

Utilização de Informação Geográfica Voluntária para aumentar a exatidão de redes hidrográficas extraídas de Modelos Digitais de Elevação

Elisabete V. MONTEIRO^{1,2*}, Cidália C. FONTE^{3,2} e João L. M. PEDROSO DE LIMA^{4,5}

¹ UDI/IPG-Unidade de Desenvolvimento do Interior do Instituto Politécnico da Guarda

² INESC-Coimbra-Instituto de Engenharia de Sistemas de Computadores de Coimbra

³ Departamento de Matemática, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

⁴ Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

⁵ IMAR – Instituto do Mar e MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, c/o Dep. Ciências da Vida, Coimbra

(emonteiro@ipg.pt; cfonte@mat.uc.pt; plima@dec.uc.pt)

Objetivo: Verificar se as linhas de água extraídas de Modelos Digitais de Elevação (MDEs) criados a partir dos MDEs globais ASTER e SRTM e de linhas de água existentes no projeto colaborativo OpenStreetMap (OSM) possuem maior exatidão vertical que as linhas de água extraídas dos MDEs originais.

Metodologia: A reconstrução dos MDEs ASTER e SRTM é feita utilizando um interpolador que utiliza pontos cotados extraídos dos modelos originais ASTER e SRTM e as linhas de água do OSM. Após a reconstrução dos modelos é calculada a diferença altimétrica entre um MDE considerado de referência e os MDEs ASTER e SRTM originais e modificados. As redes hidrográficas são extraídas dos MDEs originais e dos transformados e são calculadas as diferenças altimétricas entre a rede extraída do MDE de referência e as redes extraídas dos MDEs originais e modificados, sendo calculado a média, o desvio padrão e os valores máximo e mínimo.

Fluxograma

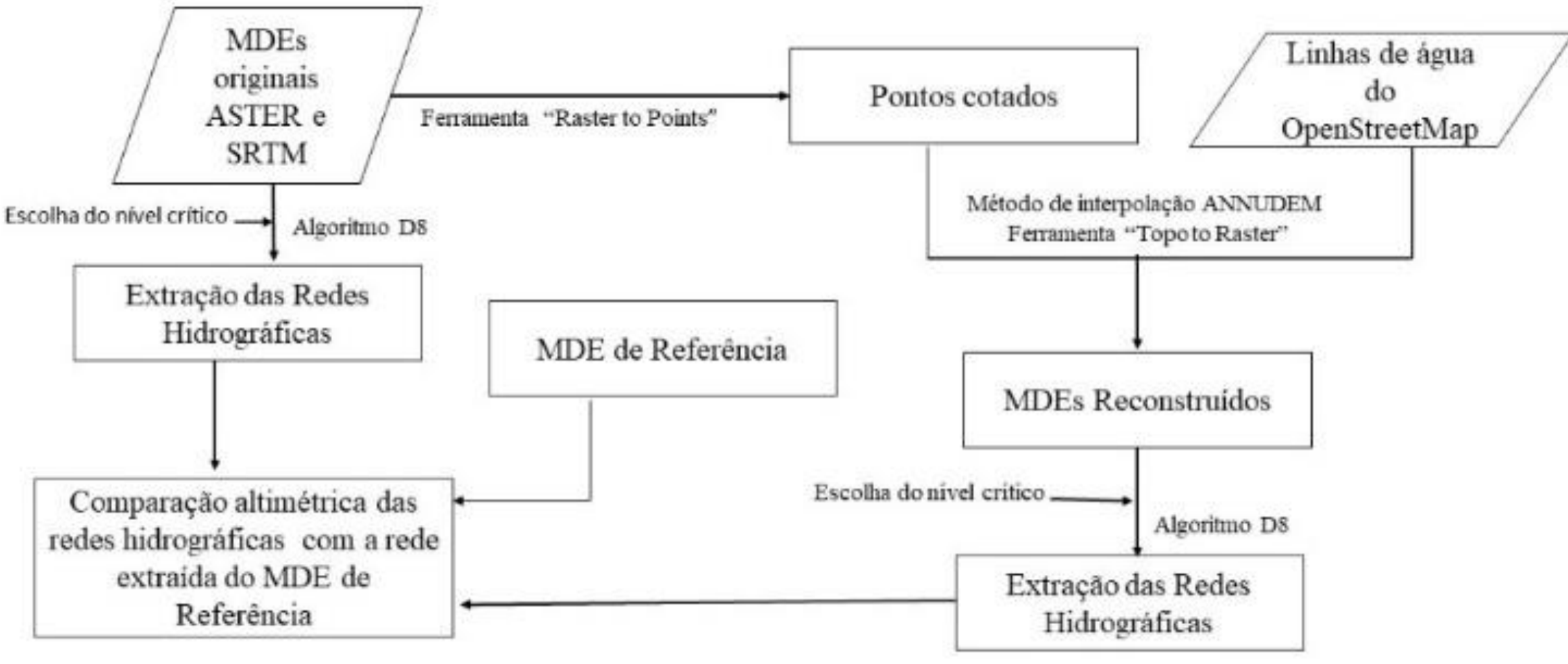


Tabela 1: Diferença altimétrica entre as linhas de água extraídas dos MDE originais e transformados

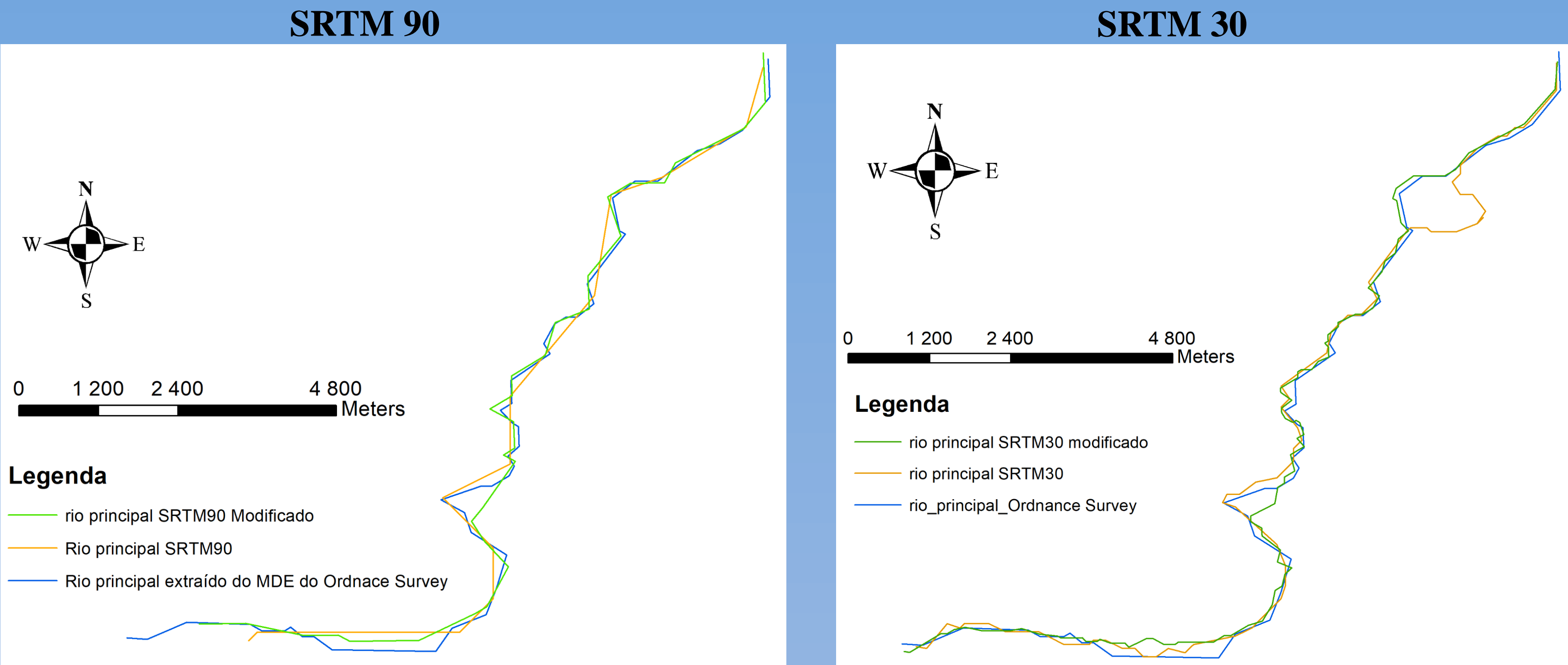
DIFERENÇAS ALTIMÉTRICAS ENTRE AS LINHAS DE ÁGUA		Análise Estatística			
MDE DE REFERÊNCIA	MDEs Transformados	média (m)	desvio padrão (m)	máximo (m)	mínimo (m)
MDE ORDNANCE SURVEY	SRTM 90	-6,1	11,8	9	-49
	SRTM 30	-0,6	5,2	17	-19
	ASTER	11,8	8,0	28	-4
	MDEs Originais	média (m)	desvio padrão (m)	máximo (m)	mínimo (m)
	SRTM 90	-9,8	9,8	4	-34
	SRTM 30	-5,3	6,3	4	-25
	ASTER	2,1	6,5	17	-17

Tabela 2: Diferença altimétrica entre os MDEs originais e transformados

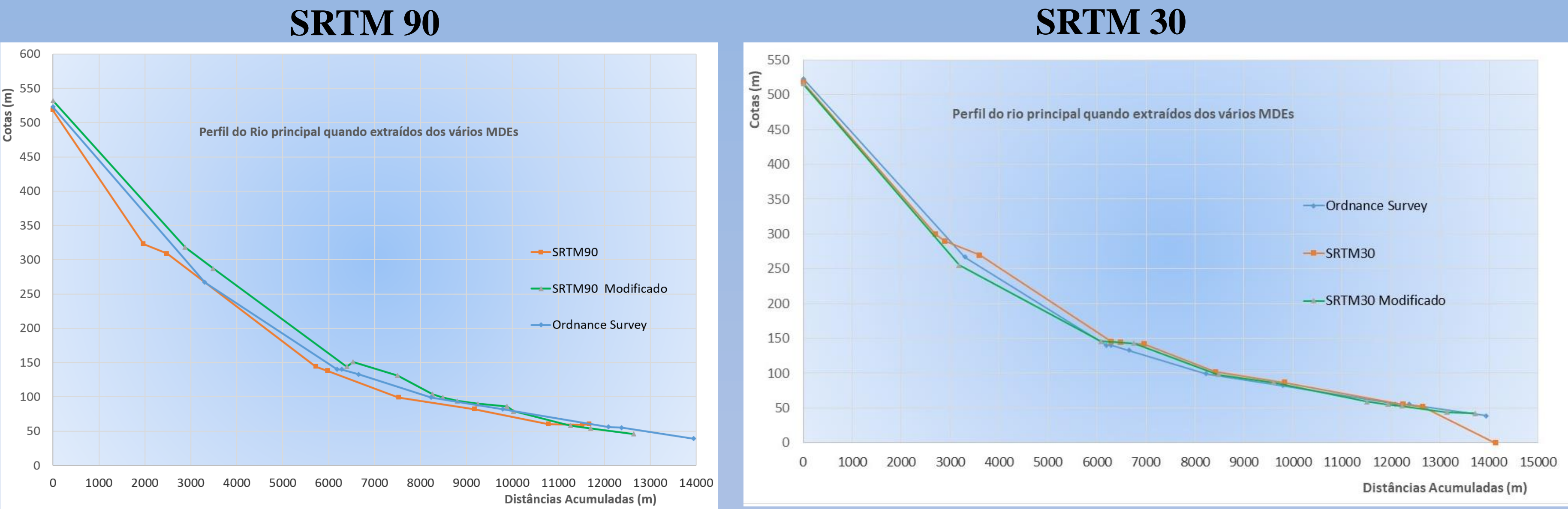
DIFERENÇAS ALTIMÉTRICAS ENTRE OS MODELOS		Análise Estatística			
MDE DE REFERÊNCIA	MDEs Transformados	média (m)	desvio padrão (m)	máximo (m)	mínimo (m)
MDE ORDNANCE SURVEY	SRTM 90	2,8	28,8	59	-54
	SRTM 30	2,5	29,5	53	-49
	ASTER	3,4	23,0	48	-39
	MDEs Originais	média (m)	desvio padrão (m)	máximo (m)	mínimo (m)
	SRTM 90	-3,8	30,4	75	-77
	SRTM 30	-3,0	28,4	47	-62
	ASTER	0,9	22,9	45	-47

Área de estudo: A metodologia foi aplicada a uma bacia localizada na Escócia (Reino Unido) com uma área aproximada de 42 km², gerada usando a ferramenta “Basin” do software ArcGIS.

PLANIMETRIA – Rio Principal



ALTIMETRIA – Rio Principal



Análise dos resultados: Verifica-se uma melhoria na exatidão vertical dos modelos transformados SRTM 30 e SRTM 90, o mesmo não acontece com o MDE ASTER onde o modelo original possui menor diferença média relativamente ao MDE de referência do que o modelo transformado. Assim, o MDE ASTER não tira partido da inclusão das linhas de água do OSM no processo de transformação, pelo contrário agrava-a. A média das diferenças altimétricas das linhas de água extraídas de cada modelo em relação à rede de referência diminui para as linhas extraídas dos MDEs SRTM 30 original e transformado com os valores, respetivamente, de -5,3 m para -0,6 m, e para as linhas extraídas do SRTM 90 original e transformado com os valores de, respetivamente, -9.8 m para -6.1m. Já a média das diferenças entre a rede de referência e as linhas extraídas do modelo ASTER original e ASTER modificado apresenta os valores de 2,1 m e 11,8 m, respetivamente. Um estudo anterior (Monteiro et al., 2017) demonstrou para a mesma área de estudo, que em termos planimétricos a exatidão aumentava com a transformação dos modelos quer para o ASTER quer para o SRTM. Verifica-se assim que em termos altimétricos o mesmo não acontece. De realçar também que planimetricamente e altimetricamente o modelo SRTM possui um melhor desempenho na metodologia aplicada sendo que, de acordo com a Tabela 2, o SRTM 30 possui uma melhor exatidão que o SRTM 90.

Referências

Monteiro, ESV, Fonte, CC e de Lima, JLMP, 2017. Improving the Positional Accuracy of Drainage Networks Extracted from Global Digital Elevation Models using OpenStreetMap Data, Journal of Hydrology and Hydromechanics. Aceite para publicação a 30/11/2017.