



EFEITO DA DISCRETIZAÇÃO NA CALIBRAÇÃO DO MODELO MGB-IPH PARA A BACIA DO RIO URUGUAI



Yuri T. Müller (UFRS/IPH), Dr. Fernando Mainard Fan (UFRS/IPH), Ms. Franco Buffon (SGB/CPRM), Dr. Francisco F.N. Marcuzzo (SGB/CPRM)



Introdução

Sistemas de alerta de eventos críticos permitem que agências governamentais, instituições públicas e privadas, defesa civil e cidadãos possam ser alertados e auxiliar na tomada de decisão. Nas últimas décadas com a crescente disponibilidade de dados hidrometeorológicos e capacidade computacional, os modelos hidrológicos vêm sendo cada vez mais utilizados como apoio para tomada de decisões. A precisão dos resultados e o tempo de processamento dos modelos são influenciados, dentre outras formas, pela metodologia da discretização da área.

Objetivo

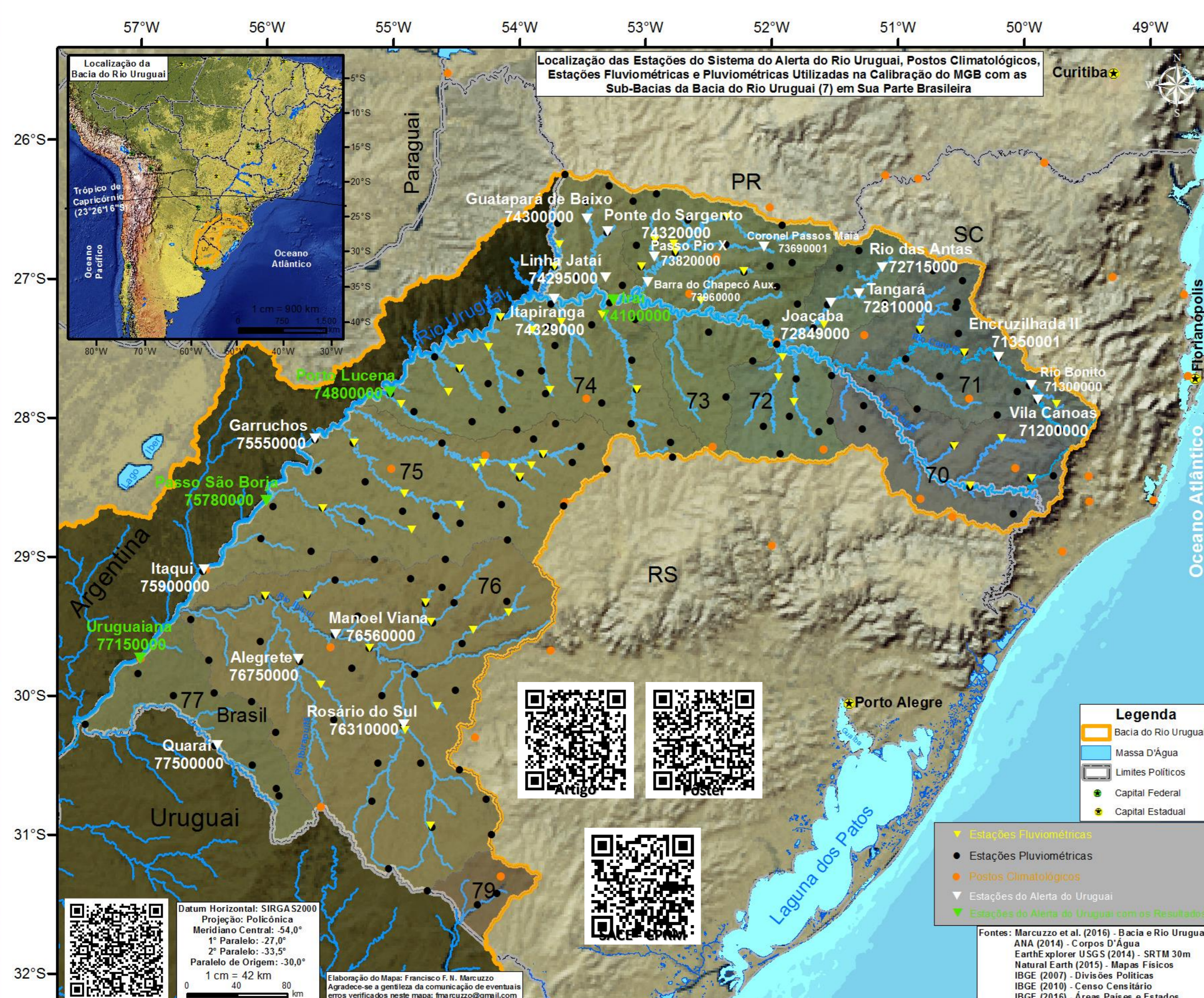
O objetivo principal foi analisar o efeito da discretização na calibração do MGB-IPH para a bacia do rio Uruguai, em termos da representação de cheias, tempo de processamento e tempo de pré-processamento.

Metodologia

O estudo foi aplicado na bacia hidrográfica do rio Uruguai, compreendendo uma área total de 216.846km². O modelo utilizado foi o MGB-IPH 3.0, o qual vem sendo testado como apoio ao Sistema de Alerta Hidrológico do Rio Uruguai da CPRM (2018).

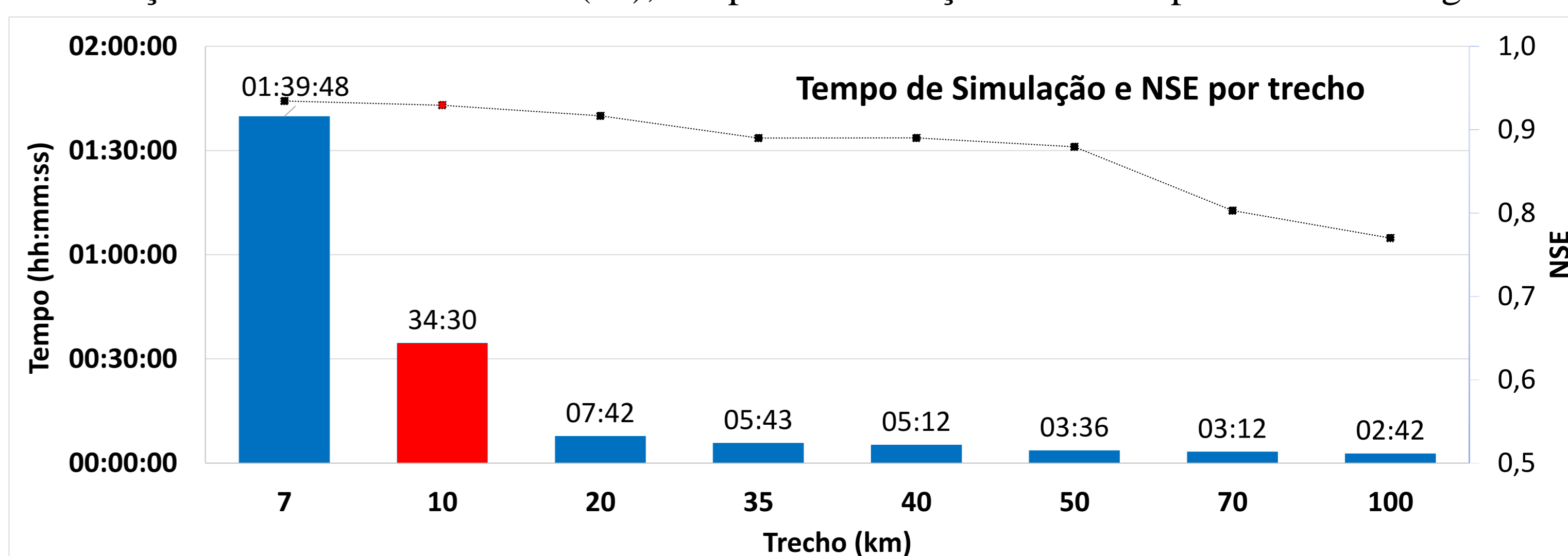
Para variar a discretização da área, foi utilizada a metodologia de segmentar a rede de drenagem por trechos de comprimentos (dx) fixos. Inicialmente o modelo foi calibrado utilizando o comprimento (dx) de 10 km. Posteriormente, foram realizados testes variando os comprimentos (dx) de 7 km até 100 km, mantendo-se os mesmos dados e parâmetros do solo.

Na Figura abaixo é apresentado o mapa com todas as estações utilizadas, destacando as estações do sistema de alerta da CPRM. A área também foi dividida em seis regiões distintas pelas características geomorfológicas, servindo de base para definição dos parâmetros do solo e o equacionamento da geometria dos rios.

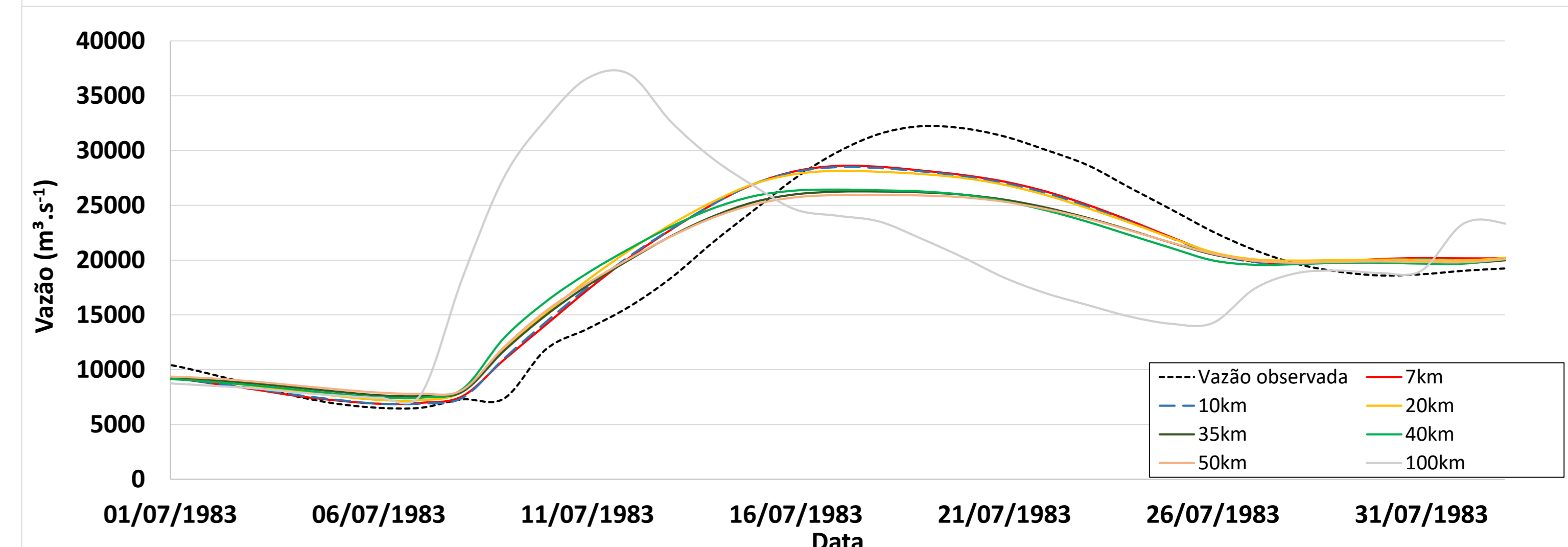
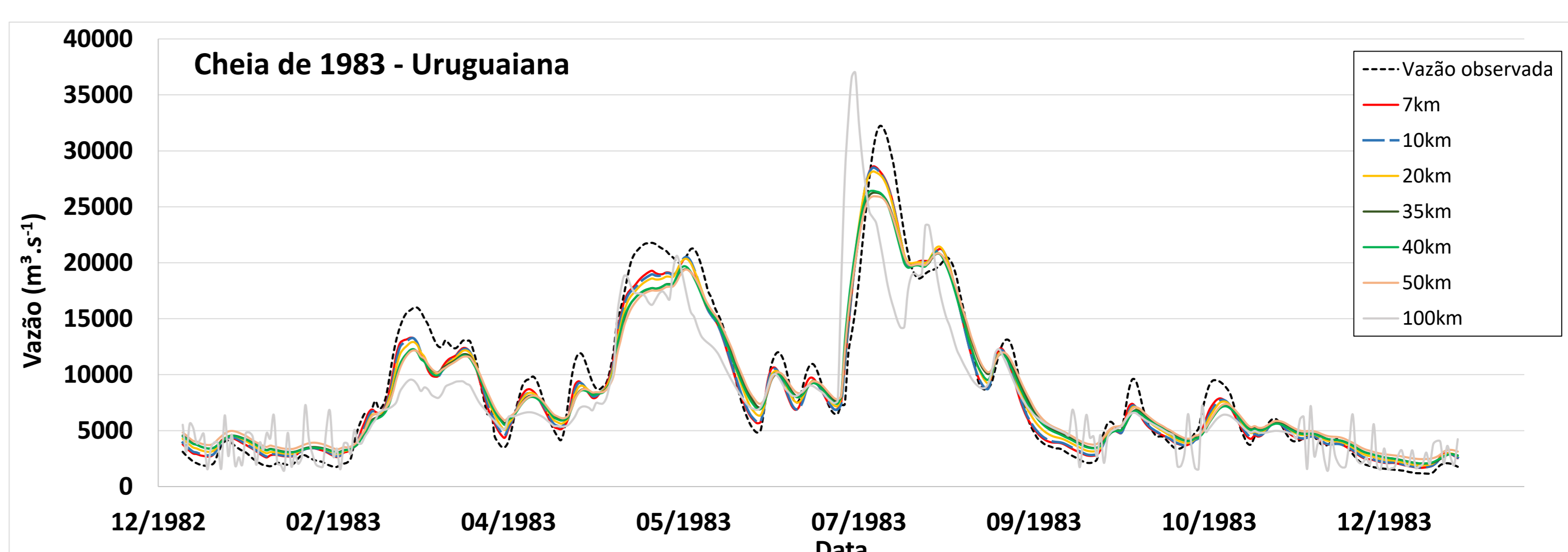


Trecho (km)	N° de minibacias	Tempo Pré-pro	Tempo de Simulação	ESTAÇÃO DE URUGUAIANA (77150000)					
				NSE	NESlog	ΔV	Q90	Qmax	Qmed
7	4847	34min e 10s	1h 39min e 48s	0.934	0.195	3.39%	1604	29467	5079
10	3591	33min e 40s	34min e 40s	0.929	0.187	3.10%	1631	29531	5076
20	2194	33min e 30s	7min e 42s	0.917	0.162	4.77%	1734	29129	5158
35	1631	32min e 47s	5min e 43s	0.890	0.142	4.28%	1785	27872	5134
40	1557	32min e 50s	5min e 12s	0.890	0.145	3.26%	1769	28097	5083
50	1431	32min e 5s	3min 36s	0.879	0.122	7.92%	2033	27490	5301
70	1321	31min e 51s	3min e 12s	0.803	0.125	3.37%	1848	28108	5075
100	1239	31min e 25s	2min e 42s	0.770	0.117	8.92%	2121	36972	5534

A relação de tamanho do trecho (dx), tempo de simulação e NSE é apresentada na Figura:



Na figura abaixo são ilustrados os hidrogramas obtidos, de cada discretização utilizada e também o observado, para o ano de 1983. Os hidrogramas de 7, 10 e 20km foram os que mais se aproximaram do observado e também são extremamente próximos, apresentando baixa dispersão entre eles. Em relação ao pico da cheia observado ocorreu defasagem de até dois dias. Com o trecho (dx) de 100 km ocorreu instabilidade do modelo.



As diferenças apresentadas nos resultados podem estar relacionadas com questões numéricas de difusão em função do tamanho do trecho (dx), ou ainda pela atenuação da propagação da onda de cheia relacionada a erros de fase e erros de amplitude

Conclusão

De modo geral, quanto menor o tamanho do trecho (dx) melhores foram os resultados, porém com maior custo computacional. Em relação a discretização inicial adotada (10km), com o comprimento(dx) de 7km apresentou melhores resultados na representação da cheia, todavia o tempo de simulação foi demasiado elevado (+1h e 5min), não justificando tal refinamento. Já com o trecho de 20km, obteve-se redução do tempo de simulação de 27min (indo de 34min para 7min), com pequena queda da qualidade.

Por fim, a utilização de 20km para a segmentação da rede de drenagem na calibração do modelo para a bacia do rio Uruguai, se mostrou uma alternativa interessante para o sistema de alerta da CPRM, visto que diminuiu o tempo de simulação em torno de 4 vezes com pequena queda na qualidade das métricas.

Resultados e Discussão

Foram gerados resultados para o posto de Uruguiana (código 77150000, área de 190.000km²), cuja região tem forte histórico de inundações e é alvo de muitos estudos pelo sistema de alerta hidrológico da CPRM.

Na Tabela abaixo são apresentados os resultados por cada trecho (dx) utilizado, considerando o coeficiente de Nash-Sutcliffe (NSE), Nash-Sutcliffe logaritmo (NSElog), diferença entre volumes observados e calculados (ΔV), vazões características, n° de mini-bacias, além dos tempos de pré-processamento e simulação