

ESTUDO DO ESCOAMENTO DE ONDAS E CORRENTES

APLICAÇÃO DO MODELO IH-2VOF

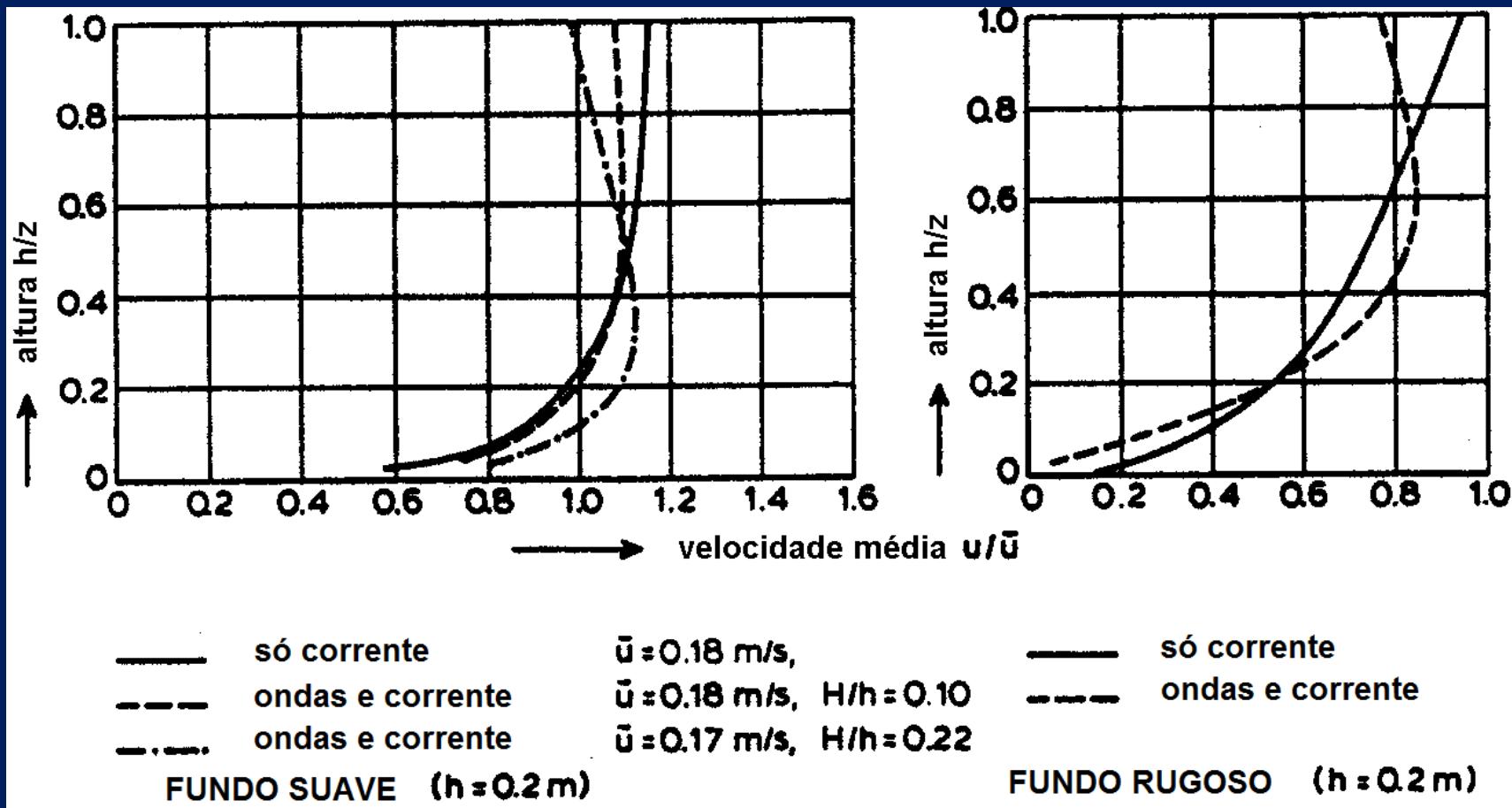


José Lopes

2012

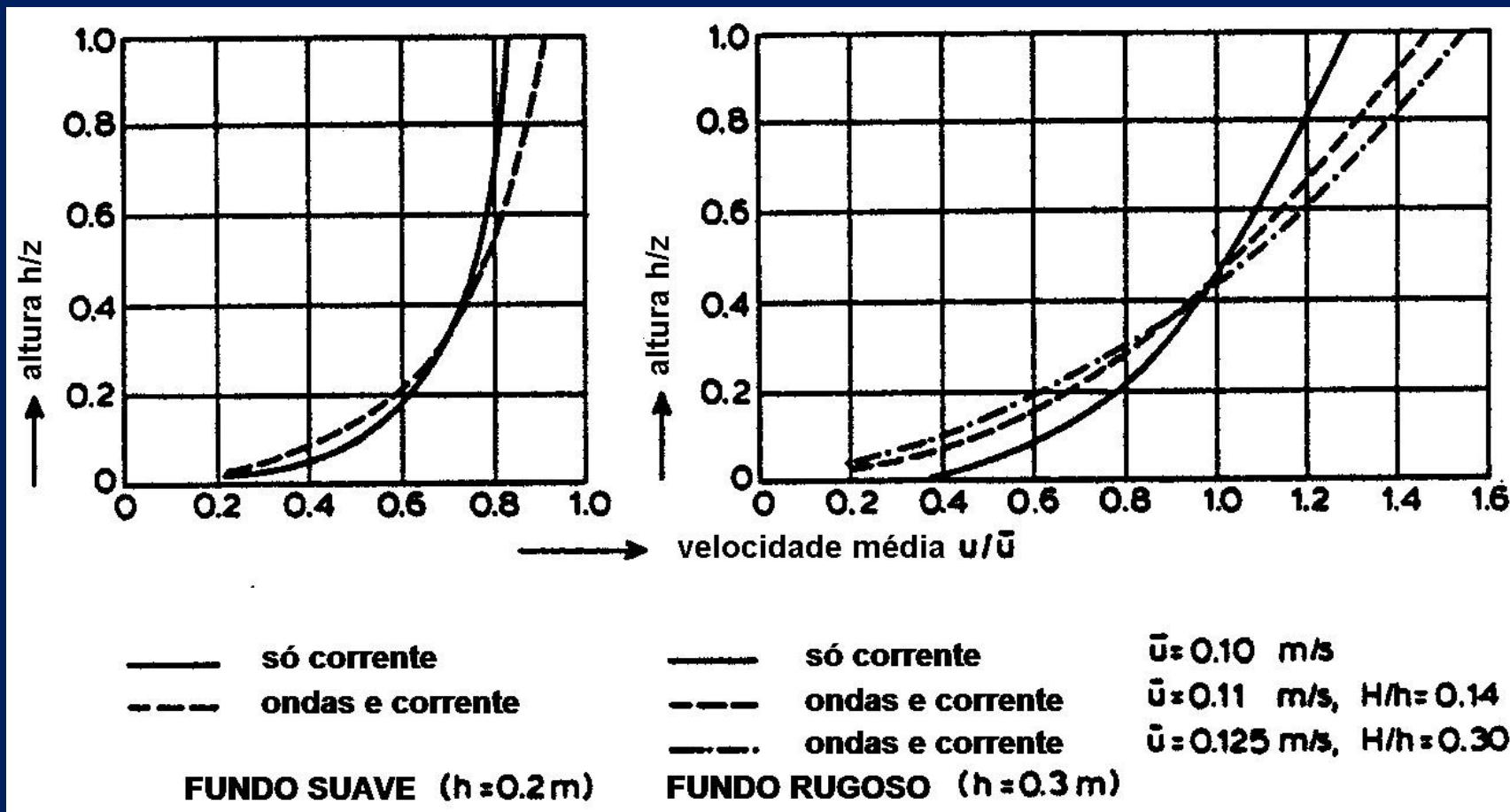
Interação entre ondas e correntes

Kemp e Simons (1982, 1983)

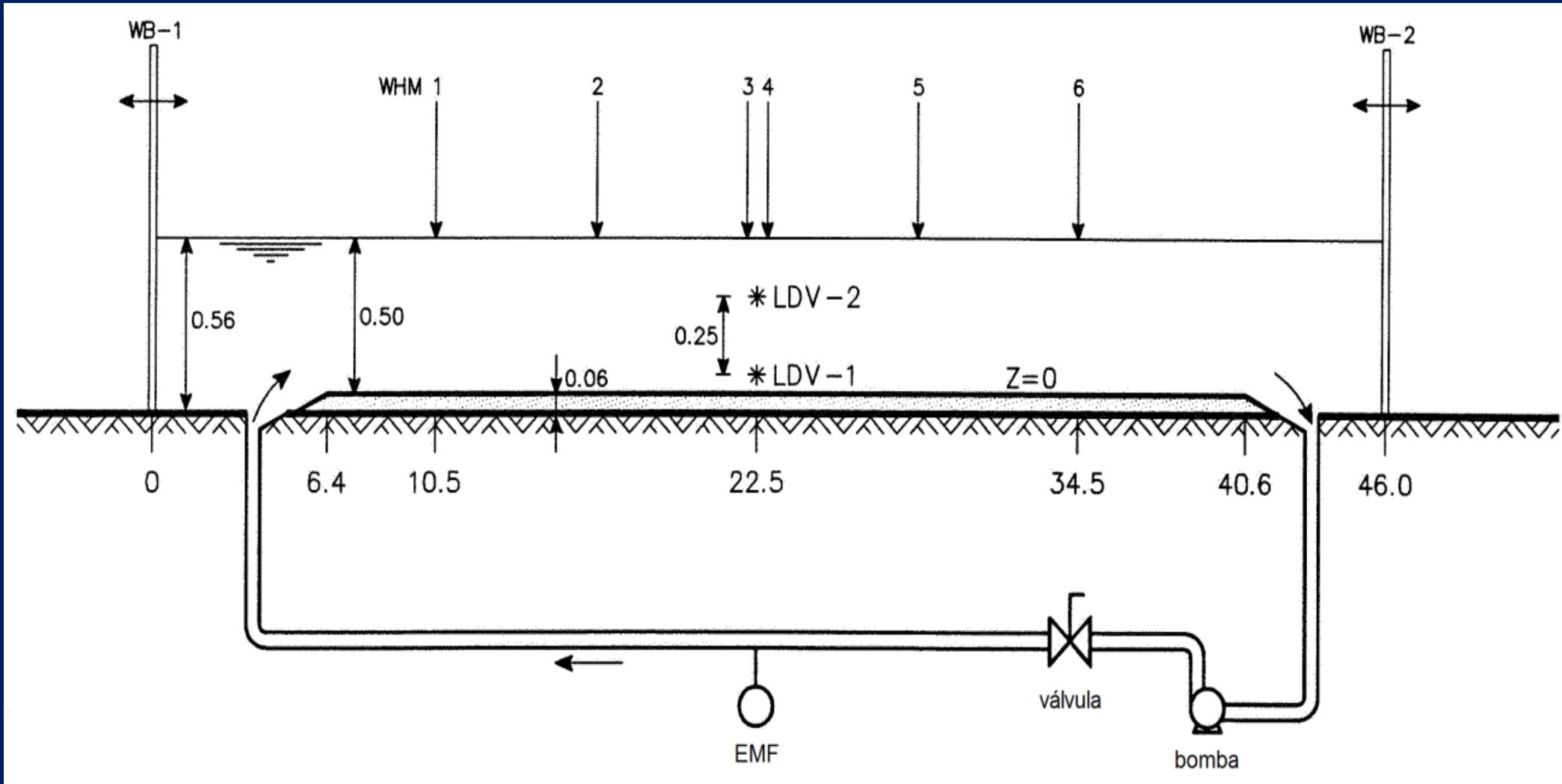


Interação entre ondas e correntes

Kemp e Simons (1982, 1983)



Ensaios em modelo físico – Klopman 1994



Ensaios em modelo físico – Klopman 1994

	Protótipo	Modelo
Profundidade média h	10,0 m	0,5 m
Período de onda dominante T	7,00 s	1,44 s
Amplitude de onda H	1,200 m	0,060 m
Velocidade média da corrente u	0,70 m/s	0,16 m/s
Caudal Q	-	80 l/s
Rugosidade do fundo r	-	2 mm

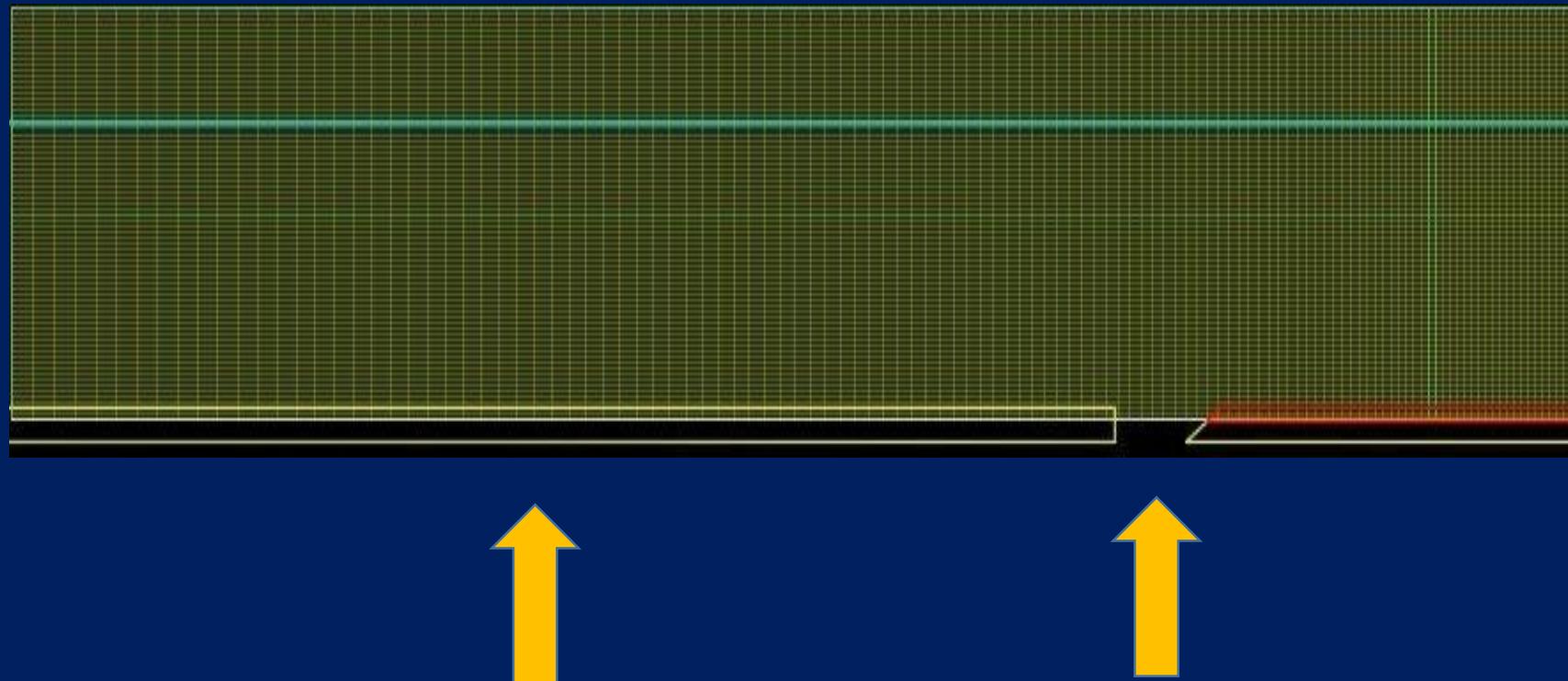
Escala 1:20

Modelo numérico – IH2VOF

- Desenvolvido na Universidade de Cantabria, Espanha
- Tem como base o modelo *COrnell BReaking waves And Structures* da Universidade de Cornell (COBRAS-UC)
- Bidimensional, baseado em equações de RANS (*Reynolds Averaged Navier-Stokes*)
- Complementado com:
 - Modelo de turbulência ($\kappa-\varepsilon$)
 - Método de definição da superfície livre (*Volume Of Fluid*)

Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

Canal e malha



Fundo impermeável

Orifício

Camada
porosa

Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

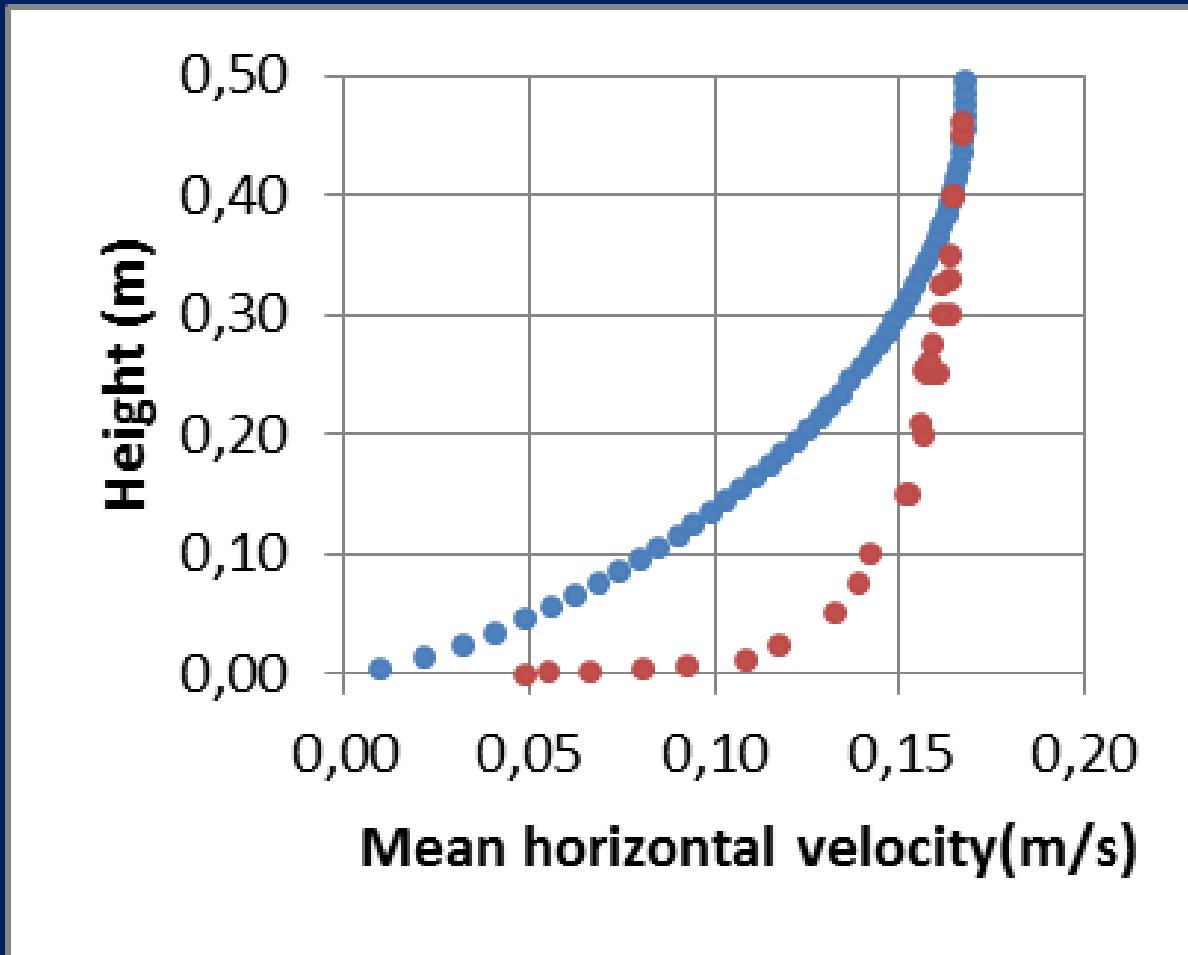
Só corrente #SP

	#SP
Altura de onda H	0,001m
Período de onda T	1,44s
Velocidade da corrente u	0,27m/s
Teoria de onda	-
Deriva de Stokes	-
Meio poroso	Porosidade
	D ₅₀
β _t	10

Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

Só corrente #SP

- m. numérico
- m. físico



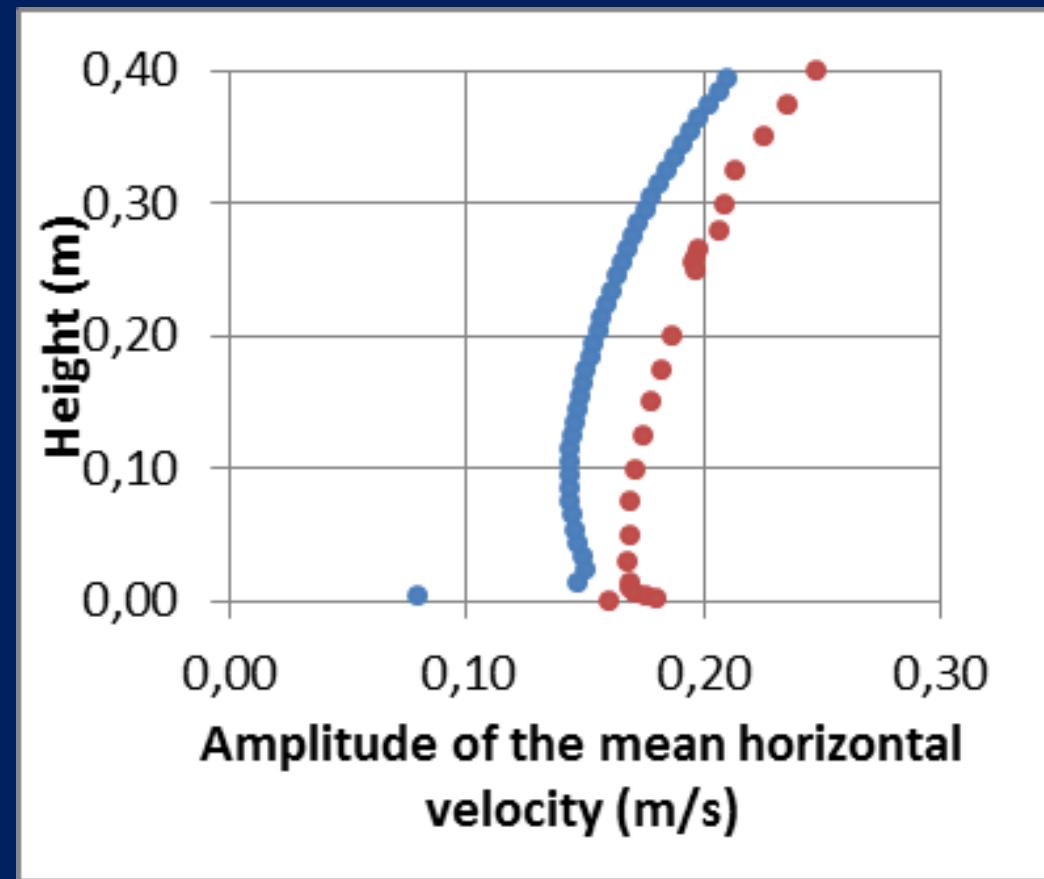
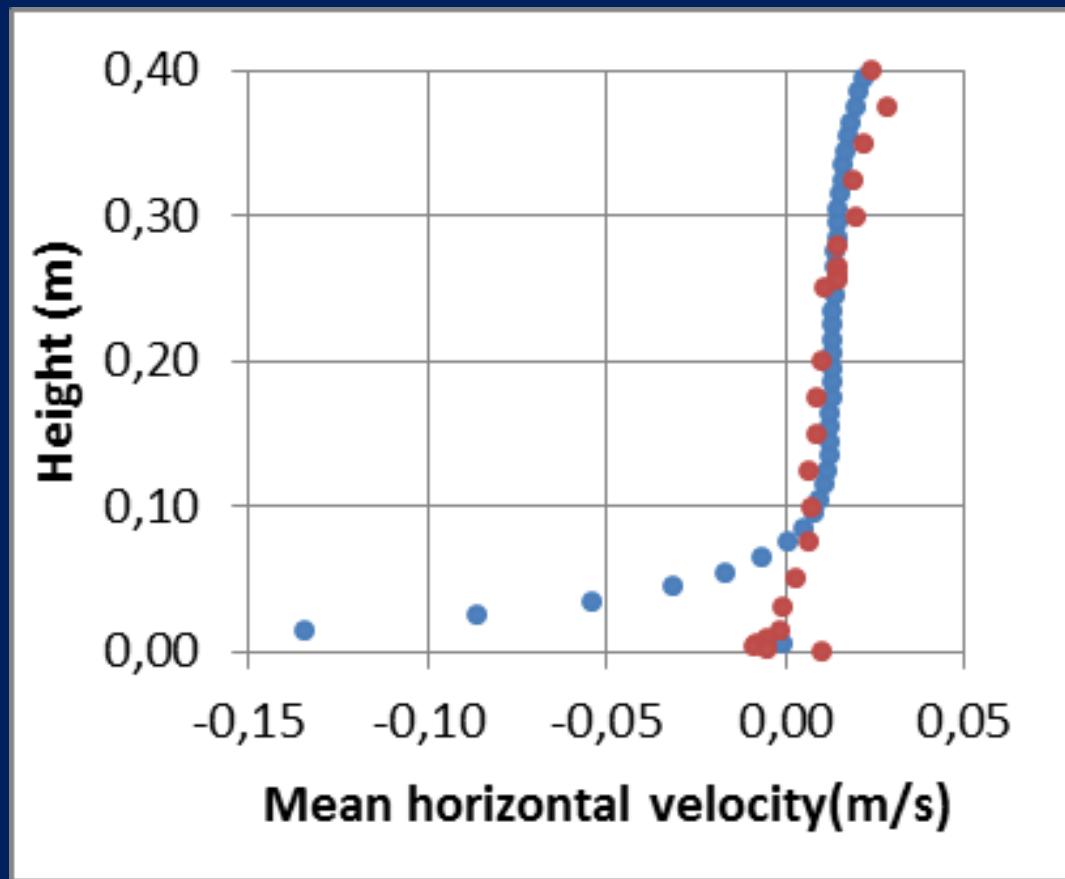
Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

Só ondas #WMN

	#WMN
Altura de onda H	0,120m
Período de onda T	1,44s
Velocidade da corrente u	-
Teoria de onda	Stokes II
Deriva de Stokes	Sim
Meio poroso	Porosidade
	D ₅₀
	-

Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

Só ondas #WMN



m. numérico

m. físico

Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

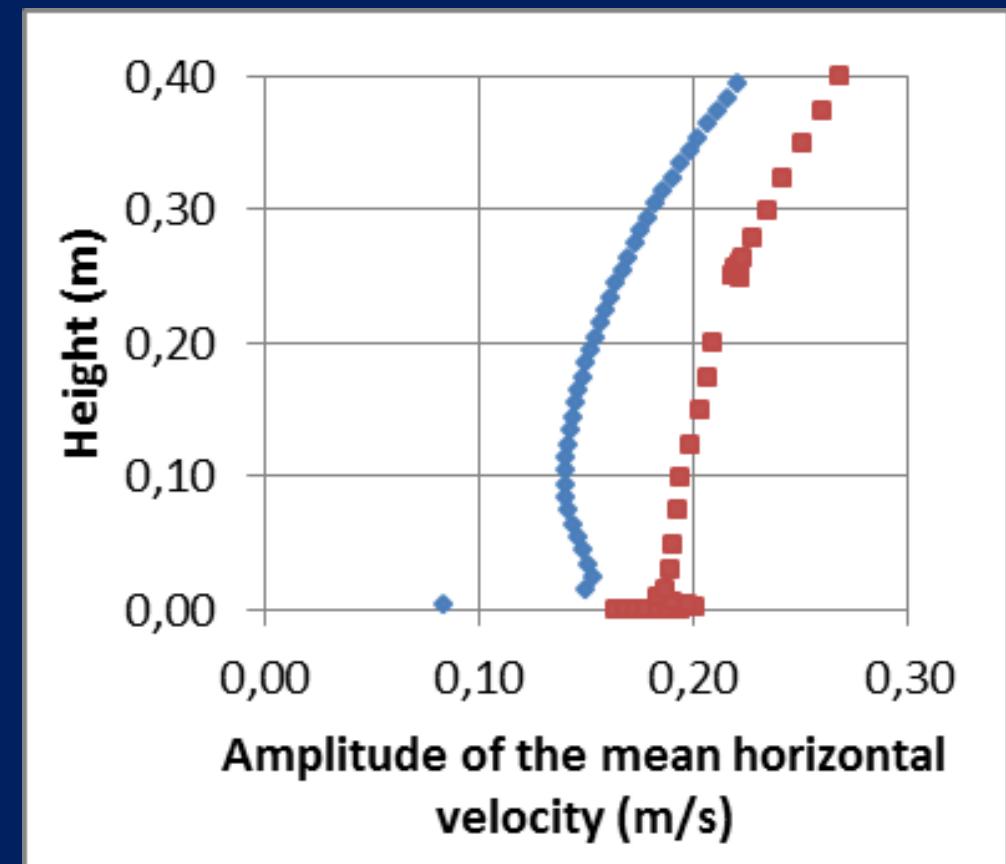
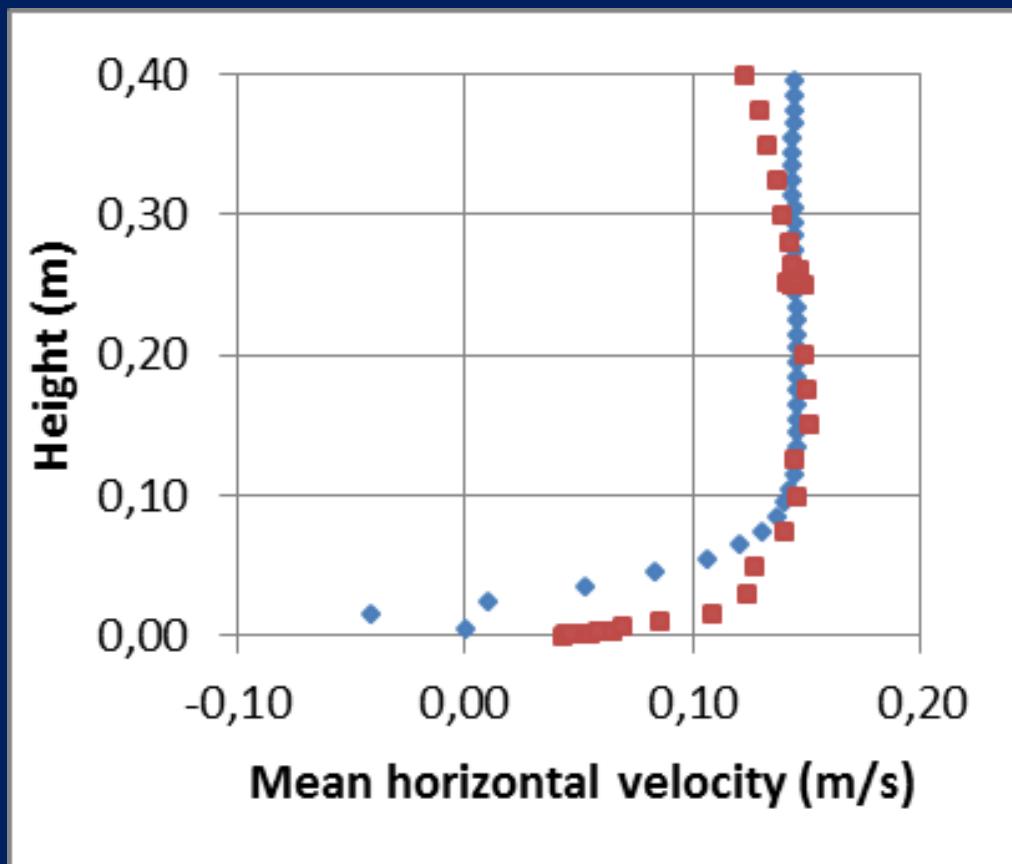
Ondas no sentido da corrente #CMP

	#CMP
Altura de onda H	0,120m
Período de onda T	1,44s
Velocidade da corrente u	0,27m/s
Teoria de onda	Stokes II
Deriva de Stokes	Sim
Meio poroso	Porosidade
	D_{50}
β_t	10

Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

Ondas no sentido da corrente #CMP

— m. numérico
— m. físico



Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

Ondas no sentido contrário da corrente #CMN

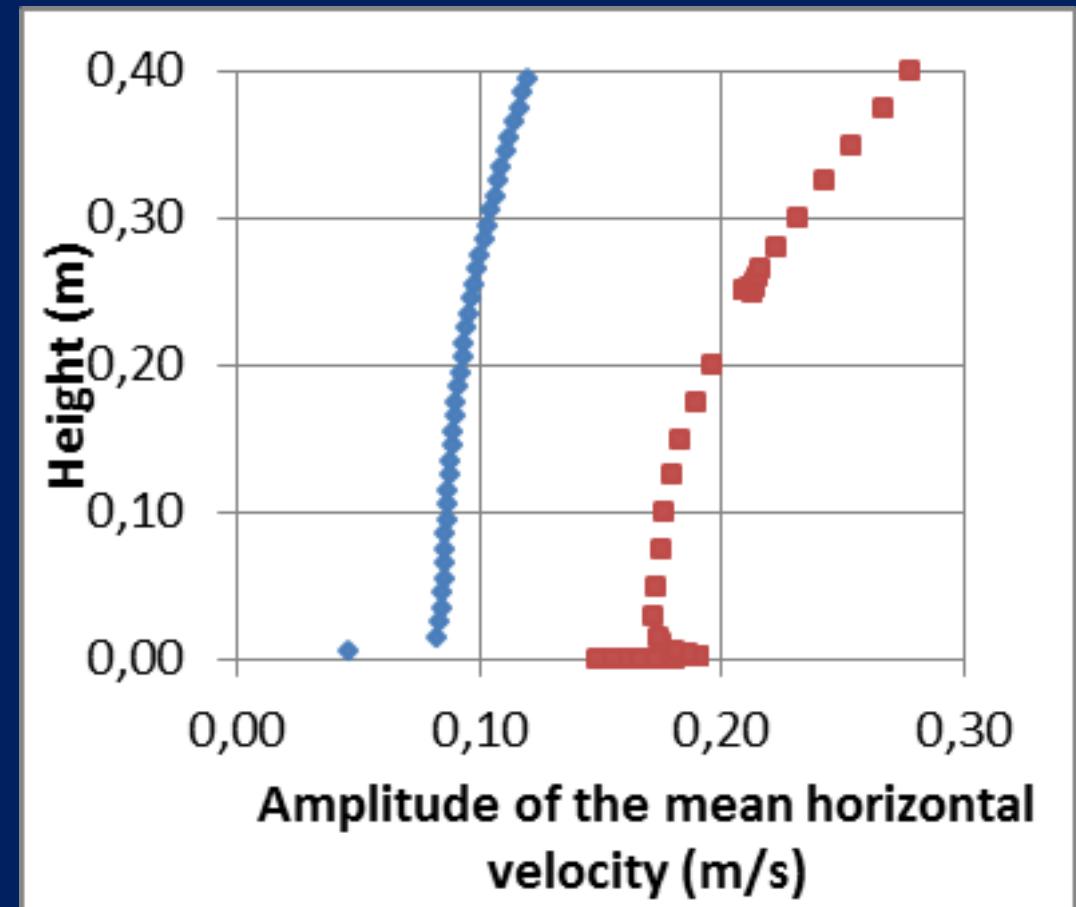
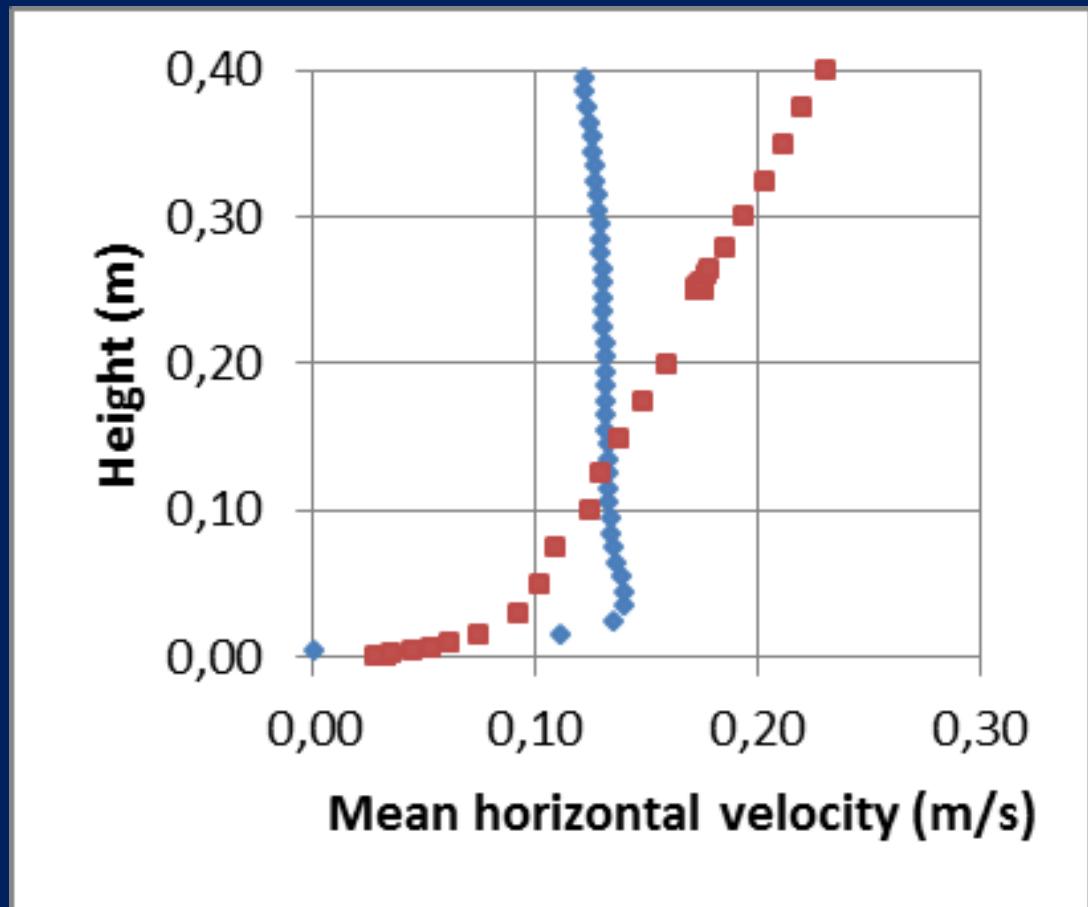
	#CMN
Altura de onda H	0,120m
Período de onda T	1,44s
Velocidade da corrente u	- 0,27m/s
Teoria de onda	Stokes II
Deriva de Stokes	Sim
Meio poroso	Porosidade
	D ₅₀
	10

Aplicação do modelo numérico – IH2VOF

Ondas no sentido contrário da corrente #CMN

— m. numérico

— m. físico



Conclusões

- Persistiram ao longo dos ensaios discrepâncias, principalmente ao nível da parte inferior da coluna líquida.
- A variação de valores de diversos parâmetros livres do modelo, como a rugosidade do fundo, a introdução de uma camada porosa no fundo para simular o atrito, a parametrização do modelo de fecho da turbulência, o tipo de onda numérica gerada e o processo desta geração, não obviaram totalmente a estes desajustes.
- A utilização de um modelo de primeira ordem como o $k-\varepsilon$ parece estar além das exigências representadas por escoamentos complexos como os ensaiados neste trabalho. Este aspeto necessita de ser confirmado e pode servir para futura investigação, assim como a correta representação da rugosidade de fundo.