

Figura 72: Mapa de Alteração Hidrológica de trechos de rio selecionados na região da bacia do rio Taquari.

Na bacia do rio Apa existem alguns empreendimentos hidrelétricos projetados na sub-bacia do rio Perdido. O mapa da Figura 73 mostra que os efeitos decorrentes dos picos de vazão são perceptíveis em toda a extensão do rio Perdido a jusante das usinas. Na foz do rio Perdido o valor do FSD é próximo de 9%, e, a jusante da confluência com o rio Apa, o valor do FSD cai para 1%, aproximadamente.

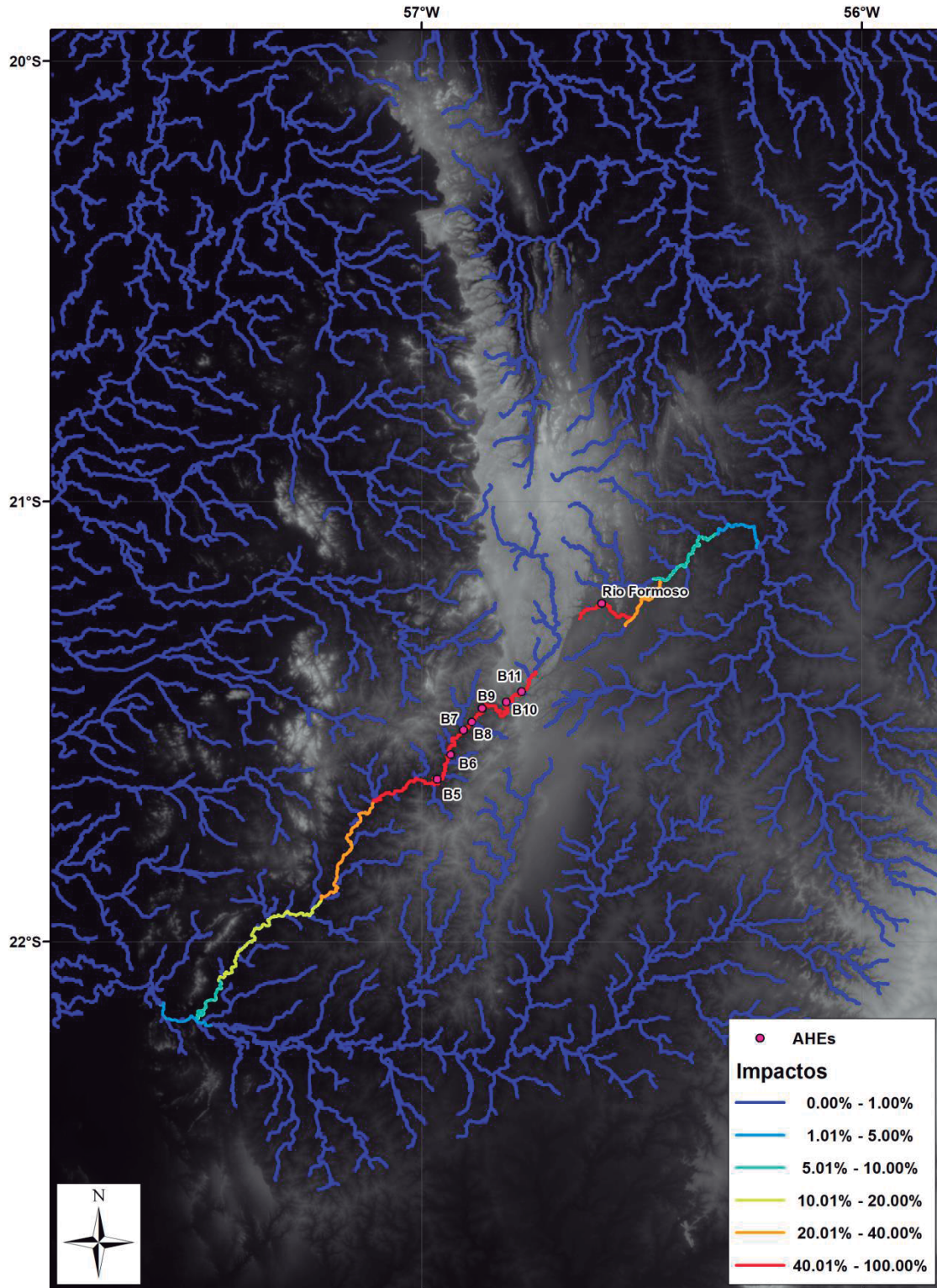


Figura 73: Mapa de Alteração Hidrológica de trechos de rio selecionados na região da bacia do rio Apa.

## 5 Conclusões

Usinas hidrelétricas com reservatórios de pequeno volume útil não são capazes de alterar o regime hidrológico de forma profunda, quando as alterações são avaliadas com base em dados de vazões médias diárias. Não obstante, existem algumas usinas projetadas na região que tem potencial para alterar o regime hidrológico de forma perceptível, pelo menos por trechos curtos do rio a jusante, como mostrou a análise sazonal do presente estudo. Este é o caso de algumas usinas no rio Jauru (afluente do rio Coxim, na bacia do rio Taquari), especialmente da usina Barra do Piraputanga.

O impacto das barragens projetadas sobre o regime hidrológico em escala diária pode ser relevante em curtos trechos do rio imediatamente a jusante do barramento, mas se atenua para jusante, sendo praticamente imperceptível na maior parte dos pontos de transição entre o Planalto e o Pantanal.

A análise também mostra que ao longo dos rios da planície pantaneira os impactos das barragens sobre o regime hidrológico vão se tornando cada vez mais fracos à medida que o ponto de análise se afasta da barragem, de montante para jusante.

No entanto, estas usinas podem alterar fortemente o regime hidrológico em escala temporal sub-diária, com aumentos e reduções bruscas de vazão, realizados em poucas horas durante um dia. Estas alterações são causadas por operações das usinas para atender os picos de demanda por energia elétrica, e têm sido chamadas de Hydropeaking na literatura internacional. Os impactos ambientais do Hydropeaking são diversos, afetando a produção primária, invertebrados bentônicos e peixes.

No presente relatório foi demonstrada a existência de Hydropeaking na operação de usinas hidrelétricas, com um exemplo no rio Iguaçu, e outro no rio Juba, localizado no MT, e que faz parte da BAP. Também foi implementada uma metodologia para simular a operação de usinas gerando Hydropeaking utilizando dados gerados pelo modelo hidrológico MGB. Através de simulação com uma solução analítica da equação de advecção-difusão foi possível avaliar como o pulso artificial de cheia (hydropeaking) em escala sub-diária se propaga e se atenua à medida que segue para jusante.

Os resultados mostram que uma fração expressiva dos maiores rios da região do Planalto podem ser afetados por alterações de regime hidrológico em escala sub-diária. Estes efeitos tendem a se dissipar em pontos localizados a jusante das usinas, mas podem ser perceptíveis em pontos localizados mais de 100 km a jusante das barragens, em alguns casos. No caso do rio Cuiabá, os efeitos do hydropeaking poderiam, potencialmente, ser sentidos até o interior da planície pantaneira.

As limitações do método utilizado para análise de alteração de regime hidrológico em escala sub-diária estão relacionadas aos seguintes aspectos:

- A real operação das barragens ainda não operativas não é conhecida. Os resultados obtidos aqui correspondem a uma situação potencial, que pode ser maior ou menor, dependendo das condições reais de operação. Com base em registros operacionais de barragens já existentes, foi adotada a hipótese, realista, que qualquer PCH pode gerar pulsos de aumento de vazão, com duração de 4 horas, em que a vazão é subitamente aumentada em 100%, retornando ao valor original após as 4 horas. Caso na operação real da usina a magnitude da alteração seja maior (150%, por exemplo) então o efeito poderá ser sentido a uma distância ainda maior do que obtido aqui. Por outro lado,

caso a operação da usina resulte em alterações de vazão inferiores (apenas 50% por exemplo), então o efeito tenderá a ser sentido apenas em pontos localizados mais a montante, mais próximos da usina. Da mesma forma, caso a duração do aumento de vazão na operação real da usina seja maior do que 4 horas, o efeito será sentido a distâncias maiores do que as simuladas aqui.

- A geometria hidráulica dos rios (largura, profundidade, declividade) não é perfeitamente conhecida em toda a rede de drenagem da BAP. Isto pode afetar os resultados do modelo, na medida que os parâmetros de celeridade e difusividade podem ser alterados. No entanto, testes realizados utilizando esta metodologia no rio São Francisco a jusante de Três Marias (não apresentados aqui) mostram que, mesmo com relativa carência de dados de geometria hidráulica, a onda de cheia resultante da operação de um reservatório é razoavelmente bem representada.

## Referências

- Allasia, D. G., da Silva, B. C., Collischonn, W., & Tucci, C. M. (2006). Large basin simulation experience in South America. *IAHS PUBLICATION*, 303, 360.
- Allasia, D.G.P. 2007. Avaliação da previsibilidade hidroclimática no Alto Paraguai. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS), 342 p.
- Alonso, C., Román, A., Bejarano, M. D., de Jalon, D. G., & Carolli, M. (2017). A graphical approach to characterize sub-daily flow regimes and evaluate its alterations due to hydropeaking. *Science of the Total Environment*, 574, 532-543.
- Assine, M.L. 2005. River avulsions on the Taquari megafan, Pantanal wetland, Brazil. *Geomorphology* 70, 357-371.
- Bates, P.D.; Dawson, R.J.; Hall, J.W.; Horritt, M.S.; Nicholls, R.J.; Wicks, J.; Hassan, M.A. 2005. Simplified two-dimensional numerical modelling of coastal flooding and example applications. *Coastal Engineering* 52, 793-810.
- Bates, P.D.; De Roo, A.P. 2000. A simple raster-based model for flood inundation simulation. *Journal of Hydrology* 236, 54-77.
- Beck, H. E., N. Vergopolan, M. Pan, V. Levizzani, A.I.J.M. van Dijk, G.P. Weedon, L. Brocca, F. Pappenberger, G.J. Huffman, and E.F. Wood: Global-scale evaluation of 23 precipitation datasets using gauge observations and hydrological modeling, *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, in review, 2017.
- Bejarano, M. D., Jansson, R., & Nilsson, C. (2018). The effects of hydropeaking on riverine plants: a review. *Biological Reviews*, 93(1), 658-673.
- Bravo, J. M. ; Collischonn, W. ; Tucci, C. E. M. 2009 Verificação da Eficiência e Eficácia de um Algoritmo Evolucionário Multi-objetivo na Calibração Automática do Modelo Hidrológico IPH II. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 14, p. 37-50, 2009.
- Bravo, J. M., Allasia, D., Paz, A. R., Collischonn, W., & Tucci, C. E. M. (2011). Coupled hydrologic-hydraulic modeling of the Upper Paraguay River basin. *Journal of hydrologic engineering*, 17(5), 635-646.
- Bravo, J. M., Collischonn, W., Da Paz, A. R., Allasia, D., & Domecq, F. (2014). Impact of projected climate change on hydrologic regime of the Upper Paraguay River basin. *Climatic change*, 127(1), 27-41.
- Bravo, J. M.; Collischonn, W.; Tucci, C. E. M.; Villanueva, A.; Allasia, D. G.; Collischonn, B. 2005. Estimativa da perda ou ganho lateral dos rios no Pantanal. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Sul (RS, SC e PR), 2005, Santa Maria. Anais Uso Sustentável dos Recursos Hídricos: tecnologia, gestão e educação, 2005.
- Bunn, S.E., Arthington, A.H., "Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity", *Environmental Management*, Vol. 30, (2002), pp.492-507.
- Casas-Mulet, R., Saltveit, S.J., Alfredsen, K., 2015. The survival of Atlantic salmon (*Salmo salar*) eggs during dewatering in a river subjected to hydropeaking. *River Res. Appl.* 31 (4), 433–446.

Castro, D. M. P., Hughes, R. M., & Callisto, M. (2013). Influence of peak flow changes on the macroinvertebrate drift downstream of a Brazilian hydroelectric dam. *Brazilian Journal of Biology*, 73(4), 775-782.

Chanson, H. 2004 *The Hydraulics of Open Channel Flow : An Introduction*. Butterworth-Heinemann, 2nd edition, Oxford, UK, 630 pages (ISBN 978 0 7506 5978 9).

Chapra, S. C. (2008). *Surface water-quality modeling*. Waveland press.

Chow, V.T. 1959. *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill, New York (EUA), 680 p.

Chow, V.T. 1964. *Handbook of Applied Hydrology. A Compendium of Water-Resources Technology*. McGraw-Hill, New York (EUA), ch. 7-25.

Clarke, R. T., Tucci, C. E. M., & Collischonn, W. (2003). Variabilidade temporal no regime hidrológico da bacia do rio Paraguai. *Revista brasileira de recursos hídricos*, 8(1), 201-211.

Collischonn, W. ; Tucci, C. E. M. 2003 Ajuste multiobjetivo dos parâmetros de um modelo hidrológico. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, v. 8, n.3, p. 27-39, 2003.

Collischonn, W. ; Tucci, C. E. M. 2005 Previsão Sazonal de vazão na bacia do rio Uruguai 1: Ajuste e verificação do modelo hidrológico distribuído. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 10, n.4, p. 43-59, 2005.

Collischonn, W., & Dornelles, F. (2013). *Hidrologia para engenharia e ciências ambientais*. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH).

Collischonn, W., & Tucci, C. E. M. (2003). Ajuste multiobjetivo dos parâmetros de um modelo hidrológico. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 8(3), 27-39.

Collischonn, W., Allasia, D., Da Silva, B. C., & Tucci, C. E. (2007). The MGB-IPH model for large-scale rainfall—runoff modelling. *Hydrological Sciences Journal*, 52(5), 878-895.

Collischonn, W., Tucci, C. E. M., & Clarke, R. T. (2001). Further evidence of changes in the hydrological regime of the River Paraguay: part of a wider phenomenon of climate change?. *Journal of Hydrology*, 245(1), 218-238.

Colossi, B. R.; Adamatti, D. S.; Fan, F. M.; Pontes, P. R. M. 2015 Análise do impacto do uso de dados diários ou médias climatológicas na simulação hidrológica com o modelo MGB-IPH. XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos ABRH, Brasília.

Colossi, B. R.; Fleischmann, A.; Siqueira, V. A. ; Paiva, R.; Fan, F. M.; Ruhoff, A. L. ; Pontes, P. R. M.; Collischonn, W. 2017 Validação do modelo hidrológico MGB-IPH com umidade do solo da missão SMOS na bacia do Alto Paraná. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos. Anais do XVIII SBSR, 2017.

Cruz, C. C. B 2018 Indicadores de alteração hidrológica: estado da arte e proposição de indicadores para escala sub-diária. Dissertação de Mestrado. UFMT.

DNOS. 1974. Departamento Nacional de Obras contra as Secas. Estudos hidrológicos da bacia do Alto Paraguai. Relatório Técnico UNESCO/PNUD. Rio de Janeiro, 284 p.

Fan, F. M., & Collischonn, W. (2014). Integração do modelo MGB-IPH com sistema de informação geográfica. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 19(1), 243-254.

Fan, F. M., Collischonn, W., Meller, A., & Botelho, L. C. M. (2014a). Ensemble streamflow forecasting experiments in a tropical basin: The São Francisco river case study. *Journal of hydrology*, 519, 2906-2919.

Fan, F. M., Pontes, P. R. M., Paiva, R. C. D., & Collischonn, W. (2014b). Avaliação de um método de propagação de cheias em rios com aproximação inercial das equações de Saint-Venant. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 19(4), 137-147.

Farr, T. G.; Caro, E.; Crippen, R.; Duren, R.; Hensley, S.; Kobrick, M.; Paller, M.; Rodriguez, E.; Rosen, P.; Roth, L.; Seal, D.; Shaffe R. S.; Shimada, J.; Umland, J.; Werner, M.; Burbank, D.; Oskin, M.; Alsdorf, D. The shuttle radar topography mission. *Rev. Geophysics*, v. 45, n. 2, RG2004 June 2007.

Finch, C., Pine III, W.E., Limburg, K.E., 2015. Do hydropeaking flows alter juvenile fish growth rates? A test with juvenile Humpback Chub in the Colorado River. *River Res. Appl.* 31 (2), 156–164.

Fleischmann, A. S.; Siqueira, V. A.; Collischonn, W.; Fan, F. M. 2015 Desenvolvimento do Módulo de Reservatórios do Modelo Hidrológico MGB-IPH. In.: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Brasília, 2015.

Fleischmann, A., Siqueira, V., Paris, A., Collischonn, W., Paiva, R., Pontes, P., ... & Calmant, S. (2018). Modelling hydrologic and hydrodynamic processes in basins with large semi-arid wetlands. *Journal of Hydrology*, 561, 943-959.

Fleischmann, A., Siqueira, V., Paris, A., Collischonn, W., Paiva, R., Gossett, M., ... & Tanimoune, B. (2017). Coupled hydrologic and hydraulic modeling of Upper Niger River Basin. In EGU General Assembly Conference Abstracts (Vol. 19, p. 884).

Fleischmann, A.; Mattiuzi, C.; Kich, E.; Gondim, G.; Ruhoff, A.; Paiva, R. C. D. 2017 Avaliação da seca de 2016 do Rio Javaés (bacia do Rio Araguaia) com uso de dados de múltiplos satélites. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos. Anais do XVIII SBSR, 2017.

Fread, D.L. 1992. Flow Routing. In: Maidment. D. R. (ed.) *Handbook of Hydrology*, McGraw-Hill.

Gandini, C. V., Sampaio, F. A. C., & Pompeu, P. S. (2014). Hydropeaking effects of on the diet of a Neotropical fish community. *Neotropical Ichthyology*, 12(4), 795-802.

Gillan, P.; Jempson, M.; Rogencamp, G. 2005. The importance of combined 2D/1D modelling of complex floodplain – Tatura case study. Fourth Victorian Flood Management Conference, Victoria (Austrália).

Hall, R.O., Yackulic, C.B., Kennedy, T.A., Yard, M.D., Rosi-Marshall, E.J., Voichick, N., Behn, K.E., 2015. Turbidity, light, temperature, and hydropeaking control primary productivity in the Colorado River, Grand Canyon. *Limnol. Oceanogr.* 60 (2), 512–526.

Hamilton, S.K.; Sippel, S.J.; Melack, J.M. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archive Für Hydrobiologie* 137(1), 1-23.

Horritt, M.S.; Bates, P.D. 2001. Predicting floodplain inundation: raster-based modelling versus the finite-element approach. *Hydrological Processes* 15, 825-842.

- Jardim, P. F., Fleischmann, A. S., Pelinson, D., Oliveira, A. M., Fan, F. M., & Collischonn, W. 2015 Manual de exemplo de aplicação do modelo MGB-IPH 2017 utilizando o IPH-Hydro Tools.
- Kennedy, T. A., Muehlbauer, J. D., Yackulic, C. B., Lytle, D. A., Miller, S. W., Dibble, K. L., ... & Baxter, C. V. (2016). Flow management for hydropower extirpates aquatic insects, undermining river food webs. *BioScience*, 66(7), 561-575.
- Kjærstad, G., Arnekleiv, J. V., Speed, J. D. M., & Herland, A. K. (2018). Effects of hydropeaking on benthic invertebrate community composition in two central Norwegian rivers. *River Research and Applications*, 34(3), 218-231.
- Lagarde, R., Teichert, N., Faivre, L., Grondin, H., Magalon, H., Pirog, A., ... & Ponton, D. (2018). Artificial daily fluctuations of river discharge affect the larval drift and survival of a tropical amphidromous goby. *Ecology of Freshwater Fish*.
- Lopes, V. A. R., Fan, F. M., Collischonn, W., Rógenes, P., Pontes, M., & Siqueira, V. A. 2015 Aplicação preliminar do modelo MGB-IPH para a bacia hidrográfica completa da Laguna dos Patos. XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.
- Lopes, V. A. R., Fan, F. M., Pontes, P. R. M., Siqueira, V. A., Collischonn, W., & da Motta Marques, D. (2018). A first integrated modelling of a river-lagoon large-scale hydrological system for forecasting purposes. *Journal of Hydrology*.
- Magilligan, F. J., Nislow, K. H., "Changes in hydrologic regime by dams", *Geomorphology*, Vol. 71, (2005), pp. 61-78.
- Monteiro, L. R.; Fan, F. M.; Collischonn, W.; Schettini, E. B. C. 2015 Simulação da onda superficial provocada pelo fechamento de comportas utilizando uma aproximação inercial da Equação de Saint-Venant. RBRH - VOLUME. 20 - Nº. 4 - OUT/DEZ - 2015
- Padovani, C. R. 2007. Monitoramento e sistema de alerta de inundações do Pantanal: proposta e resultados preliminares. In: 2º SIBRADEN - Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais e Tecnológicos, ANAIS, Santos (SP).
- Paiva, R. C. D., Buarque, D. C., Collischonn, W., Bonnet, M. P., Frappart, F., Calmant, S., & Bulhões Mendes, C. A. (2013). Large-scale hydrologic and hydrodynamic modeling of the Amazon River basin. *Water Resources Research*, 49(3), 1226-1243.
- Paiva, R. C. D., Collischonn, W., Bonnet, M. P., De Goncalves, L. G. G., Calmant, S., Getirana, A., & Da Silva, J. S. (2013). Assimilating in situ and radar altimetry data into a large-scale hydrologic-hydrodynamic model for streamflow forecast in the Amazon. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(7), 2929-2946.
- Paiva, R. C., Collischonn, W., & Buarque, D. C. (2013). Validation of a full hydrodynamic model for large-scale hydrologic modelling in the Amazon. *Hydrological Processes*, 27(3), 333-346.
- Paiva, R. C., Collischonn, W., & Tucci, C. E. (2011). Large scale hydrologic and hydrodynamic modeling using limited data and a GIS based approach. *Journal of Hydrology*, 406(3), 170-181.
- Paiva, R. C. D. Modelagem hidrológica e hidrodinâmica de grandes bacias - estudo de caso: bacia do rio Solimões. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental). Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), 182 p.



Paz, A. R. D., Collischonn, W., Tucci, C. E., & Padovani, C. R. (2011). Large-scale modelling of channel flow and floodplain inundation dynamics and its application to the Pantanal (Brazil). *Hydrological processes*, 25(9), 1498-1516.

Paz, A. R. Simulação hidrológica de rios com grandes planícies de inundação. Tese de Doutorado, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 235 p., 2010.

Paz, A. R., Bravo, J. M., Allasia, D., Collischonn, W., & Tucci, C. E. M. (2009). Large-scale hydrodynamic modeling of a complex river network and floodplains. *Journal of hydrologic engineering*, 15(2), 152-165.

Paz, A. R., Collischonn, W., & Tucci, C. E. M. (2006). Simulação hidrodinâmica integrada rio-planície em ambiente SIG: aplicação ao Rio Aquidauana. ISimpósio de Geotecnologias no Pantanal–GEOPANTANAL. Campo Grande–MS.

Paz, A. R., Collischonn, W., Bravo, J. M., Bates, P. D., & Baugh, C. (2014). The influence of vertical water balance on modelling Pantanal (Brazil) spatio-temporal inundation dynamics. *Hydrological processes*, 28(10), 3539-3553.

Paz, A. R.; Tucci, Carlos E. M. ; Collischonn, W. The Pantanal: hydrologic behavior and its simulation. In: Silva, R.C.V.; Tucci, C.E.M.; Scott, C.A.. (Org.). *Water and Climate Modeling in Large Basins*. 1ed. Porto Alegre: ABRH, 2013, v. 2, p. 53-90.

Paz, A.R.; Bravo, J.M.; Allasia, D.; Collischonn, W.; Tucci, C.E.M. 2010. Large-scale hydrodynamic modeling of a complex river network and floodplains. *Journal of Hydrologic Engineering* 15(2), 152-165.

Paz, A.R.; Collischonn, W.; Tucci, C.E.M. Simulação hidrológica de rios com grandes planícies de inundação. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 15(4), 31-43, 2010.

Poff, N. L., & Zimmerman, J. K. (2010). Ecological responses to altered flow regimes: a literature review to inform the science and management of environmental flows. *Freshwater Biology*, 55(1), 194-205.

Poff, N. L., J. D. Allan, M. B. Bain, J. R. Karr, K. L. Prestegard, B. D. Richter, R. E. Sparks, and J. C. Stromberg, "The natural flow regime - a paradigm for river conservation and restoration", *BioScience*, Vol. 47, (1997), pp.769-84.

Pontes, P. R. M., Fan, F. M., Fleischmann, A. S., de Paiva, R. C. D., Buarque, D. C., Siqueira, V. A., ... & Collischonn, W. (2017). MGB-IPH model for hydrological and hydraulic simulation of large floodplain river systems coupled with open source GIS. *Environmental Modelling & Software*, 94, 1-20.

Pontes, P. R., Collischonn, W., Fan, F. M., Paiva, R. C., & Buarque, D. C. (2015). Modelagem hidrológica e hidráulica de grande escala com propagação inercial de vazões. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 20(4), 888-904.

Pontes, P.; Fan, F. M.; Fleischmann, A. S.; Paiva, R.; Buarque, D. C.; Siqueira, V. A.; Jardim, P.; Sorribas, M.; Collischonn, W. 2017 MGB-IPH model for hydrological and hydraulic simulation of large floodplain river systems coupled with open source GIS. *Environmental Modelling & Software*, v. 94, p. 1-20, 2017.

- Quiroz, K., & Collischonn, W. (2015). Método de combinação de dados de precipitação estimados por satélite e medidos em pluviômetros para a modelagem hidrológica. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 20(1), 202-217.
- Santos, C. P., & Souza, C. F. (2015). Efeitos da cascata de reservatórios sobre a variabilidade natural de vazões: o caso do rio Paraná em Porto Primavera. *RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 20(3), 698-707.
- Siqueira, V. A., Fleischmann, A., Jardim, P. F., Fan, F. M., & Collischonn, W. (2016). IPH-Hydro Tools: a GIS coupled tool for watershed topology acquisition in an open-source environment. *RBRH*, 21(1), 274-287.
- Siqueira, V. A., Sorribas, M. V., Bravo, J. M., Collischonn, W., Lisboa, A. M. V., & Trinidad, G. G. V. (2016). Real-time updating of HEC-RAS model for streamflow forecasting using an optimization algorithm. *RBRH*, 21(4), 855-870.
- Stephenson, D.B. 2000. Use of the "odds ratio" for diagnosing forecast skill. *Weather and Forecasting* 15, 221-232.
- Szymkiewicz, R. 2010 *Numerical Modeling in Open Channel Hydraulics*, Water Sci. Technol. Library, Vol. 83, 370 pp, Springer, Dordrecht.
- Tayefi, V.; Lane, S.N.; Hardy, R.J.; Yu, D. 2007. A comparison of one- and two-dimensional approaches to modelling flood inundation over complex upland floodplains. *Hydrological Processes* 21(23), 3190-3202.
- Tucci, C.E.M. 1978. Hydraulic and water quality model for a river network. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos). Colorado State University, EUA, 218 p.
- Tucci, C.E.M. 1998. *Modelos Hidrológicos*. Editora da UFRGS, 2ª edição, Porto Alegre (RS), 678 p.
- Tucci, C.E.M.; Villanueva, A.; Collischonn, W.; Allasia, D.G.; Bravo, J.; Collischonn, B. 2005. Projeto de Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai, Subprojeto 5.4 – Modelo Integrado de Gerenciamento Hidrológico da Bacia do Alto Paraguai, ANA/GEF/PNUMA/OEA, Porto Alegre (RS), 554 p.
- Wilks, D.S. 2006. *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. 2st ed. Academic Press, 467 p.
- Wilson, M.; Bates, P.; Alsdorf, D.; Forsberg, B.; Horritt, M. 2007. Modeling large-scale inundation of Amazonian seasonally flooded wetlands. *Geophysical Research Letters*, 34, L15404.
- Yapo, P. O., Gupta, H. V., & Sorooshian, S. (1998). Multi-objective global optimization for hydrologic models. *Journal of hydrology*, 204(1-4), 83-97.

## Anexos

Anexo A – Listagem dos postos pluviométricos utilizados para simulação da planície com o SIRIPLAN.

| Código   | Longitude (o) | Latitude (o) |
|----------|---------------|--------------|
| 01454002 | -54.9728      | -14.8942     |
| 01455004 | -55.2733      | -14.8103     |
| 01455008 | -55.8550      | -14.8439     |
| 01456001 | -56.8489      | -14.5200     |
| 01456003 | -56.8136      | -14.4508     |
| 01456004 | -56.1225      | -14.6528     |
| 01456008 | -56.4117      | -14.8342     |
| 01457000 | -57.7678      | -14.8506     |
| 01457001 | -57.4681      | -14.6319     |
| 01554006 | -54.9672      | -15.9883     |
| 01555000 | -55.2967      | -15.4078     |
| 01555001 | -55.7289      | -15.4689     |
| 01555007 | -55.4369      | -15.3656     |
| 01555008 | -55.7389      | -15.2336     |
| 01556000 | -56.2317      | -15.3550     |
| 01556001 | -56.3497      | -15.7739     |
| 01556005 | -56.3656      | -15.2067     |
| 01556006 | -56.6119      | -15.6361     |
| 01556007 | -56.1336      | -15.6989     |
| 01557000 | -57.2311      | -15.3258     |
| 01557001 | -57.1825      | -15.0767     |
| 01557003 | -57.4750      | -15.6367     |
| 01557005 | -57.8106      | -15.0933     |
| 01558000 | -58.1133      | -15.2456     |
| 01558001 | -57.8944      | -15.4672     |
| 01558004 | -58.5878      | -15.4400     |
| 01558005 | -58.4647      | -15.8533     |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 01654000 | -54.6564 | -16.4706 |
| 01654001 | -54.2639 | -16.6733 |
| 01654004 | -54.4072 | -16.8422 |
| 01654005 | -54.1522 | -16.3911 |
| 01655000 | -55.5864 | -16.3561 |
| 01655001 | -55.2064 | -16.6081 |
| 01655002 | -55.9658 | -16.1922 |
| 01655003 | -55.5214 | -16.7275 |
| 01655004 | -55.9061 | -16.8883 |
| 01656001 | -56.3333 | -16.4333 |
| 01656002 | -56.5450 | -16.3203 |
| 01656003 | -56.2233 | -16.9211 |
| 01656004 | -56.6319 | -16.9442 |
| 01657002 | -57.7481 | -16.7333 |
| 01657003 | -57.6833 | -16.0667 |
| 01657004 | -57.2564 | -16.0364 |
| 01658000 | -58.3389 | -16.3944 |
| 01754000 | -54.1389 | -17.2072 |
| 01754002 | -54.7567 | -17.5869 |
| 01754004 | -54.3131 | -17.8308 |
| 01755000 | -55.2322 | -17.4917 |
| 01755001 | -55.7894 | -17.7847 |
| 01755003 | -56.0081 | -17.2014 |
| 01756000 | -56.5856 | -17.0572 |
| 01756001 | -56.3847 | -17.2914 |
| 01756002 | -56.7028 | -18.0525 |
| 01757001 | -57.3594 | -17.1428 |
| 01757002 | -57.7833 | -17.2333 |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 01853000 | -53.2889 | -17.8114 |
| 01853002 | -54.2781 | -18.1983 |
| 01853004 | 53.1339  | -18.5467 |
| 01853005 | -53.6414 | -18.6736 |
| 01854001 | -54.5603 | -18.1164 |
| 01854002 | -54.8322 | -18.9100 |
| 01854003 | -54.3572 | -18.6492 |
| 01854004 | -54.8000 | -18.4333 |
| 01854006 | -54.5989 | -18.7242 |
| 01857001 | -57.4886 | -18.0386 |
| 01857002 | -56.9731 | -18.2364 |
| 01857003 | -57.3911 | -18.3939 |
| 01954002 | -54.8919 | -19.9517 |
| 01954003 | -54.9833 | -19.4394 |
| 01954004 | -54.0356 | -19.5336 |
| 01954005 | -54.3586 | -19.9178 |
| 01954006 | -54.1728 | -19.3025 |
| 01954007 | -54.4906 | -19.4128 |
| 01955000 | -55.7922 | -19.9431 |
| 01956001 | -56.7122 | -19.1733 |
| 01956002 | -56.2000 | -19.5667 |
| 01956003 | -56.2042 | -19.6781 |
| 01956004 | -56.0889 | -19.0033 |
| 01956005 | -56.9847 | -19.8617 |
| 01956008 | -56.4064 | -19.3592 |
| 01957002 | -57.6019 | -19.0058 |
| 01957003 | -57.2353 | -19.2583 |
| 01957004 | -57.7894 | -19.9186 |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 01957005 | -57.5933 | -19.3053 |
| 01957006 | -57.4372 | -19.6006 |
| 02054005 | -54.8117 | -20.4936 |
| 02054009 | -54.8717 | -20.4950 |
| 02055001 | -55.3928 | -20.1269 |
| 02055002 | -55.4275 | -20.4481 |
| 02055003 | -55.4447 | -20.2914 |
| 02055004 | -55.6442 | -20.0703 |
| 02056001 | -56.3683 | -20.2414 |
| 02056003 | -56.0911 | -20.7619 |
| 02056005 | -56.7953 | -20.1019 |
| 02056007 | -56.9839 | -20.9267 |
| 02057000 | -57.6478 | -20.2908 |
| 02155001 | -55.8242 | -21.1494 |
| 02156000 | -56.5169 | -21.1153 |
| 02156001 | -56.0900 | -21.4403 |
| 02157003 | -57.0383 | -21.1900 |
| 02157005 | -57.3578 | -21.6883 |
| 02255002 | -55.9419 | -22.1856 |
| 02256001 | -56.5264 | -22.1089 |
| 02257000 | -57.0292 | -22.0308 |
| 02257001 | -57.3039 | -22.2236 |

Anexo B – Disponibilidade de dados dos postos pluviométricos utilizados para simulação hidrológica da planície com o SIRIPLAN no período de 1995 a 2006.

| Ano      | 1995                    | 1996                    | 1997                    | 1998                    | 1999                    | 2000                    | 2001                    | 2002                    | 2003                    | 2004                    | 2005                    | 2006                    |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Mês      | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D |
| 01454002 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01455004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01455008 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01456001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01456003 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01456004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01456008 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01457000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01457001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01554006 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01555000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01555001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01555007 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01555008 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01556000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01556001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01556005 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01556006 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01556007 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01557000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01557001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01557003 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01557005 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01558000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01558001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01558004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01558005 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01654000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01654001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01654004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01654005 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01655000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01655001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01655002 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01655003 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01655004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01656001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01656002 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01656003 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01656004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01657002 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01657003 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01657004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01658000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01754000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01754002 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01754004 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01755000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01755001 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01755003 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
| 01756000 | █                       |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |                         |

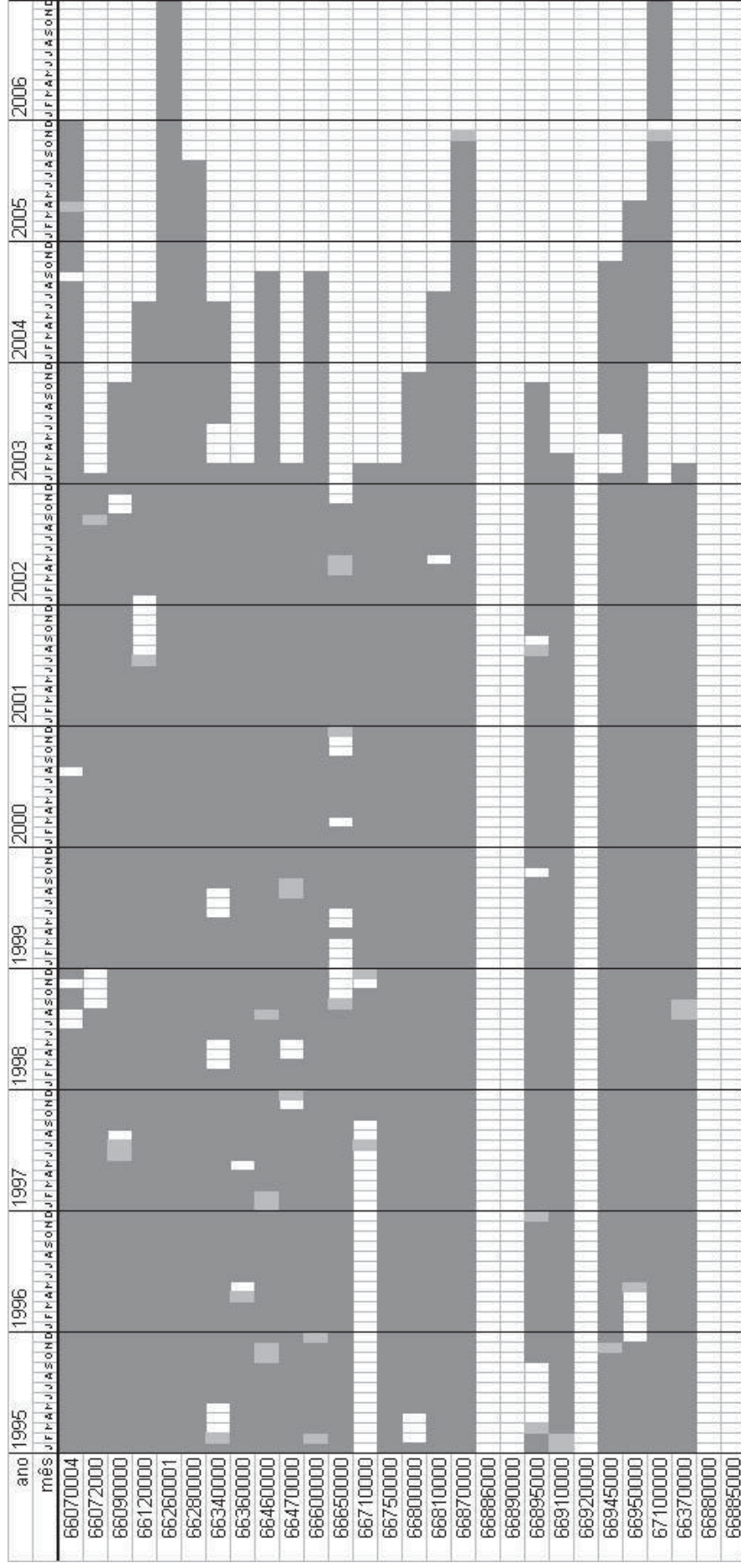
Legenda: █ mês sem falhas █ mês com 1 a 15 dias de falhas █ mês com mais de 15 dias de falhas

(continuação) Anexo B – Disponibilidade de dados dos postos pluviométricos utilizados para simulação hidrológica da planície com o SIRIPLAN no período de 1995 a 2006.

| Ano      | 1995                    | 1996                    | 1997                    | 1998                    | 1999                    | 2000                    | 2001                    | 2002                    | 2003                    | 2004                    | 2005                    | 2006                    |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Mês      | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D | J F M A M J J A S O N D |
| 01756001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01756002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01757001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01757002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01853000 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01853002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01853004 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01853005 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01854001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01854002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01854003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01854004 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01854006 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01857001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01857002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01857003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01954002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01954003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01954004 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01954005 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01954006 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01954007 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01955000 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01956001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01956002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01956003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01956004 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01956005 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01956008 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01957002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01957003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01957004 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01957005 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 01957006 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02054005 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02054009 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02055001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02055002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02055003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02055004 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02056001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02056003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02056005 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02056007 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02057000 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02155001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02156000 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02156001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02157003 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02157005 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02255002 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02256001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02257000 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |
| 02257001 | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       | ■                       |

Legenda: ■ mês sem falhas ■ mês com 1 a 15 dias de falhas ■ mês com mais de 15 dias de falhas

Anexo C – Disponibilidade de dados **consistentes** provenientes do HydroWEB/ANA para simulação hidrológica da planície, no período de 1995 a 2006.



Legenda: □ mês sem falhas □ mês com 1 a 15 dias de falhas □ mês com mais de 15 dias de falhas





Anexo E – Listagem dos postos pluviométricos utilizados para simulação da planície com o MGB-IPH

| Código  | Nome                               | Responsável |
|---------|------------------------------------|-------------|
| 1454002 | NOVA BRASILÂNDIA                   | CPRM        |
| 1454003 | PERESÓPOLIS (EX - RIOLÂNDIA)       | CONS.MANSO  |
| 1455004 | FAZENDA CORRENTE VERDE             | CONS.MANSO  |
| 1455006 | FAZENDA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E1     | ANA         |
| 1455007 | FAZENDA CORRENTE VERDE PR4         | ANA         |
| 1455008 | FAZENDA RAIZAMA (COIMBRA)          | CPRM        |
| 1455010 | FAZENDA CAMPO VERDE                | CPRM        |
| 1455011 | FAZENDA BRASIL                     | CONS.MANSO  |
| 1455012 | MARZAGÃO                           | CONS.MANSO  |
| 1455013 | ERTON CARVALHO (APM MANSO)         | CONS.MANSO  |
| 1455014 | UHE MANSO                          | CONS.MANSO  |
| 1456001 | ARENÁPOLIS (CANAÃ)                 | CPRM        |
| 1456002 | MARILÂNDIA                         | ANA         |
| 1456003 | NORTELÂNDIA                        | CPRM        |
| 1456004 | QUEBÓ                              | FURNAS      |
| 1456005 | DIAMANTINO                         | INMET       |
| 1456008 | ROSÁRIO OESTE                      | FURNAS      |
| 1457000 | TAPIRAPUÃ                          | CPRM        |
| 1457001 | TANGARÁ DA SERRA                   | CPRM        |
| 1457004 | PRÓXIMO ILHOCA                     | CPRM        |
| 1554001 | POXORÉO (EXTERNATO SÃO JOSÉ)       | ANA         |
| 1554004 | POXORÉO                            | INMET       |
| 1554006 | JACIARA                            | CPRM        |
| 1555000 | PONTE ALTA                         | ANA         |
| 1555001 | CHAPADA DOS GUIMARÃES              | FURNAS      |
| 1555004 | SÃO VICENTE DA SERRA (PART.)       | ANA         |
| 1555005 | SÃO JOSÉ DA SERRA                  | CPRM        |
| 1555007 | USINA CASCA III PR2                | FURNAS      |
| 1555008 | FAZENDA ESTIVA PR3                 | CPRM        |
| 1555010 | ACORA                              | CONS.MANSO  |
| 1555011 | FAZENDA RIACHO DOCE                | CONS.MANSO  |
| 1555012 | FAZENDA JB                         | CONS.MANSO  |
| 1556000 | NOSSA SENHORA DA GUIA              | CPRM        |
| 1556001 | N.S. LIVRAMENTO - BOSQUE F. BARROS | CPRM        |
| 1556002 | CUIABÁ                             | INMET       |
| 1556005 | ACORIZAL                           | FURNAS      |
| 1556006 | SECO (FAZENDA SECO)                | CPRM        |
| 1556007 | SANTA EDWIGES                      | CPRM        |
| 1556008 | SANTO ANTÔNIO DO LEVERGER (UFMT)   | INMET       |
| 1556009 | CUIABÁ - CAMPUS UNIVERSITÁRIO      | OUTRAS      |
| 1556010 | ESTÂNCIA BELA VISTA                | CONS.MANSO  |
| 1556011 | FAZENDA RANCHARIA                  | CONS.MANSO  |
| 1556012 | COLÔNIA RETIRO                     | CONS.MANSO  |
| 1556013 | MT-351 / SOBERBO                   | FURNAS      |
| 1557000 | PORTO ESTRELA                      | ANA         |
| 1557001 | BARRA DO BUGRES                    | CPRM        |
| 1557003 | BARRANQUINHO                       | CPRM        |
| 1557004 | SÃO JOSÉ DO SEPOTUBA               | ANA         |
| 1557005 | SÃO JOSÉ DO SEPOTUBA               | CPRM        |
| 1558000 | COLÔNIA RIO BRANCO                 | CPRM        |
| 1558001 | PONTE CABACAL MT-125               | CPRM        |
| 1558004 | ALTO JAURÚ (PARTICULAR)            | CPRM        |
| 1558005 | PORTO ESPERIDIÃO                   | CPRM        |
| 1653003 | ALTO GARÇAS (ACAMP.DNER)           | DNOS        |

|         |                                    |         |
|---------|------------------------------------|---------|
| 1654000 | RONDONÓPOLIS                       | CPRM    |
| 1654001 | SANTA TEREZINHA                    | CPRM    |
| 1654004 | SANTA ESCOLÁSTICA (PARTICULAR)     | CPRM    |
| 1654005 | VALE RICO                          | CPRM    |
| 1654006 | RONDONÓPOLIS                       | INMET   |
| 1655000 | BAIA NOVA                          | CPRM    |
| 1655001 | ACIMA DO CÔRREGO GRANDE            | CPRM    |
| 1655002 | BARÃO DE MELGAÇO                   | CPRM    |
| 1655003 | TAIAMA (PARTICULAR)                | ANA     |
| 1655004 | SANTA LÚCIA (PARTICULAR)           | CPRM    |
| 1656001 | PORTO CERCADO (Ex-Retiro Biguaçal) | CPRM    |
| 1656002 | POCONE                             | CPRM    |
| 1656003 | SÃO JOSÉ DO BORIRÉU                | CPRM    |
| 1656004 | SÃO JOÃO                           | CPRM    |
| 1657000 | CÁCERES                            | INMET   |
| 1657001 | SARARE                             | ANA     |
| 1657002 | DESCALVADOS                        | CPRM    |
| 1657003 | CÁCERES (DNPVN)                    | CPRM    |
| 1657004 | FLECHAS                            | CPRM    |
| 1657006 | BARRANCO VERMELHO                  | ANA     |
| 1658000 | DESTACAMENTO DA CORIXA             | CPRM    |
| 1659001 | DESTACAMENTO DA FORTUNA            | CPRM    |
| 1754000 | ITIQUIRA                           | CPRM    |
| 1754002 | POSTO CORRENTES (MT-163)           | CPRM    |
| 1754004 | PEDRO SEVERO                       | CPRM    |
| 1755000 | SANTO ANTÔNIO DO PARAÍSO           | CPRM    |
| 1755001 | UNIÃO                              | CPRM    |
| 1755003 | SÃO JERÔNIMO                       | CPRM    |
| 1755004 | SÃO JERÔNIMO                       | ANA     |
| 1756000 | ILHA CAMARGO                       | CPRM    |
| 1756001 | SÃO JOSÉ DO PIQUIRI                | CPRM    |
| 1756002 | RETIRO SEGURO                      | CPRM    |
| 1756003 | PORTO ALEGRE                       | CPRM    |
| 1757001 | PORTO CONCEIÇÃO                    | CPRM    |
| 1757003 | BELA VISTA DO NORTE                | CPRM    |
| 1853002 | CACHOEIRA POLVORA                  | CPRM    |
| 1853005 | COLÔNIA FIGUEIRÃO                  | CPRM    |
| 1854000 | COXIM                              | INMET   |
| 1854001 | PEDRO GOMES                        | CPRM    |
| 1854002 | RIO VERDE DE MATO GROSSO           | CPRM    |
| 1854003 | JAURO                              | CPRM    |
| 1854004 | COXIM                              | CPRM    |
| 1854006 | PONTE NOVA                         | CPRM    |
| 1856000 | PORTO ROLON                        | ANA     |
| 1856001 | NHECOLÂNDIA                        | INMET   |
| 1857000 | CASTELO                            | INMET   |
| 1857001 | AMOLAR                             | CPRM    |
| 1857002 | SÃO JOSÉ DO MATO GRANDE            | ANA     |
| 1857003 | SÃO FRANCISCO                      | CPRM    |
| 1857004 | PUERTO SUAREZ (AASANA)             | BOLÍVIA |
| 1859000 | ROBORE                             | BOLÍVIA |
| 1954002 | ROCHEDO                            | CPRM    |
| 1954003 | RIO NEGRO                          | CPRM    |
| 1954004 | CAMAPUÃ                            | CPRM    |
| 1954006 | FAZENDA CARANDA                    | CPRM    |
| 1954007 | SÃO GABRIEL DO OESTE               | ANA     |
| 1955000 | IGUAÇU (PARTICULAR)                | CPRM    |
| 1956001 | PARAÍSO                            | CPRM    |
| 1956003 | ENTRE RIOS (PARTICULAR)            | CPRM    |

|         |                              |          |
|---------|------------------------------|----------|
| 1956004 | CAMPO ALTO (PARTICULAR)      | CPRM     |
| 1956005 | BODOQUENA (PARTICULAR)       | CPRM     |
| 1956008 | SÃO SEBASTIÃO (PARTICULAR)   | CPRM     |
| 1957000 | CORUMBÁ                      | INMET    |
| 1957002 | CORUMBÁ (ETA)                | ANA      |
| 1957003 | PORTO DA MANGA               | CPRM     |
| 1957004 | FORTE COIMBRA                | CPRM     |
| 1957005 | PIRAPUTANGA (JACADIGO)       | CPRM     |
| 1957006 | PORTO ESPERANÇA              | CPRM     |
| 2054000 | CAMPO GRANDE                 | INMET    |
| 2054005 | JARAGUÁ (PARTICULAR)         | CPRM     |
| 2054009 | SANTA ELISA (PARTICULAR)     | CPRM     |
| 2054019 | JARAGUARI                    | CPRM     |
| 2054021 | SIDROLÂNDIA                  | CPRM     |
| 2055000 | AQUIDAUANA (PCD INPE)        | INMET    |
| 2055001 | CIPOLÂNDIA                   | CPRM     |
| 2055002 | PALMEIRAS (JANGO)            | CPRM     |
| 2055003 | FAZENDA LAJEADO (PARTICULAR) | CPRM     |
| 2055004 | TABOCO (PARTICULAR)          | CPRM     |
| 2056001 | MIRANDA                      | CPRM     |
| 2056003 | ESTRADA MT-738               | CPRM     |
| 2056005 | GUAICURUS (PARTICULAR)       | CPRM     |
| 2056007 | SANTA ROSA                   | CPRM     |
| 2057000 | TARUMA                       | CPRM     |
| 2057001 | SÃO SIMÃO (PARTICULAR)       | CPRM     |
| 2058001 | BAIA NEGRA                   | ANA      |
| 2058002 | BAHIA NEGRA                  | PARAGUAI |
| 2155001 | NIOAQUE (3RI)                | CPRM     |
| 2156000 | BONITO                       | CPRM     |
| 2156001 | JARDIM (CER-3)               | CPRM     |
| 2156002 | FIGUEIRA (FAZENDA)           | ANA      |
| 2157000 | PORTO MURTINHO               | INMET    |
| 2157003 | SANTA OTÍLIA (PARTICULAR)    | CPRM     |
| 2157004 | PORTO MURTINHO               | CPRM     |
| 2157005 | MARABÁ                       | CPRM     |
| 2157006 | BARRANCO BRANCO (CFEB)       | CPRM     |
| 2256001 | BELA VISTA                   | CPRM     |
| 2257000 | CARACOL                      | CPRM     |
| 2257001 | SÃO CARLOS                   | CPRM     |

Anexo F1 – Alterações relativas (%) obtidas para os parâmetros hidrológicos do grupo 1 (magnitude mensal) na comparação entre cenários pré- e pós-impacto da implantação de reservatórios, para a região do Pantanal.

| Rio              | Posto<br>fluviométrico | Grupo 1 – Magnitude das médias |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  |                        | Nov                            | Dez   | Jan   | Fev   | Mar   | Abr   | Mai   | Jun   | Jul   | Ago   | Set   | Out   |
| Rio Cuiabá       | Cuiabá                 | -0.44                          | -0.42 | -0.45 | 3.07  | 1.14  | -0.79 | 0.71  | 0.07  | -0.30 | -0.50 | -0.97 | 0.00  |
|                  | Barão de Melgaço       | -0.64                          | 0.67  | 1.22  | -2.16 | 0.96  | -0.17 | 0.43  | 0.10  | -0.29 | -0.49 | -0.63 | 0.40  |
|                  | Porto Cercado          | -0.76                          | -0.28 | -0.03 | 0.40  | -0.20 | 0.12  | 0.28  | 0.03  | -0.11 | -0.36 | -0.43 | -0.56 |
|                  | São João               | -1.02                          | -0.88 | -0.50 | -0.16 | -0.32 | 0.02  | 0.00  | 0.12  | 0.07  | -0.13 | -0.31 | -0.41 |
|                  | Ilha Camargo           | -0.95                          | -1.03 | -1.15 | -0.19 | -0.05 | 0.28  | 0.16  | 0.17  | 0.09  | -0.15 | -0.33 | -0.51 |
|                  | P. Taimã               | -0.39                          | -0.44 | -0.13 | -0.07 | -0.19 | 0.00  | 0.00  | 0.09  | 0.19  | -0.24 | -0.61 | -0.72 |
|                  | P. Alegre              | 0.13                           | -0.11 | 0.18  | -0.11 | -0.04 | 0.00  | 0.06  | 0.04  | -0.07 | -0.30 | -0.65 | -0.62 |
|                  | Rio Jauru              | Porto Espiridião               | -0.43 | -0.07 | -0.25 | -0.23 | -0.06 | -0.05 | -0.18 | -0.13 | -0.13 | -0.18 | -0.27 |
| Rio São Lourenço | A. C. Grande           | -0.06                          | 0.83  | 0.45  | -0.25 | -0.07 | 0.22  | 0.17  | 0.14  | -0.11 | -0.37 | -0.20 | -0.51 |
|                  | SJ Borireu             | -0.13                          | 0.27  | 0.10  | -0.03 | 0.00  | 0.03  | 0.08  | 0.05  | -0.11 | -0.31 | 0.00  | -0.50 |
| Rio Piquiri      | São Jeronimo           | -0.48                          | 0.90  | 0.36  | -0.08 | 1.02  | -0.07 | -0.50 | -0.72 | -0.76 | -1.04 | -1.29 | -0.46 |
|                  | SJ Piquiri             | -0.57                          | 0.85  | 2.32  | 0.11  | 0.18  | 0.04  | 0.67  | -0.67 | -0.63 | -0.89 | -1.26 | -0.45 |
| Rio Taquari      | Coxim                  | 0.27                           | 0.00  | 3.32  | 1.57  | -6.01 | 3.57  | 0.81  | 0.00  | -1.34 | -2.07 | -1.17 | -1.13 |
|                  | São Gonçalo            | -1.27                          | -0.67 | 2.31  | 2.32  | -3.39 | 2.31  | -0.92 | 1.21  | -1.26 | -1.80 | -1.37 | -2.00 |
|                  | P. Rolom               | -0.53                          | -0.15 | -0.24 | 0.32  | 0.23  | 0.23  | -0.05 | 0.31  | -0.42 | -0.64 | -0.70 | -0.54 |
| Rio Negro        | P. Bocaína             | -0.14                          | -1.17 | 0.80  | 0.66  | 0.78  | 1.68  | 0.75  | 0.34  | 0.00  | -0.34 | -0.41 | 0.37  |
|                  | F. Rio Negro           | -0.05                          | -0.05 | -0.21 | -0.04 | -0.03 | -0.10 | -0.59 | -0.15 | 0.07  | 0.19  | -0.09 | -0.05 |
| Rio Aquid.       | Aquidauana             | 0.00                           | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|                  | P. Ciriaco             | 0.00                           | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.02  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Miranda          | Miranda                | 0.00                           | 0.00  | -0.02 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.03  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
|                  | T. Fogo                | 0.00                           | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  |
| Rio Paraguai     | Cáceres                | -1.25                          | -0.10 | -0.94 | -0.20 | 0.19  | 0.13  | 0.42  | -0.02 | -1.12 | -0.80 | -1.09 | -2.46 |
|                  | Descalvados            | -1.27                          | -0.02 | -1.35 | 0.28  | 0.00  | 0.29  | 0.56  | 0.05  | -0.57 | -0.99 | -1.30 | -1.41 |
|                  | P. Conceição           | -0.95                          | 0.13  | -0.22 | 0.09  | -0.02 | 0.09  | 0.20  | 0.04  | -0.18 | -0.76 | -1.23 | -1.12 |
|                  | Amolar                 | -0.39                          | -0.18 | -0.09 | -0.16 | -0.23 | -0.27 | -0.25 | -0.17 | -0.12 | -0.19 | -0.45 | -0.46 |
|                  | São Francisco          | -0.45                          | 0.00  | -0.16 | -0.30 | -0.21 | -0.25 | -0.23 | -0.16 | -0.10 | -0.22 | -0.34 | -0.41 |
|                  | Porto da Manga         | -0.60                          | 0.00  | -0.27 | -0.32 | -0.18 | -0.28 | -0.20 | -0.24 | -0.19 | -0.15 | -0.47 | -0.49 |
|                  | Porto Murtinho         | -0.56                          | -0.42 | -0.38 | -0.23 | -0.11 | -0.10 | -0.23 | -0.09 | -0.12 | -0.18 | -0.21 | -0.43 |

Anexo F2 – Alterações relativas (%) obtidas para os parâmetros hidrológicos do grupo 2 (magnitude dos extremos) na comparação entre cenários pré- e pós-impacto da implantação de reservatórios, para a região do Pantanal.

| Rio                 | Posto<br>fluviométrico | Grupo 2: Magnitude dos extremos |                   |                   |                    |                    |               |                   |                   |                    |                    |                        |
|---------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
|                     |                        | Mín 1<br>dia                    | Mín.<br>3<br>dias | Mín.<br>7<br>dias | Mín.<br>30<br>dias | Mín.<br>90<br>dias | Máx.<br>1 dia | Máx.<br>3<br>dias | Máx.<br>7<br>dias | Máx.<br>30<br>dias | Máx.<br>90<br>dias | Índ.<br>esc.de<br>base |
| Rio<br>Cuiabá       | Cuiabá                 | -1.12                           | -0.98             | -0.91             | -0.92              | -1.00              | -1.65         | -1.08             | -1.53             | -0.26              | -0.06              | -0.43                  |
|                     | Barão de<br>Melgaço    | -0.53                           | -0.91             | -0.90             | -0.98              | -0.88              | -0.12         | -0.89             | -0.27             | -0.01              | 0.04               | -0.32                  |
|                     | Porto Cercado          | -0.80                           | -0.73             | -0.89             | -0.98              | -0.63              | -0.15         | -0.15             | -0.13             | 0.04               | 0.04               | 0.02                   |
|                     | São João               | -0.32                           | -0.32             | -0.32             | -0.49              | -0.27              | 0.11          | 0.11              | 0.05              | 0.05               | 0.03               | -0.39                  |
|                     | Ilha Camargo           | -0.84                           | -0.83             | -0.82             | -0.54              | -0.35              | 0.09          | 0.08              | 0.08              | 0.04               | 0.06               | -0.45                  |
|                     | P. Taimã               | -0.57                           | -0.57             | -0.02             | -0.53              | -0.46              | -0.08         | -0.08             | -0.08             | 0.00               | 0.00               | -0.39                  |
|                     | P. Alegre              | -0.57                           | -0.55             | -0.17             | -0.48              | -0.39              | 0.00          | -0.10             | -0.10             | 0.00               | -0.02              | -0.55                  |
| Rio<br>Jauru        | Porto<br>Espiridião    | -0.39                           | -0.31             | -0.39             | -0.22              | -0.34              | -0.09         | -0.09             | -0.09             | -0.13              | -0.18              | -0.23                  |
| Rio São<br>Lourenço | A. C. Grande           | -0.40                           | -0.32             | -0.46             | -0.43              | -0.33              | 0.30          | 0.03              | 0.31              | 0.22               | -0.02              | -0.41                  |
|                     | SJ Borireu             | -0.50                           | -0.16             | 0.00              | -0.36              | -0.33              | 0.00          | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.03               | -0.34                  |
| Rio<br>Piquiri      | São Jeronimo           | -0.59                           | -0.59             | -1.01             | -1.33              | -1.02              | 0.13          | 0.16              | 0.16              | 0.29               | 0.22               | -1.17                  |
|                     | SJ Piquiri             | 0.00                            | -0.59             | -0.69             | -0.66              | -0.94              | -0.55         | -0.56             | 0.12              | 0.27               | 0.06               | -0.66                  |
| Rio<br>Taquari      | Coxim                  | 1.33                            | 0.60              | -1.55             | -2.13              | -1.67              | -5.89         | -5.39             | -1.79             | -0.78              | 0.49               | -1.02                  |
|                     | São Gonçalo            | 0.94                            | 0.16              | -1.29             | -1.93              | -1.58              | -1.98         | -2.13             | -1.41             | 0.28               | 0.58               | -1.07                  |
|                     | P. Rolom               | 0.00                            | 0.11              | -0.22             | -0.49              | -0.75              | -0.34         | -0.25             | -0.13             | -0.13              | 0.13               | -0.46                  |
| Rio<br>Negro        | P. Bocaína             | -0.43                           | -0.50             | -0.30             | -0.44              | -0.43              | -4.85         | -4.17             | -2.78             | -0.34              | 0.34               | -0.72                  |
|                     | F. Rio Negro           | -0.16                           | -0.10             | -0.10             | -0.10              | -0.19              | -0.31         | -0.27             | -0.27             | -0.54              | -0.10              | 0.00                   |
| Rio<br>Aquid.       | Aquidauana             | 0.00                            | 0.00              | 0.00              | 0.00               | -0.02              | 0.00          | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.00               | 0.00                   |
|                     | P. Ciriaco             | 0.00                            | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.00               | 0.00          | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.00               | 0.00                   |
| Miranda             | Miranda                | 0.00                            | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.00               | 0.00          | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.00               | 0.00                   |
|                     | T. Fogo                | 0.00                            | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.00               | 0.00          | 0.00              | 0.00              | 0.00               | 0.00               | 0.00                   |
| Rio<br>Paraguai     | Cáceres                | -1.38                           | -1.42             | -1.28             | -1.91              | -1.20              | -0.34         | -0.34             | 0.14              | -0.08              | -0.09              | -0.76                  |
|                     | Descalvados            | -1.55                           | -2.06             | -1.04             | -1.12              | -1.18              | 0.00          | 0.00              | 0.00              | -0.09              | 0.29               | -0.95                  |
|                     | P. Conceição           | -1.62                           | -1.34             | -1.07             | -1.09              | -1.08              | -0.07         | -0.03             | 0.02              | 0.03               | 0.05               | -1.10                  |
|                     | Amolar                 | -0.52                           | -0.56             | -0.40             | -0.61              | -0.28              | -0.11         | -0.11             | -0.11             | -0.11              | -0.12              | -0.13                  |
|                     | São Francisco          | -0.52                           | -0.57             | -0.57             | -0.47              | -0.17              | -0.10         | -0.10             | -0.10             | -0.16              | -0.16              | -0.22                  |
|                     | Porto da<br>Manga      | -0.68                           | -0.59             | -0.59             | -0.55              | -0.29              | -0.09         | -0.09             | -0.09             | -0.14              | -0.14              | -0.42                  |
|                     | Porto Murtinho         | -0.31                           | -0.31             | -0.31             | -0.37              | -0.34              | -0.20         | -0.16             | -0.16             | -0.17              | -0.17              | -0.37                  |

Anexo F3 – Alterações relativas (%) obtidas para os parâmetros hidrológicos dos grupos 3 (timing dos extremos) e 5 (gradiente das variáveis no tempo) na comparação entre cenários pré- e pós-impacto da implantação de reservatórios, para a região do Pantanal.

| Rio              | Posto fluviométrico | Grupo 3: Timing dos extremos |                | Grupo 5: Gradiente das variáveis no tempo |                  |                     |
|------------------|---------------------|------------------------------|----------------|---|------------------|---------------------|
|                  |                     | Data de mínima               | Data de máxima | Taxa de ascensão                          | Taxa de recessão | Número de reversões |
| Rio Cuiabá       | Cuiabá              | -1.33                        | 0.00           | -0.96                                     | 5.33             | 1.35                |
|                  | Barão de Melgaço    | -1.99                        | 0.00           | -6.66                                     | -9.65            | -5.45               |
|                  | Porto Cercado       | 0.00                         | 0.00           | -0.17                                     | -1.40            | -2.78               |
|                  | São João            | 0.00                         | 0.93           | 1.19                                      | 0.40             | -5.26               |
|                  | Ilha Camargo        | 0.00                         | 0.00           | -2.94                                     | 0.57             | 0.00                |
|                  | P. Taimã            | 0.00                         | 0.00           | -1.60                                     | 1.77             | -2.78               |
|                  | P. Alegre           | 0.00                         | 0.00           | -2.39                                     | 0.74             | -3.23               |
| Rio Jauru        | Porto Espiridião    | 0.00                         | 0.00           | -1.94                                     | -2.62            | 0.00                |
| Rio São Lourenço | A. C. Grande        | 0.00                         | 0.00           | -0.29                                     | 1.05             | -1.52               |
|                  | SJ Borireu          | 0.00                         | 0.00           | 5.95                                      | 0.00             | 0.00                |
| Rio Piquiri      | São Jeronimo        | -4.25                        | 0.00           | 2.53                                      | 0.57             | -1.52               |
|                  | SJ Piquiri          | 0.33                         | 0.00           | 13.07                                     | -2.36            | 1.92                |
| Rio Taquari      | Coxim               | 0.00                         | 10.00          | -34.56                                    | -28.11           | -6.25               |
|                  | São Gonçalo         | -4.53                        | 0.00           | -24.44                                    | -22.08           | -8.96               |
|                  | P. Rolom            | 0.00                         | 2.56           | -17.01                                    | -14.29           | -13.33              |
| Rio Negro        | P. Bocaína          | -0.30                        | 0.00           | -9.80                                     | -31.43           | -8.45               |
|                  | F. Rio Negro        | -0.30                        | 0.00           | 0.00                                      | -8.33            | -4.55               |
| Rio Aquidauana   | Aquidauana          | 0.00                         | 0.00           | 0.00                                      | 0.00             | 0.00                |
|                  | P. Ciriaco          | 0.00                         | 0.00           | 0.00                                      | 0.00             | 0.00                |
| Miranda          | Miranda             | 0.00                         | 0.00           | 0.00                                      | 0.00             | 0.00                |
|                  | T. Fogo             | 0.00                         | 0.00           | 0.00                                      | 0.00             | 0.00                |
| Rio Paraguai     | Cáceres             | 0.00                         | 2.63           | -6.44                                     | -3.58            | -2.27               |
|                  | Descalvados         | 0.00                         | 0.00           | -0.54                                     | -0.42            | 0.00                |
|                  | P. Conceição        | 0.67                         | 0.00           | -8.64                                     | 0.29             | -3.57               |
|                  | Amolar              | 0.00                         | 0.59           | -3.96                                     | 1.26             | 0.00                |
|                  | São Francisco       | 0.00                         | 0.00           | -2.56                                     | -3.06            | -11.76              |
|                  | Porto da Manga      | 0.00                         | 0.00           | -5.43                                     | 4.33             | -6.25               |
|                  | Porto Murtinho      | 0.00                         | 0.00           | -0.18                                     | -0.27            | 0.00                |