765	0,018	54,4	1,44	0,80	0,024	0,80	0,017	1,00	0,036	32	0,5	19,22	73,5	19,22	73,5	
1601	453,3	0,765	0,018	54,4	1,44	0,80	0,024	0,80	0,017	1,00	0,036	32	0,5	19,23	73,4	19,23	73,4	
1600	451,9	0,765	0,018	63,2	1,68	0,79	0,024	0,79	0,017	1,00	0,037	30	0,5	19,29	73,6	19,29	73,6	
1600	452,5	0,765	0,018	63,2	1,68	0,79	0,024	0,79	0,017	1,00	0,037	30	0,5	19,3	73,6	19,3	73,6	
1600	453,3	0,765	0,018	63,2	1,68	0,80	0,024	0,79	0,017	1,00	0,037	30	0,5	19,3	73,7	19,3	73,7	
1600	453,4	0,765	0,018	63,2	1,68	0,79	0,024	0,79	0,017	1,00	0,037	30	0,5	19,31	73,7	19,31	73,7	
1600	451,3	0,765	0,018	74,9	2,00	0,79	0,024	0,79	0,017	1,00	0,037	28	0,4	19,35	74,0	19,35	74,0	
1600	452,6	0,765	0,018	75,0	2,00	0,79	0,024	0,79	0,017	0,99	0,037	28	0,4	19,39	74,1	19,39	74,1	
1600	452,9	0,765	0,018	75,0	2,00	0,80	0,024	0,79	0,017	0,99	0,037	28	0,4	19,39	74,2	19,39	74,2	
1601	453,2	0,765	0,018	74,9	2,00	0,79	0,024	0,79	0,017	0,99	0,037	28	0,4	19,39	74,3	19,39	74,3	
1600	452,7	0,765	0,018	117,6	3,25	0,79	0,026	0,78	0,017	0,99	0,039	25	0,4	19,5	74,8	19,5	74,8	
1600	452,6	0,765	0,018	117,6	3,25	0,79	0,026	0,78	0,017	0,99	0,039	25	0,4	19,53	75,0	19,53	75,0	
1600	452,7	0,765	0,018	117,8	3,25	0,80	0,026	0,78	0,017	0,98	0,039	25	0,4	19,54	75,2	19,54	75,2	
1600	452,6	0,765	0,018	117,6	3,25	0,79	0,026	0,78	0,017	0,99	0,039	25	0,4	19,53	75,3	19,53	75,3	
1600	453	0,765	0,018	117,7	3,25	0,79	0,026	0,78	0,017	0,98	0,039	25	0,4	19,54	75,3	19,54	75,3	
1600	451,8	0,765	0,018	271,5	12,67	0,78	0,042	0,77	0,018	0,99	0,058	22	0,3	19,64	75,8	19,64	75,8	
1600	452,5	0,765	0,018	271,6	12,68	0,80	0,043	0,77	0,018	0,97	0,057	22	0,3	19,66	75,9	19,66	75,9	
1600	452,7	0,765	0,018	272,0	12,70	0,84	0,046	0,78	0,018	0,92	0,054	22	0,3	19,68	76,1	19,68	76,1	
1600	453,1	0,765	0,018	272,0	12,70	0,84	0,045	0,77	0,018	0,93	0,053	22	0,3	19,69	76,3	19,69	76,3	
1600	451,6	0,763	0,018					0,76	0,0181			21	0,3	19,73	75,9	19,73	75,9	
1600	452,8	0,765	0,018					0,76	0,0181			21	0,3	19,76	76,2	19,76	76,2	
1600	453,1	0,765	0,018					0,77	0,0182			21	0,3	19,77	76,5	19,77	76,5	
1600	453,2	0,765	0,018					0,76	0,0181			21	0,3	19,76	76,6	19,76	76,6	

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Torque de Atrito (Nm)	Torque de Estimativa Indicada (Nm)	Torque Indicado (Nm)	Incerteza Indicada (Nm)	Consumo de Diesel (kg/h)	Consumo de Gas Natural (kg/h)	Consumo de Ar. Seco (kg/h)	Razão de Substituição (-)	Incerteza Razão de Substituição (-)	Rendimento Térmico Diesel (%)	Incerteza Rendimento Térmico Diesel (-)	Consumo Específico Aparente (kg/kWh)	Incerteza C. Esp. Aparente (kg/kWh)	Eficiência Volumétrica (%)	Incerteza Eficiência Volumétrica (-)	Densidade do Ar. Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Densidade Parcial do Ar. Seco no Coletor de Admissão (kg/m³)	Dens. Mist. Ar./Gás Colet. Admissão (kg/m³)																																																																																
1600	493,8	74,0	567,8	3,1	3,1	7	10,89	314	0,638	0,0011	0,42	0,003	0,24	0,003	0,89	0,014	1,25	1,32																																																																																	
1600	491,2	74,0	565,2	3,1	3,1	6,94	10,90	313	0,641	0,0011	0,42	0,003	0,24	0,003	0,89	0,014	1,25	1,31																																																																																	
1601	489,1	74,0	563,1	3,1	3,1	6,9	10,90	312	0,643	0,0011	0,42	0,003	0,24	0,003	0,89	0,014	1,25	1,31																																																																																	
1600	489,6	74,0	563,6	3,1	3,1	6,89	10,91	312	0,643	0,0011	0,42	0,003	0,24	0,003	0,89	0,014	1,25	1,31																																																																																	
1600	492,4	74,0	566,4	3,1	3,1	10	7,96	325	0,482	0,0012	0,41	0,002	0,23	0,003	0,90	0,015	1,28	1,34																																																																																	
1600	494,9	74,0	568,9	3,1	3,1	10,09	7,96	325	0,478	0,0012	0,42	0,002	0,23	0,003	0,89	0,015	1,29	1,34																																																																																	
1600	492,6	74,0	566,6	3,1	3,1	10,03	7,96	324	0,481	0,0012	0,42	0,002	0,23	0,003	0,89	0,015	1,28	1,34																																																																																	
1600	494,8	74,0	568,8	3,1	3,1	10,12	7,96	325	0,476	0,0012	0,42	0,002	0,23	0,003	0,89	0,015	1,29	1,34																																																																																	
1600	495,3	74,0	569,3	3,1	3,1	10,17	7,96	325	0,474	0,0012	0,42	0,002	0,23	0,003	0,90	0,015	1,29	1,34																																																																																	
1600	493,6	74,0	567,6	3,1	3,1	14,5	4,18	339	0,250	0,0013	0,41	0,002	0,23	0,001	0,90	0,015	1,34	1,38																																																																																	
1600	492,3	74,0	566,3	3,1	3,1	14,42	4,19	338	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,90	0,015	1,33	1,37																																																																																	
1600	494,3	74,0	568,3	3,1	3,1	14,55	4,19	339	0,247	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,90	0,015	1,33	1,37																																																																																	
1600	495,1	74,0	569,1	3,1	3,1	14,56	4,19	338	0,246	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,90	0,015	1,33	1,37																																																																																	
1600	492,6	74,0	566,6	3,1	3,1	14,41	4,19	337	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,90	0,015	1,33	1,37																																																																																	
1600	490,2	74,0	564,2	3,1	3,1	19,31	0,00	351	0,254	0,0013	0,41	0,002	0,24	0,001	0,88	0,015	1,40	1,43																																																																																	
1600	492	74,0	566,0	3,1	3,1	19,3	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,89	0,015	1,40	1,43																																																																																	
1600	491,9	74,0	565,9	3,1	3,1	19,35	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,89	0,015	1,40	1,42																																																																																	
1600	492,3	74,0	566,3	3,1	3,1	19,33	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,89	0,015	1,39	1,42																																																																																	
1600	492,1	74,0	566,1	3,1	3,1	19,32	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,90	0,015	1,39	1,41																																																																																	
1600	490,2	74,0	564,2	3,1	3,1	19,31	0,00	351	0,254	0,0013	0,41	0,002	0,24	0,001	0,88	0,015	1,40	1,43																																																																																	
1600	492	74,0	566,0	3,1	3,1	19,3	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,89	0,015	1,40	1,43																																																																																	
1600	491,9	74,0	565,9	3,1	3,1	19,35	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,89	0,015	1,40	1,42																																																																																	
1600	492,3	74,0	566,3	3,1	3,1	19,33	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,89	0,015	1,39	1,42																																																																																	
1600	492,1	74,0	566,1	3,1	3,1	19,32	0,00	351	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,90	0,015	1,39	1,41																																																																																	
1600	513,6	74,0	587,6	3,1	3,1	19,86	0,00	356	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,91	0,015	1,39	1,41																																																																																	
1600	514,1	74,0	588,1	3,1	3,1	19,87	0,00	356	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,91	0,015	1,39	1,41																																																																																	
1600	514,9	74,0	588,9	3,1	3,1	19,87	0,00	356	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,91	0,015	1,39	1,41																																																																																	
1600	515,7	74,0	589,7	3,1	3,1	19,9	0,00	356	0,254	0,0013	0,42	0,002	0,23	0,001	0,91	0,015	1,39	1,41																																																																																	

Tabela AII.IV (cont.): Motor MWM TD229-EC6 (1.600 rpm).

Rotação (rpm)	Torque de Eixo (Nm)	Razão de Operação Diesel (f _d)	Incerteza Razão de Equivalência Diesel (f _d)	Razão de Operação Diesel (f _d)	Incerteza Razão de Operação Diesel (f _d)	Razão Ar/Gás (-)	Incerteza Razão Ar/Gás (-)	Modelo (f _v)	Incerteza Modelo (f _v)	R. Equivalência Global (f _d)	Incerteza R. Equivalência Global (-)	Modelo (f _d /f _v)	Incerteza Modelo (f _d /f _v)	m _{mona} /m _b	Incerteza m _{mona} /m _b	FSN (L/m)	Particulados (mg/m ³)	Opacidade (L/m)	Pressão Descarga Turbocompressor Coletor Admissão (psia)	Temperatura Coletor de Admissão (Celsius)
1600	493,8	0,812	0,019	28,8	0,76	0,91	0,025	0,90	0,021	0,90	0,021	0,99	0,036	48	0,8	0,8	19,59	73,7		
1600	491,2	0,812	0,019	28,7	0,76	0,91	0,025	0,91	0,021	0,91	0,021	1,00	0,036	48	0,8	0,8	19,58	73,9		
1601	489,1	0,812	0,019	28,6	0,76	0,91	0,025	0,91	0,021	0,91	0,021	1,00	0,036	49	0,8	0,8	19,55	73,8		
1600	489,6	0,812	0,019	28,6	0,76	0,91	0,025	0,91	0,021	0,91	0,021	1,00	0,036	49	0,8	0,8	19,56	73,9		
1600	492,4	0,812	0,019	40,8	1,08	0,85	0,024	0,86	0,019	0,86	0,019	1,01	0,036	35	0,6	0,6	19,83	74,0		
1600	494,9	0,812	0,019	40,8	1,08	0,86	0,025	0,86	0,019	0,86	0,019	1,01	0,036	35	0,5	0,5	19,93	74,9		
1600	492,6	0,812	0,019	40,7	1,08	0,86	0,024	0,86	0,019	0,86	0,019	1,01	0,036	35	0,5	0,5	19,89	75,1		
1600	494,8	0,812	0,019	40,8	1,08	0,86	0,025	0,87	0,019	0,87	0,019	1,00	0,036	34	0,5	0,5	19,94	75,6		
1600	495,3	0,812	0,019	40,9	1,08	0,87	0,025	0,87	0,019	0,87	0,019	1,00	0,036	34	0,5	0,5	19,98	76,0		
1600	493,6	0,812	0,019	81,2	2,17	0,83	0,026	0,84	0,018	0,84	0,018	1,00	0,038	25	0,4	0,4	20,34	75,8		
1600	492,3	0,812	0,019	80,6	2,15	0,82	0,025	0,84	0,018	0,84	0,018	1,01	0,038	25	0,4	0,4	20,34	76,5		
1600	494,3	0,812	0,019	80,7	2,15	0,84	0,026	0,84	0,018	0,84	0,018	0,99	0,037	25	0,4	0,4	20,39	77,3		
1600	495,1	0,812	0,019	80,7	2,15	0,85	0,026	0,84	0,018	0,84	0,018	0,99	0,037	25	0,4	0,4	20,43	78,0		
1600	492,6	0,812	0,019	80,5	2,15	0,82	0,025	0,84	0,018	0,84	0,018	1,02	0,038	25	0,4	0,4	20,35	78,3		
1600	490,2	0,813	0,019	0,019	0,81	0,81	0,0193	0,81	0,0193	0,81	0,0193	0,81	0,0193	19	0,3	0,3	20,17	63,3		
1600	492	0,810	0,019	0,019	0,81	0,81	0,0192	0,81	0,0192	0,81	0,0192	0,81	0,0192	20	0,3	0,3	20,4	67,4		
1600	491,9	0,813	0,019	0,019	0,81	0,81	0,0193	0,81	0,0193	0,81	0,0193	0,81	0,0193	19	0,3	0,3	20,54	70,7		
1600	492,3	0,812	0,019	0,019	0,81	0,81	0,0192	0,81	0,0192	0,81	0,0192	0,81	0,0192	19	0,3	0,3	20,64	73,5		
1600	492,1	0,812	0,019	0,019	0,81	0,81	0,0192	0,81	0,0192	0,81	0,0192	0,81	0,0192	19	0,3	0,3	20,71	75,6		
1600	513,6	0,823	0,020	0,020	0,82	0,82	0,0195	0,82	0,0195	0,82	0,0195	0,82	0,0195	19	0,3	0,3	21,4	88,1		
1600	514,1	0,823	0,020	0,020	0,82	0,82	0,0195	0,82	0,0195	0,82	0,0195	0,82	0,0195	19	0,3	0,3	21,41	87,9		
1600	514,9	0,823	0,020	0,020	0,82	0,82	0,0195	0,82	0,0195	0,82	0,0195	0,82	0,0195	19	0,3	0,3	21,4	87,8		
1600	515,7	0,825	0,020	0,020	0,82	0,82	0,0196	0,82	0,0196	0,82	0,0196	0,82	0,0196	19	0,3	0,3	21,41	87,7		