



Escola Politécnica da USP
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Disciplina PCC 6001 - Sustentabilidade Aplicada ao Planejamento e Desenvolvimento Urbano



Estudo do artigo:
Urban morphology detection and computation for urban climate research



Aluna: Mariê Xavier Clementino
Docente: Prof. Dra. Karin Regina de Castro Marins

Março de 2020

O artigo

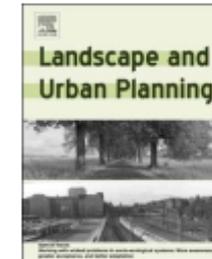
Landscape and Urban Planning 167 (2017) 212–224



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Landscape and Urban Planning

journal homepage: www.elsevier.com/locate/landurbplan



Research Paper

Urban morphology detection and computation for urban climate research

Yong Xu^a, Chao Ren^{a,b,c,*}, Peifeng Ma^d, Justin Ho^c, Weiwen Wang^b, Kevin Ka-Lun Lau^{a,c,e},
Hui Lin^d, Edward Ng^{a,b,c}



^a Institute of Future Cities, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, NT, Hong Kong, China

^b School of Architecture, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, NT, Hong Kong, China

^c Institute of Environment, Energy and Sustainability, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, NT, Hong Kong, China

^d Institute of Space and Earth Information Science, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, NT, Hong Kong, China

^e Jockey Club Institute of Ageing, The Chinese University of Hong Kong, Shatin, NT, Hong Kong, China



Introdução

- ❑ **Rápido crescimento** populacional e de megacidades em países em desenvolvimento;
- ❑ Mudanças climáticas e no meio ambiente causam **prejuízos à saúde** dessa população;
- ❑ Dados sobre morfologia urbana com **problemas de qualidade, harmonização e validade**;
- ❑ Morfologia **influencia diretamente** o clima urbano, através de seus parâmetros (ex.: densidade construída);
- ❑ Quanto mais **precisos** forem os dados, melhor será a **qualidade** das simulações;
- ❑ **Falta de abrangência** e atualização dos dados traz **pouca qualidade e limitações** aos estudos desenvolvidos.

Objetivos

- ❑ Identificar parâmetros urbanístico chave **com implicações** climáticas;
- ❑ Desenvolver um método que derive dados de satélite em um modelo morfológico 3D, usando dados stereo e SAR, gerando um conjunto de informações;
- ❑ Desenvolver um estudo de caso na Península de Kowloon;
- ❑ Discutir as limitações e vantagens do método desenvolvido, e sua implicação no método WUDAPT.



Conceitos - Parâmetros

Roughness length (RL)

- Analisa a superfície de uma área;
- Afeta a velocidade do vento.

Frontal area index (FAI)

- Ventilação ao nível do pedestre;
- Inversamente proporcional à velocidade do vento.

Building coverage ratio (BCR)

- Indica a intensidade das ilhas de calor e Impacto na velocidade do vento local;
- Inversamente proporcional à velocidade do vento.

Sky view factor (SVF)

- Importante indicador das ilhas de calor;
- Inversamente proporcional à diferença de temperatura.

Building volume density (BVD)

- Quanto maior o BVD, maior a temperatura e menor o SVF;

Building height (BH)

- Altura das construções relacionadas a o uso do solo;
- Impacto na velocidade do vento.



Conceito - Métodos

Coleta em campo

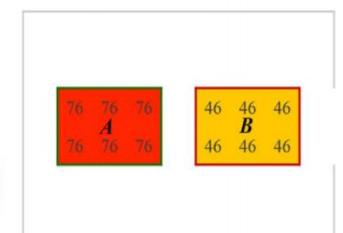
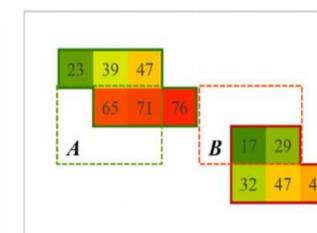
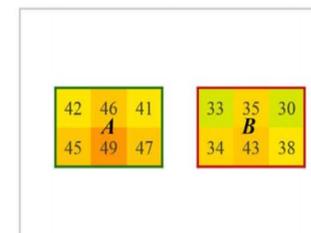
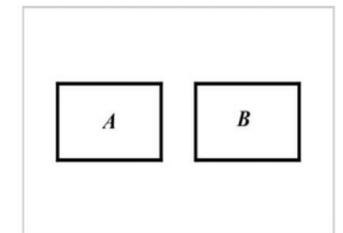
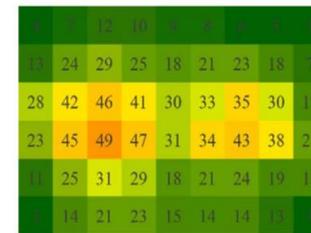
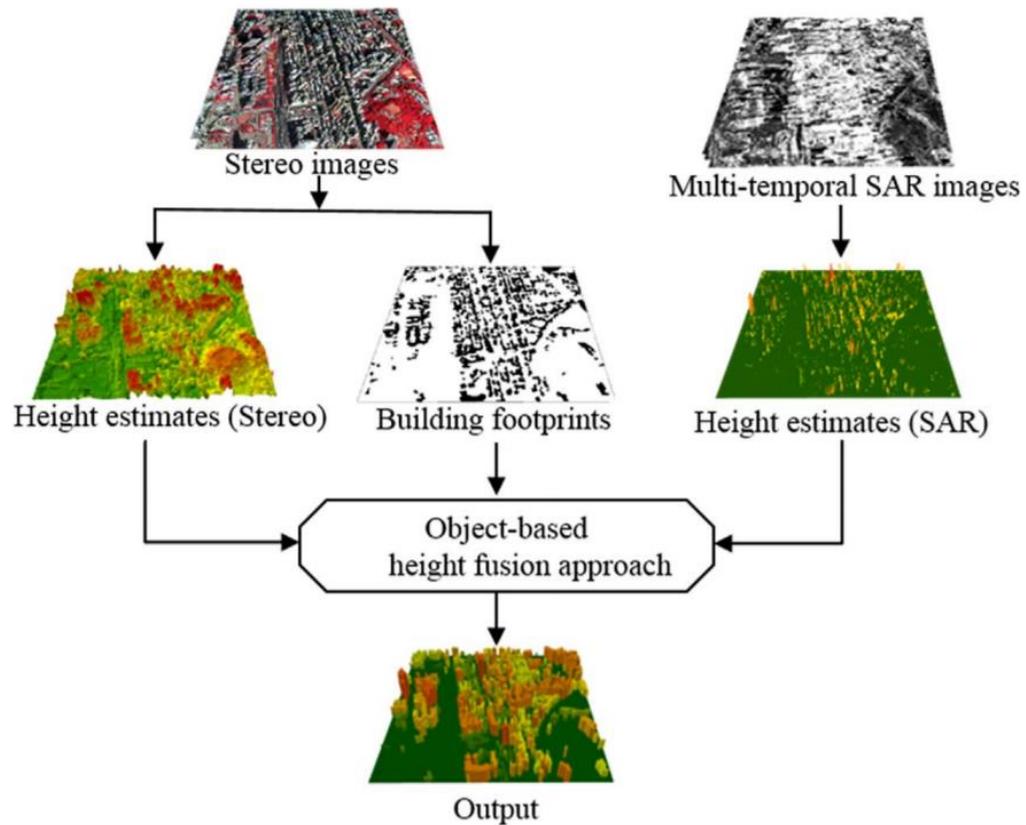
- Usada para pequenas áreas;
- Vantagem: implementação rápida e fácil;
- Desvantagem: consome muito tempo e é trabalhosa.

Satélite

- Usado para áreas grandes;
- Vantagem: rápido e econômico;
- Desvantagem: Cada metodologia tem suas limitações;
- Três principais métodos:
 - Optical satellite images;
 - Synthetic aperture radar (SAR);
 - Light detection and ranging data (LiDAR).



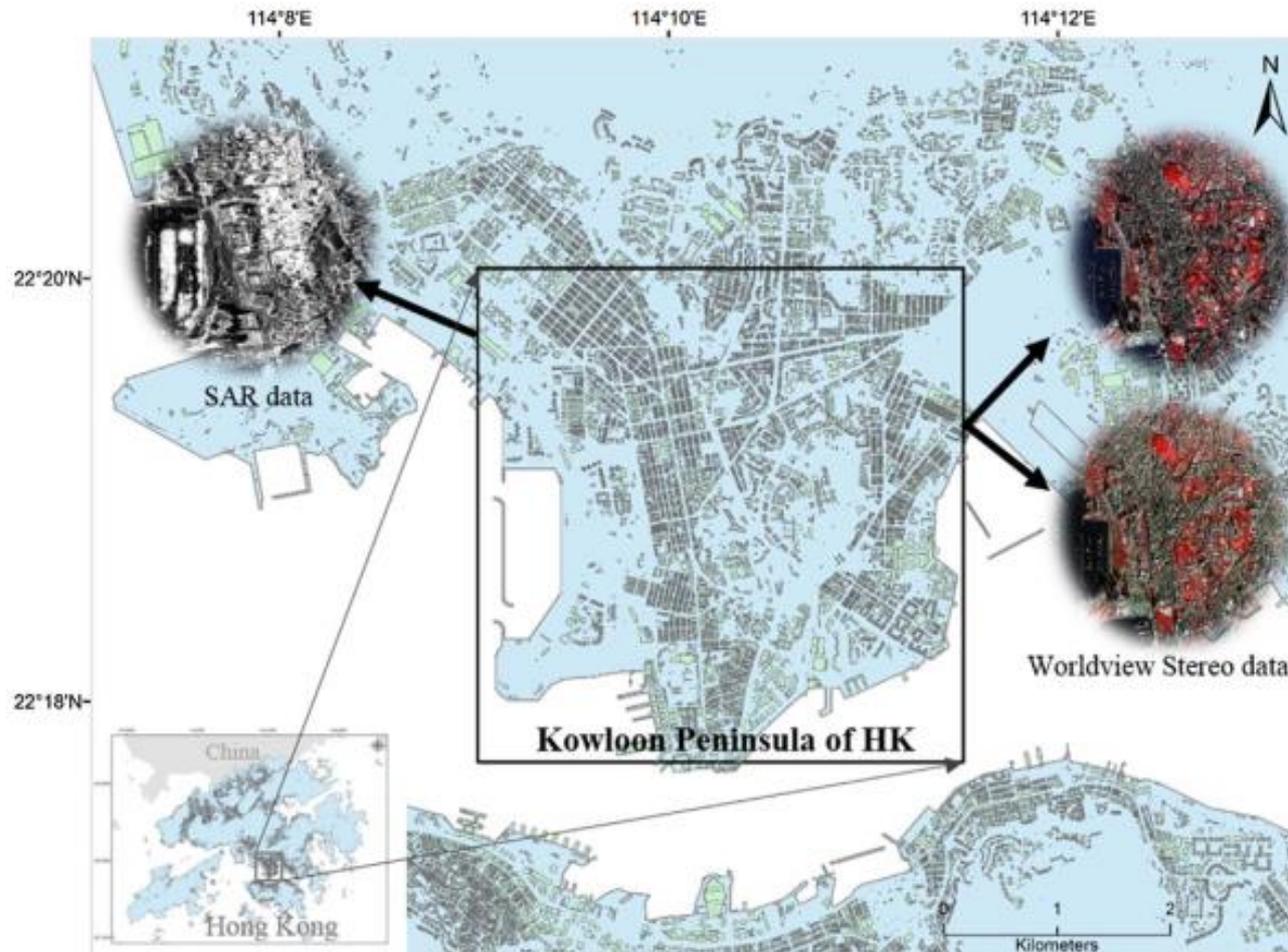
Metodologia



- ☐ Validação pelo CC e pela AAD.



Estudo de caso - área de estudo

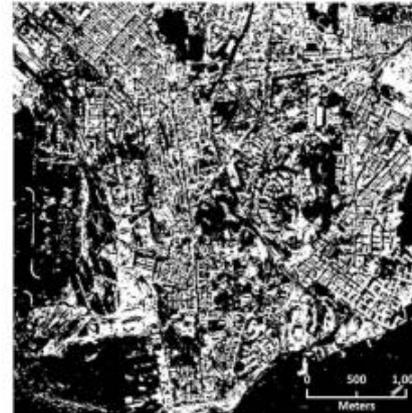




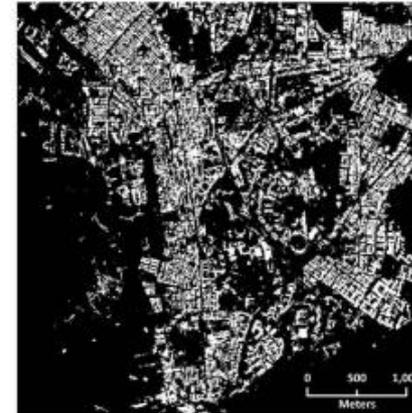
Estudo de caso – coleta de dados



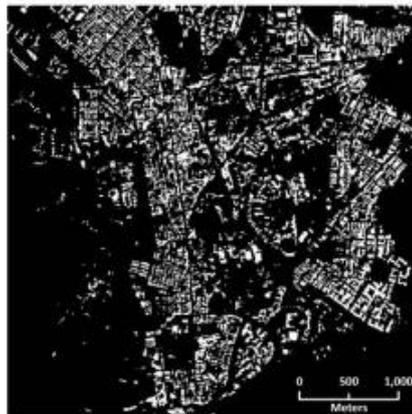
Imagem de satélite



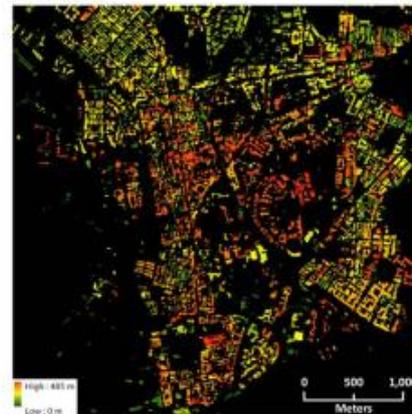
Filtragem inicial



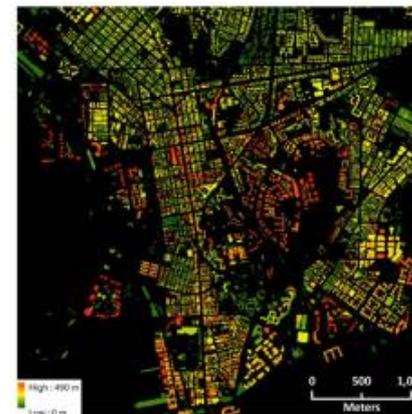
Filtragem sem objetos de baixa altura



footprint



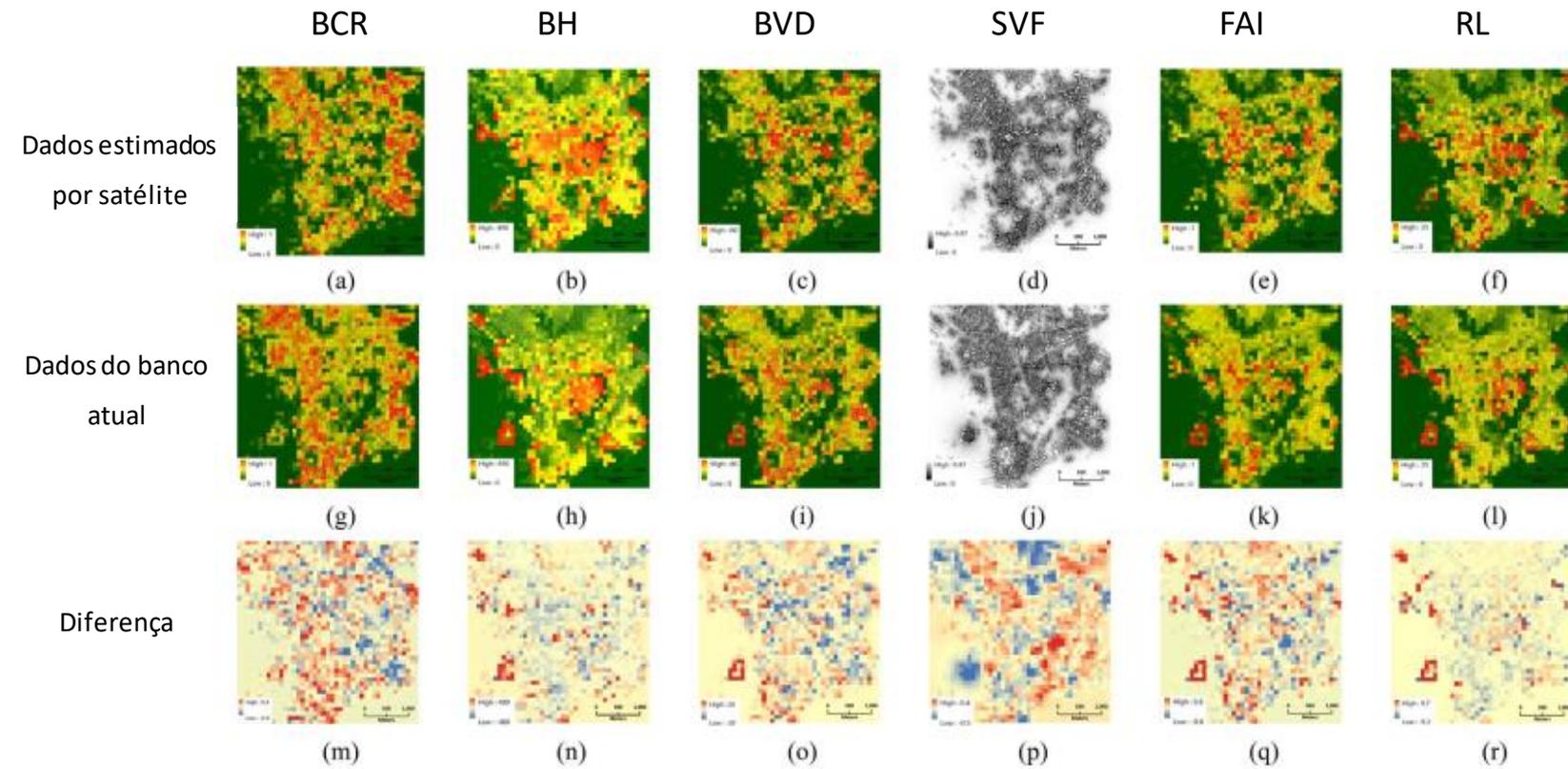
Modelagem com dados do satélite



Modelagem do banco de dados



Resultados - Parâmetros urbanísticos

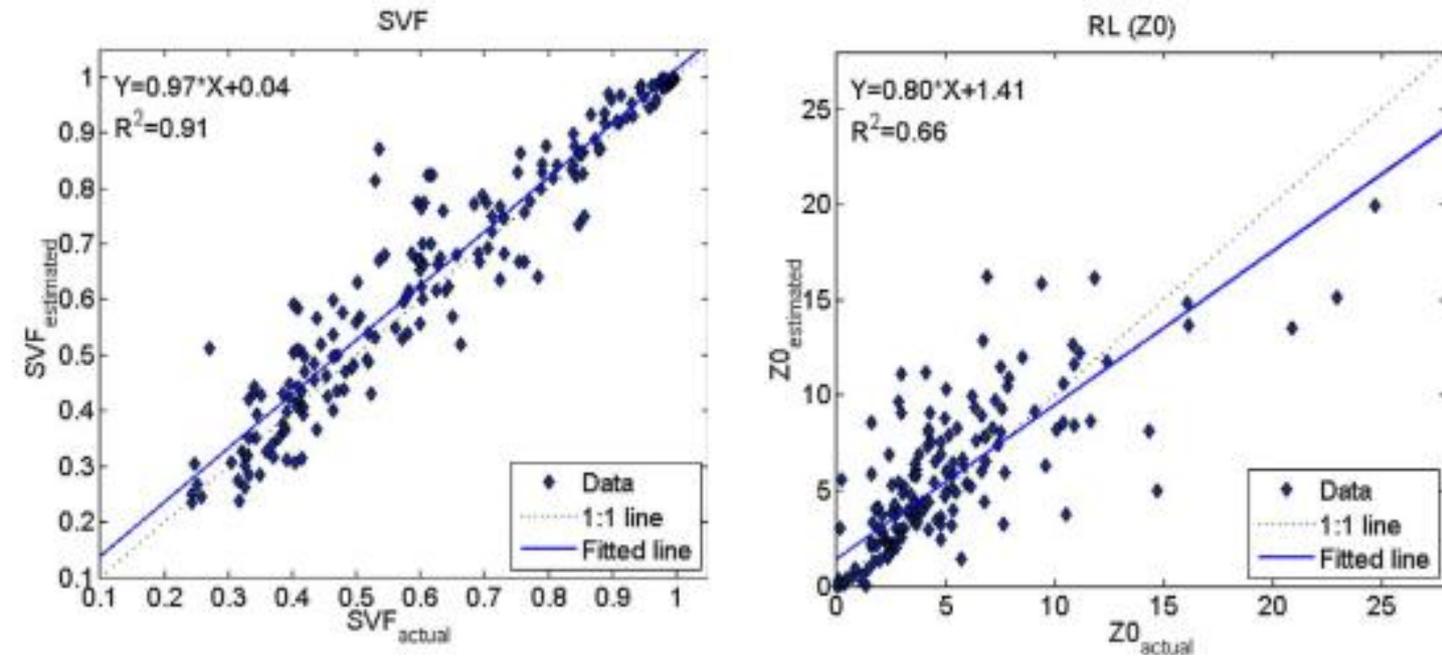


Parameters	BCR	BH	BVD	SVF	FAI	RL
Mean_value	0.18	43.4	8.28	0.63	0.32	5.16
CC	0.91	0.88	0.82	0.96	0.91	0.81
AAD	0.04	10.8	2.21	0.06	0.07	1.57
(Percentage_AAD ^a)	(22%)	(24%)	(27%)	(9%)	(22%)	(30%)

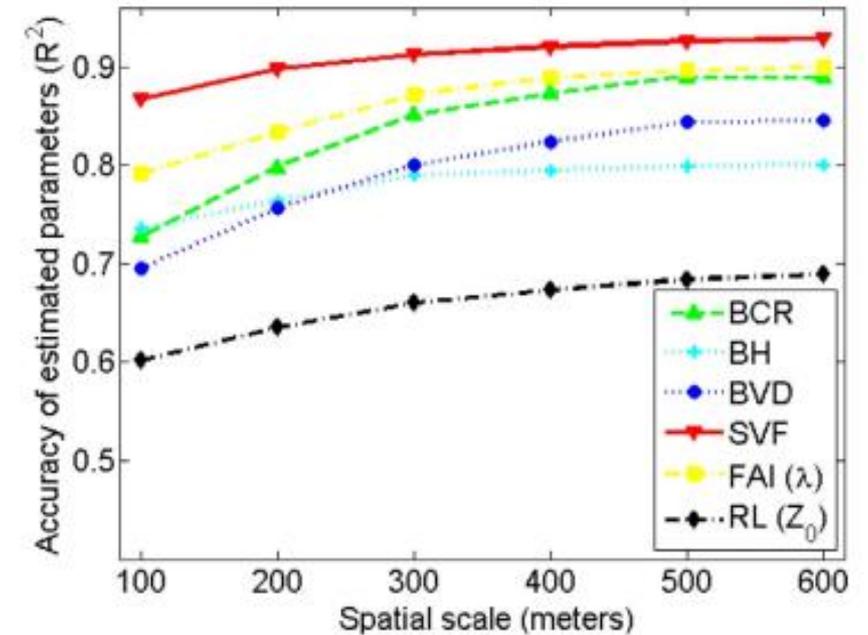
^a Percentage_AAD: the average absolute difference (AAD) divided by the mean value.



Discursão - Parâmetros urbanísticos

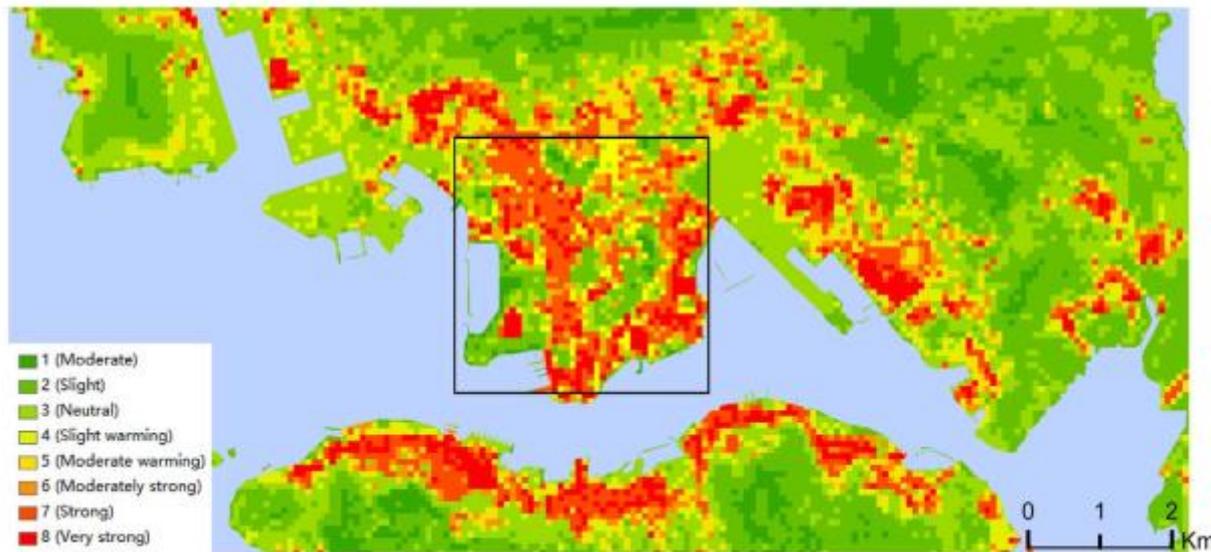


Parameter Name	Regression models (X: actual; Y: estimated)	R square (R ²)	Significance (5%)	RMSE
BCR	$Y = 0.86 \cdot X + 0.001$	$R^2 = 0.85$	yes	0.05
BH	$Y = 0.89 \cdot X + 11.9$	$R^2 = 0.79$	yes	11.8
BVD	$Y = 1.04 \cdot X + 0.4$	$R^2 = 0.80$	yes	3.07
SVF	$Y = 0.97 \cdot X + 0.04$	$R^2 = 0.91$	yes	0.07
FAI	$Y = 0.82 \cdot X + 0.01$	$R^2 = 0.87$	yes	0.1
RL	$Y = 0.80 \cdot X + 1.41$	$R^2 = 0.66$	yes	1.62





Discursão - Parâmetros climáticos



Base de dados atual



Estimado pelos dados do satélite

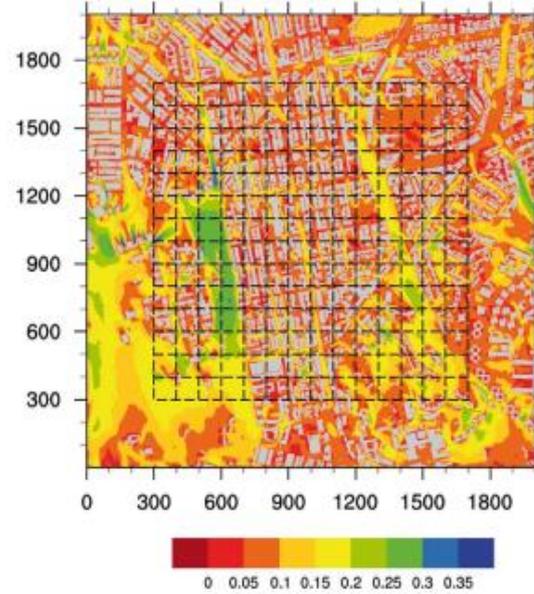
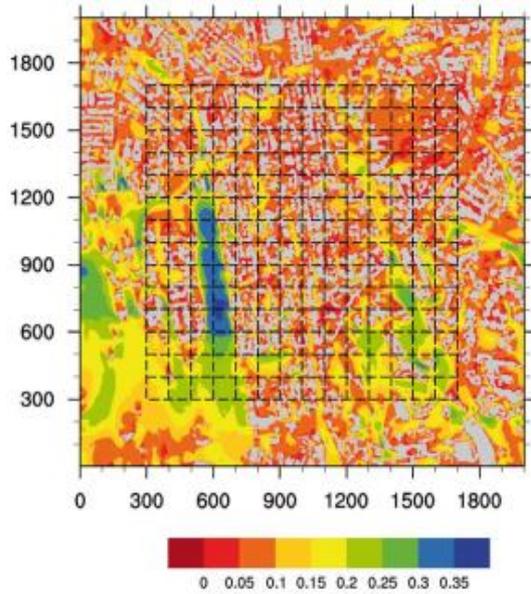
Indices	AAD	AAD_%	CC
Accuracy	0.67	14%	0.88



Discursão - Parâmetros climáticos

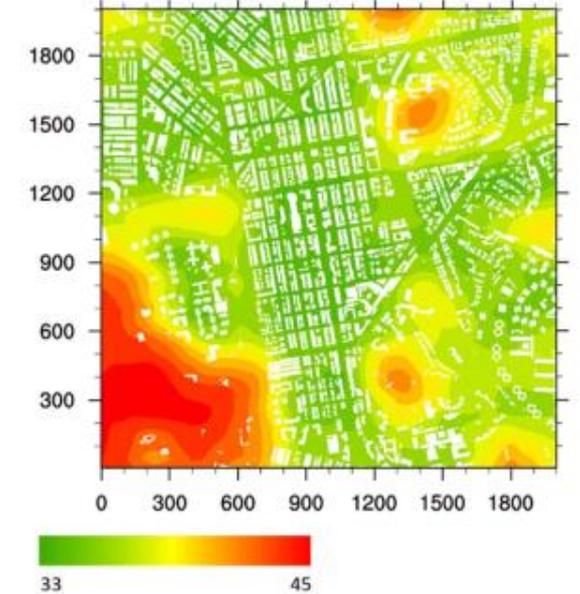
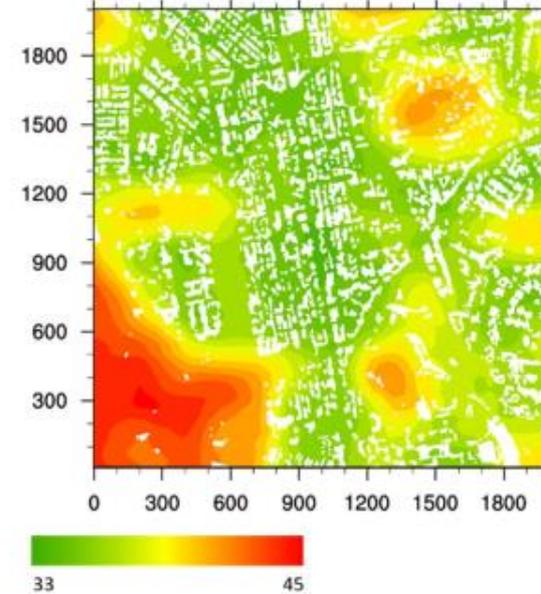
Ventos

Temperatura



Satélite

Atual



Satélite

Atual



Considerações finais

- ❑ Informações **precisas e confiáveis** sobre a morfologia e aspectos climáticos **são de suma importância** para o planejamento urbano;
- ❑ Todos os parâmetros estudados obtidos pelo satélite tiveram uma **alta precisão** com o do banco de dados atual;
- ❑ Dados obtidos por satélite são recursos de **baixo custo** que podem ser utilizados em estudos sobre morfologia e clima urbano;
- ❑ A tecnologia utilizada tende a **subestimar** o footprint e **superestimar** a altura de construções baixas em áreas urbanas de **alta densidade**;
- ❑ O estudo **abre possibilidades** para utilizar dados de satélite para diversas finalidades no estudo da **morfologia e clima urbano**.



Referência bibliográfica

- XU, Yong et al. **Urban morphology detection and computation for urban climate research**. Landscape and Urban Planning. v. 167, p. 212–224, 2017.



Escola Politécnica da USP
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Disciplina PCC 6001 - Sustentabilidade Aplicada ao Planejamento e Desenvolvimento Urbano

Grata pela atenção

Email: marie.xavier@outlook.com