

MicMac

UMA ALTERNATIVA OPEN SOURCE PARA FOTOGRAMETRIA COM RPAS

Óscar Moutinho

Estudante de Mestrado em Engenharia Geográfica FCUP



FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



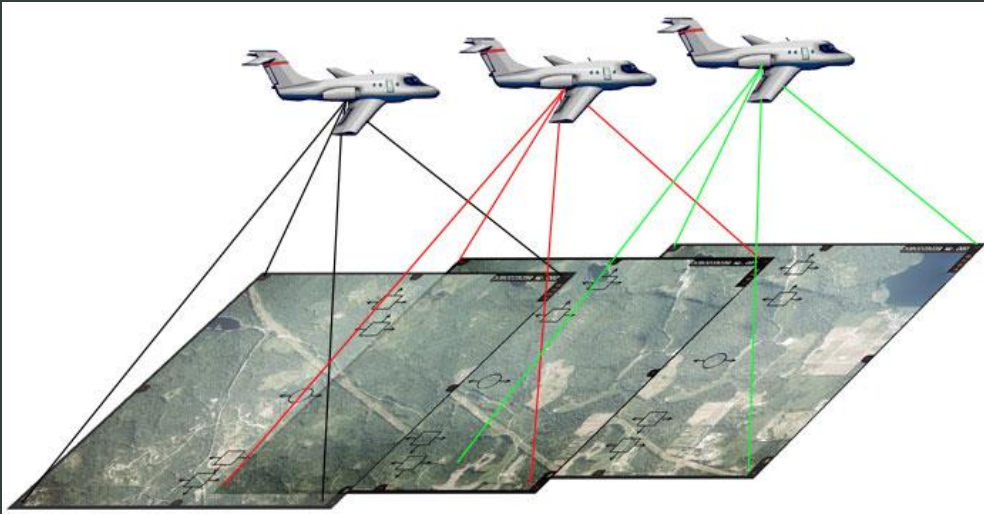
Índice

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 1. Fotogrametria | 7. Zona de estudo |
| 2. Evolução dos RPAS | 8. Resultados |
| 3. Principais aplicações | 9. Análise |
| 4. Softwares Fotogramétricos | 10. Outros Exemplos |
| 5. Contexto do Estudo | 11. Conclusões |
| 6. Workflow MicMac | 12. Bibliografia |

O que é a Fotogrametria?

- Arte, ciência e tecnologia para obter informação fiável, quer métrica quer semântica, acerca de objetos, por meio da medição e interpretação de imagens obtidas através de registo de radiação visível.
- Obter informação Quantitativa ou Geométrica (medições precisas e informação posicional)
- Obter informação Qualitativa ou Semântica (reconhecimento e interpretação dos objetos)

Avanços da Fotogrametria

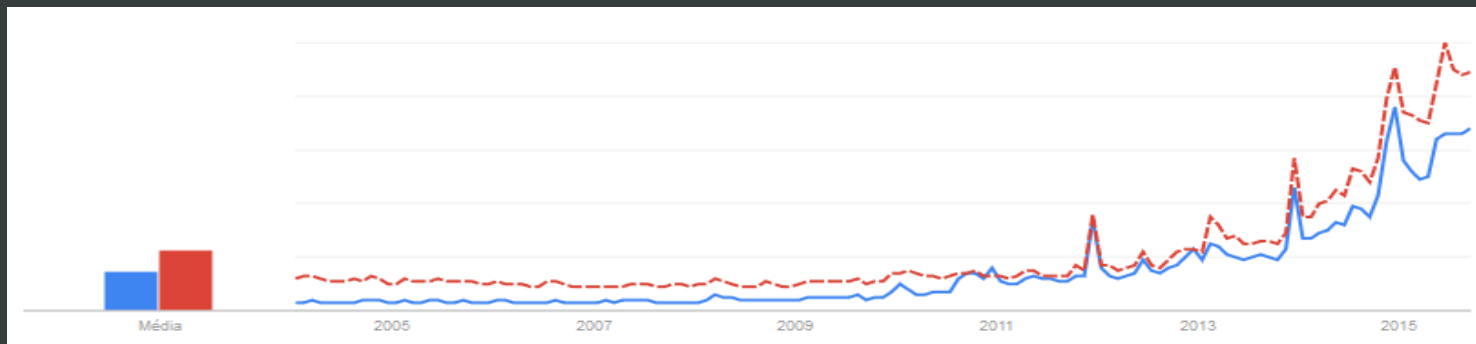


- Primeira fotografia aérea em 1858 em balão
- Fotografia e Processos Analógicos até anos 90
- Revolução digital a partir dos anos 2000
- Novos algoritmos e software da Computer Vision
- Democratização usando RPAS e câmaras convencionais

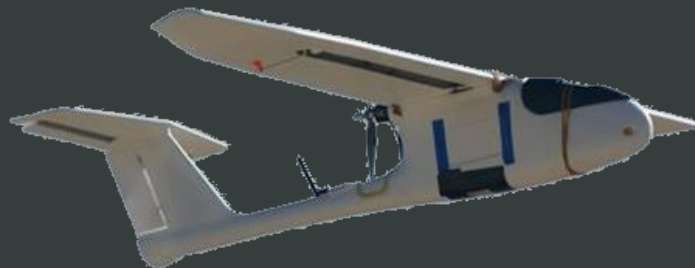
REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEMS

– Designação oficial pela International Civil Aviation Organization e European Aviation Safety Agency

Evolução dos RPAS



- 2007 – Início do projeto ArduPilot Mega
- 2010 – A Parrot lança o multirrotoz “Parrot AR.Drone”
- 2010 – Sensefly lança o RPAS com câmara vertical, o “Swinglet CAM”



Principais aplicações

➤ Informação Geográfica

- Ortomosaicos, Modelos de Elevação, Cartografia, Vetorização, Agricultura e Florestas

➤ Engenharia e Arquitetura

- Análise estruturais, Medições, Modelação e impressão 3D

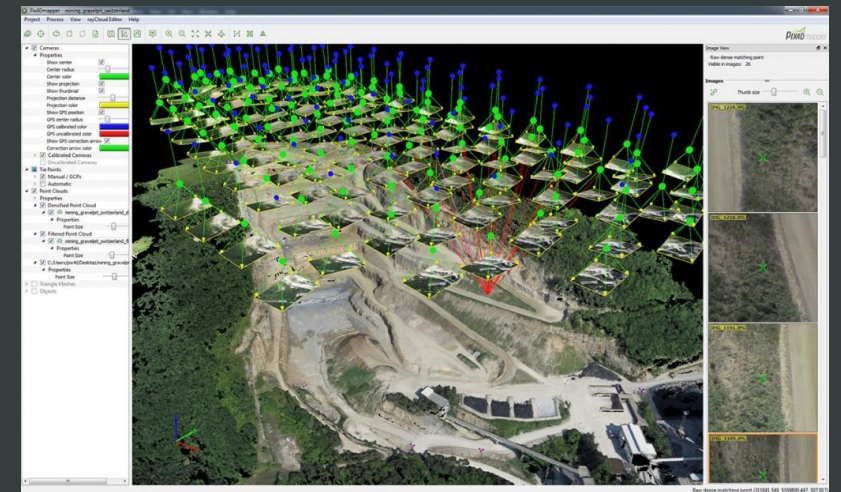
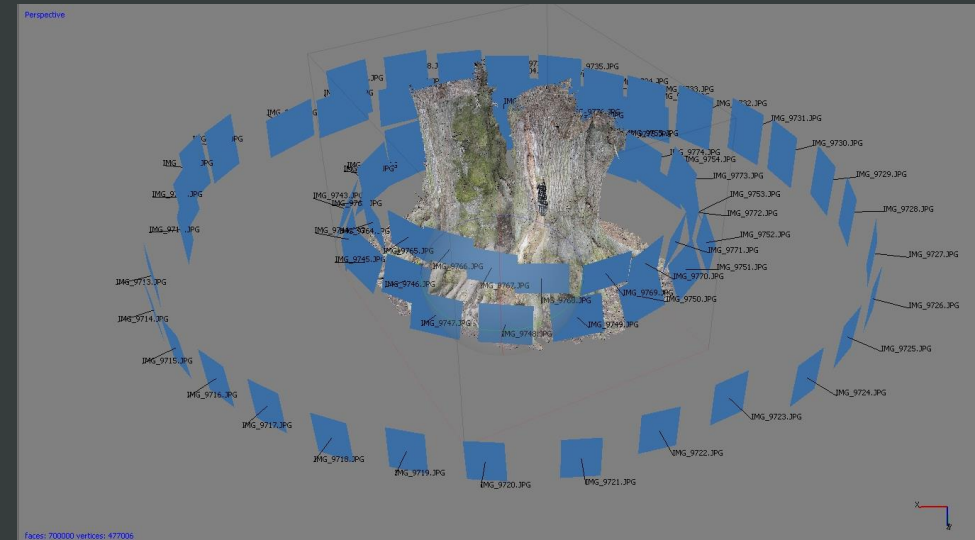
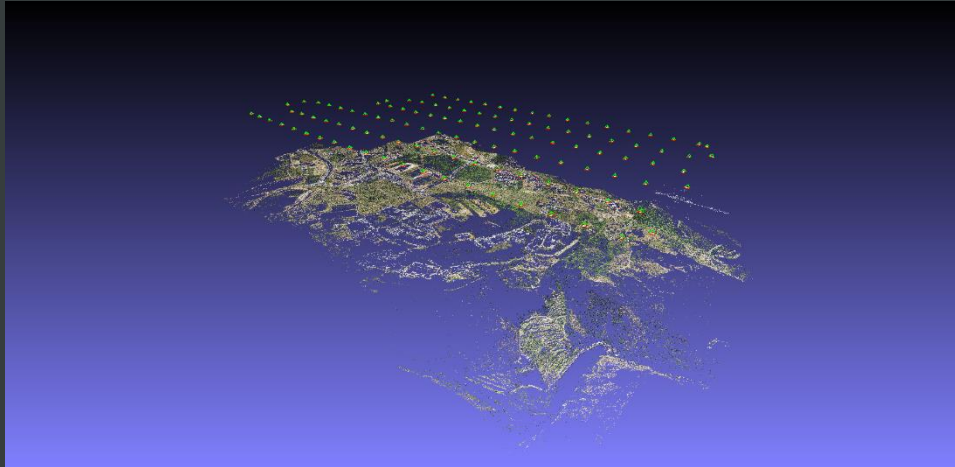
➤ História e Património

- Arqueologia 3D, Inventários Digitais, Conservação



Softwares fotogramétricos

- Agisoft PhotoScan
- Pix4Dmapper
- MicMac



Comparação de funções dos Softwares

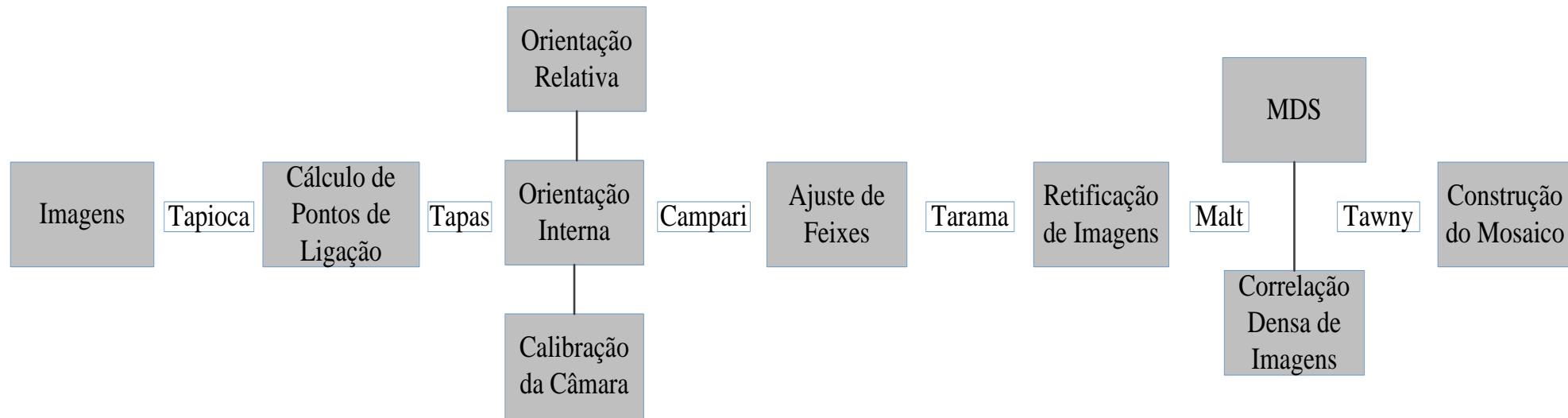
Função	PhotoScan		Pix4Dmapper	MicMac
	Professional	Standard		
Triângulação Fotogramétrica	Sim	Sim	Sim	Sim
Nuvem Densa de Pontos	Sim	Sim	Sim	Sim
Modelos 3D	Sim	Sim	Sim	Sim
Correção esférica e FishEye	Sim	Não	Sim	Sim
Classificação de Nuvens de Pontos	Sim	Não	Sim	Não
Exportação de MDS/MDT	Sim	Não	Sim	Sim
Exportação de Ortomosaico	Sim	Não	Sim	Sim
Medições	Sim	Não	Sim	Não
Pontos de controlo	Sim	Não	Sim	Sim
Processamento de imagens multiespetrais	Sim	Não	Sim	Sim
Visualização em tempo real	Sim	Sim	Sim	Não

Contexto do estudo

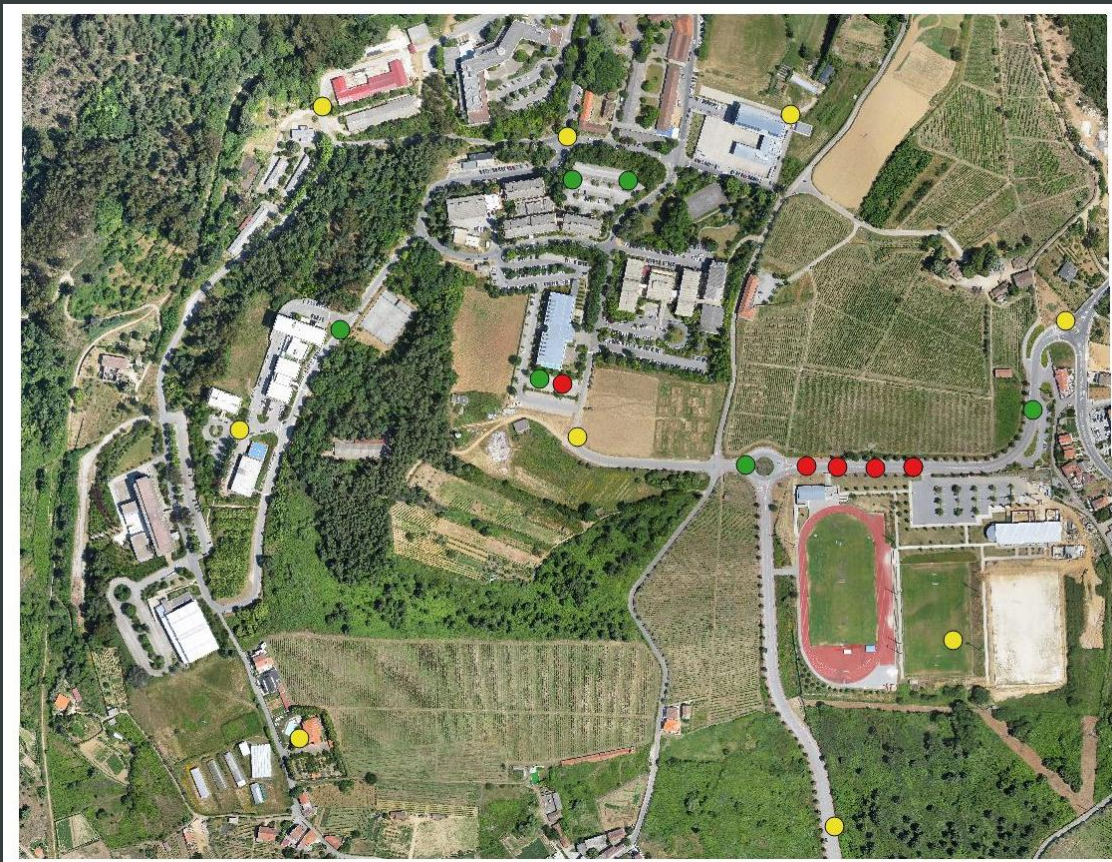
- Projeto Eye2Map
- Tese de Mestrado
- Objetivos:
 - Rigor Posicional
 - Rigor Altimétrico
 - Análises Qualitativas
 - Performance Tempo e Dados
- Qualidade dos produtos gerados em termos quantitativos e semânticos



Workflow

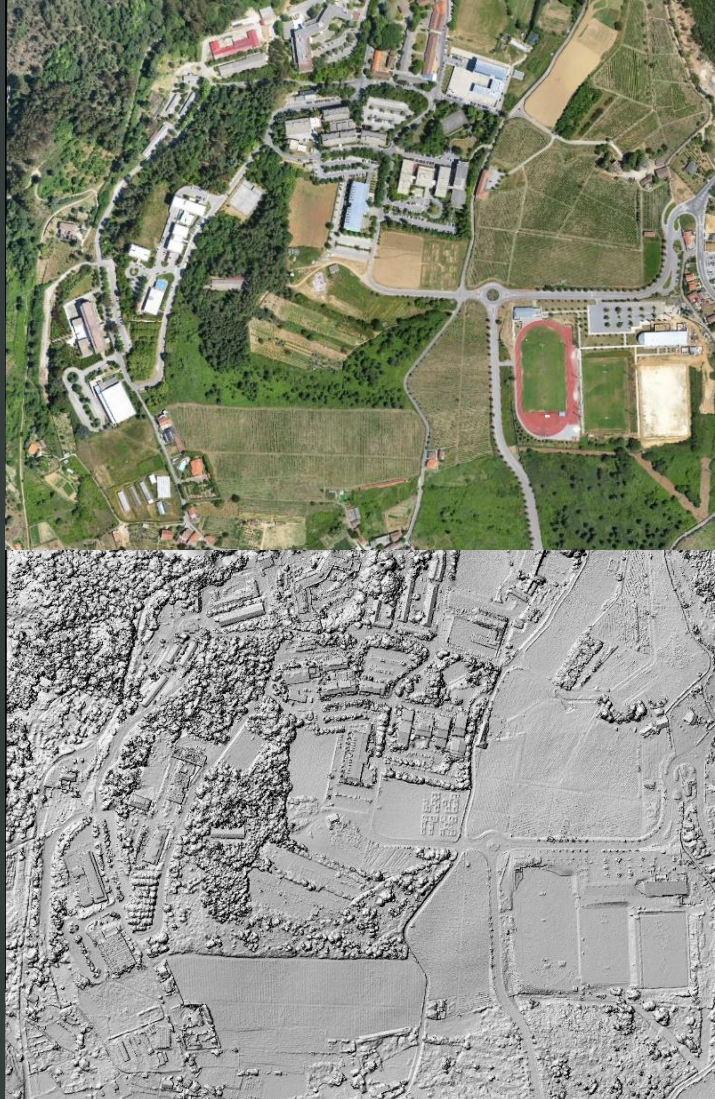


Zona de Estudo



Resultados

PhotoScan

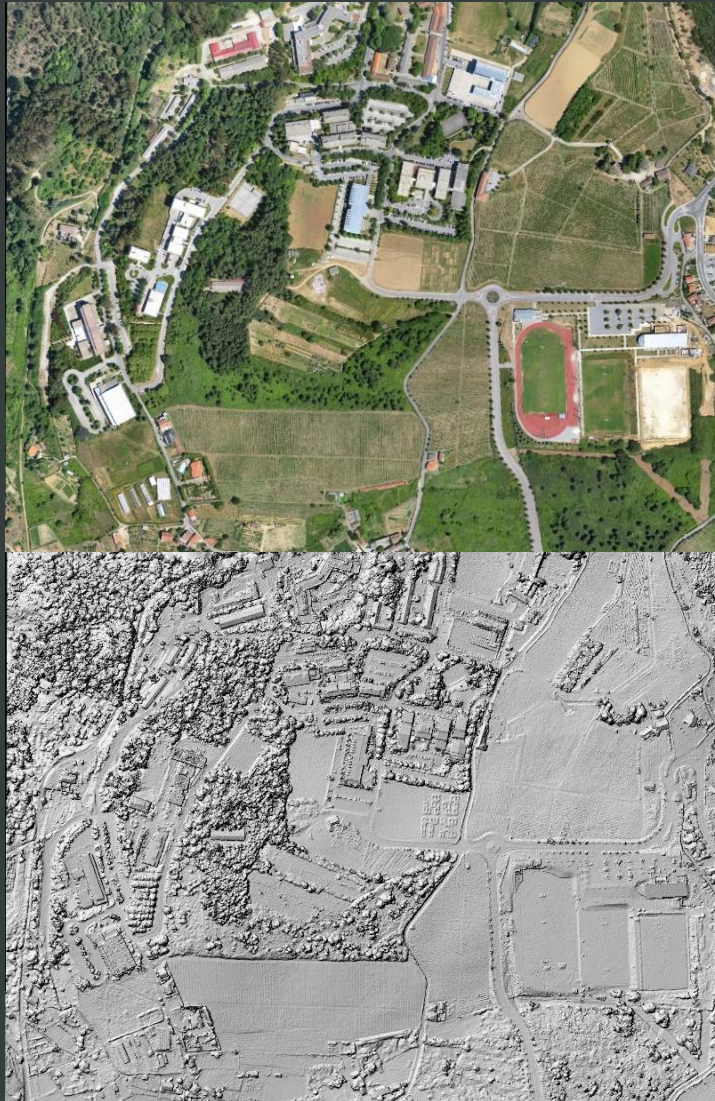


Pix4Dmapper



Resultados

PhotoScan



MicMac



Análise

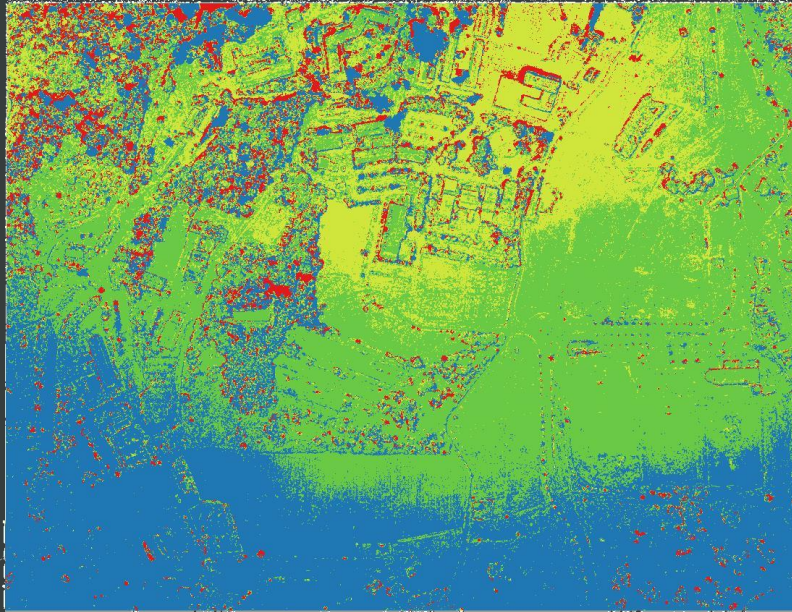
Relativa									
	PhotoScan-Pix4Dmapper			PhotoScan-MicMac			Pix4Dmapper-MicMac		
Coordenada	Média	Desv. Pad.	EMQ	Média	Desv. Pad.	EMQ	Média	Desv. Pad.	EMQ
X	0.036	0.058	0.066	0.020	0.043	0.045	-0.017	0.039	0.041
Y	0.026	0.043	0.048	0.030	0.045	0.052	0.004	0.029	0.028
XY (norma)	0.075	0.034	0.081	0.062	0.032	0.069	0.048	0.014	0.050
Z	0.250	0.383	0.441	0.240	0.380	0.433	-0.010	0.062	0.060

Absoluta									
	PhotoScan			Pix4Dmapper			MicMac		
Coordenada	Média	Desv. Pad.	EMQ	Média	Desv. Pad.	EMQ	Média	Desv. Pad.	EMQ
X	-0.019	0.037	0.038	-0.012	0.031	0.030	-0.018	0.017	0.023
Y	-0.066	0.039	0.074	-0.061	0.020	0.064	-0.022	0.031	0.035
XY (norma)	0.079	0.031	0.084	0.068	0.019	0.070	0.036	0.024	0.042
Z	-0.135	0.046	0.142	0.014	0.076	0.070	-0.016	0.067	0.062

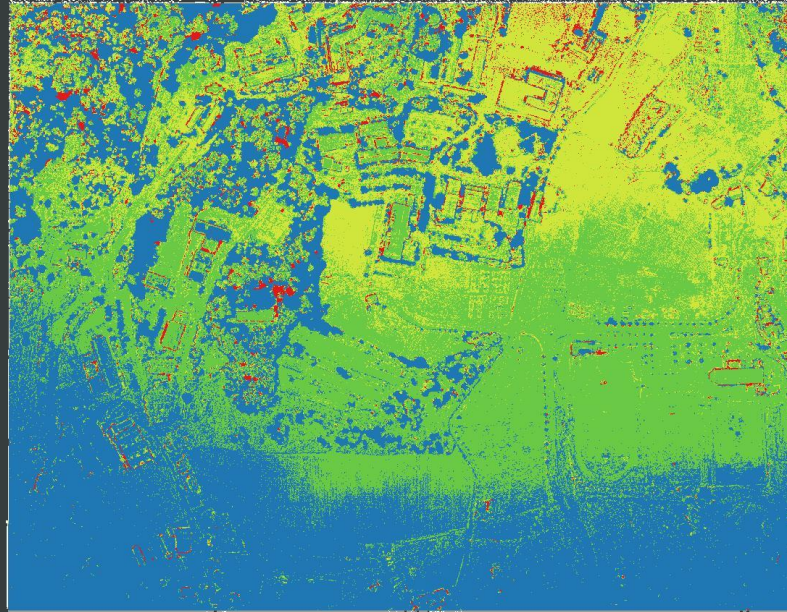
UTAD			
	PhotoScan	Pix4Dmapper	MicMac
Dados (Gb)	3,5	5	40
Tempo (horas)	1 - 2	2 - 3	10 - 12
N.º Fotos Alinhadas	114/114	114/114	114/114

Análise

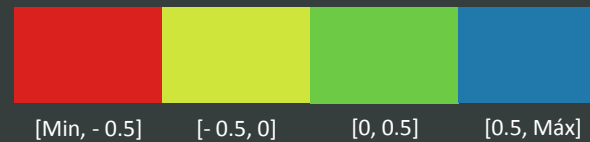
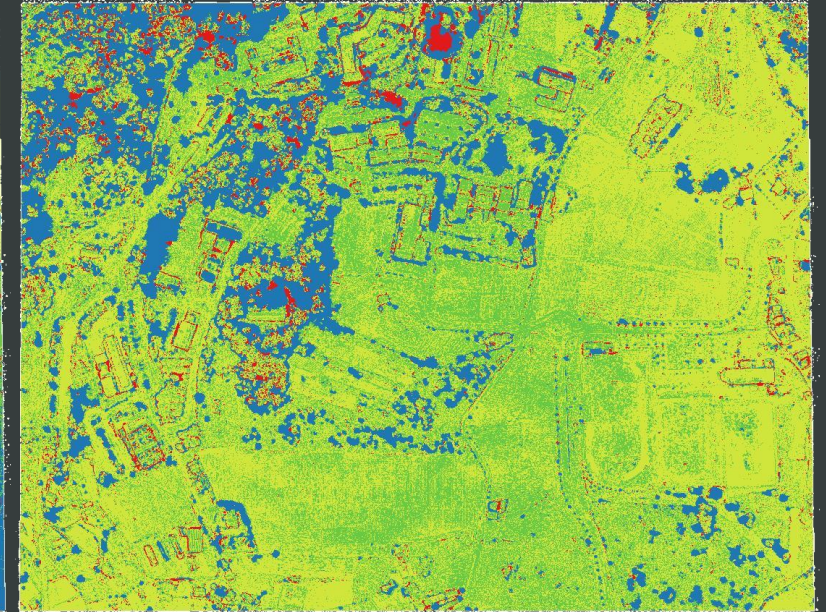
PhotoScan – Pix4Dmapper



PhotoScan – MicMac



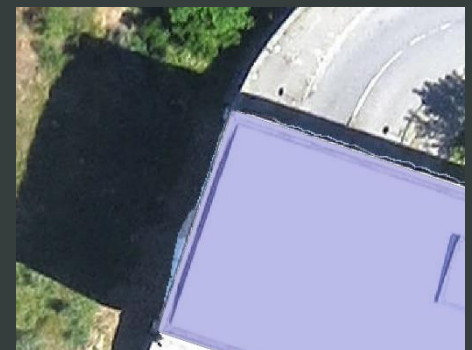
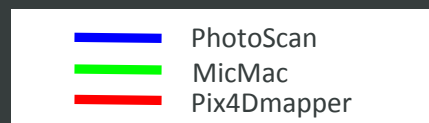
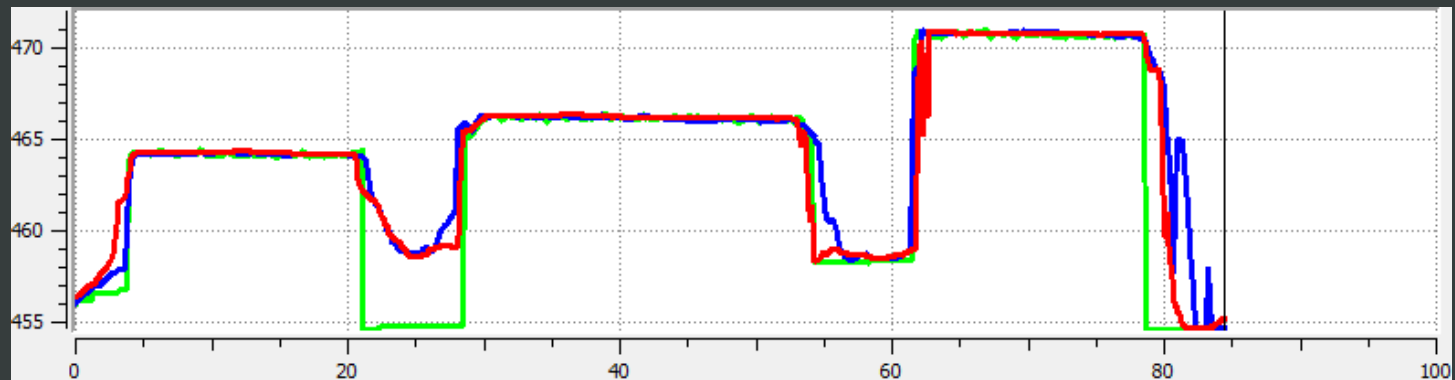
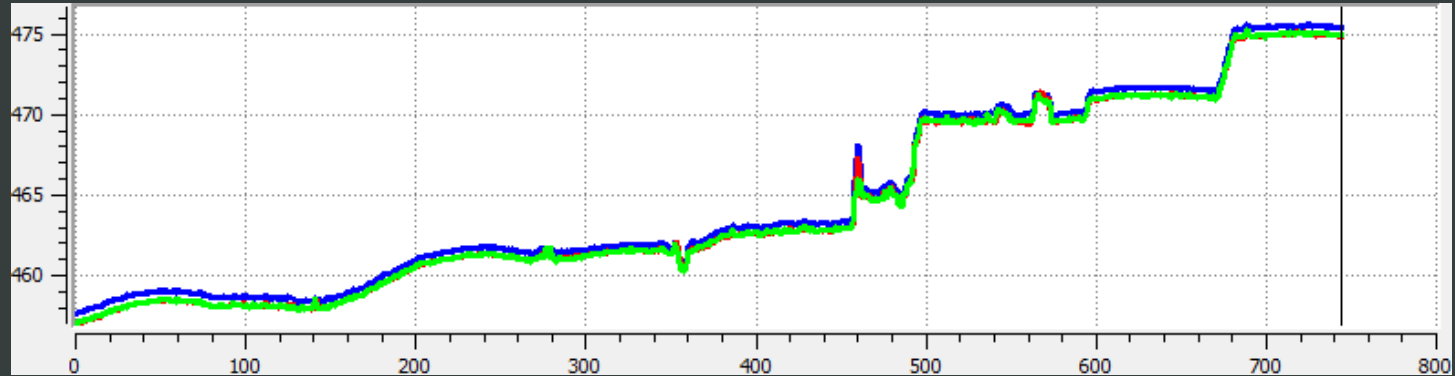
Pix4Dmapper – MicMac



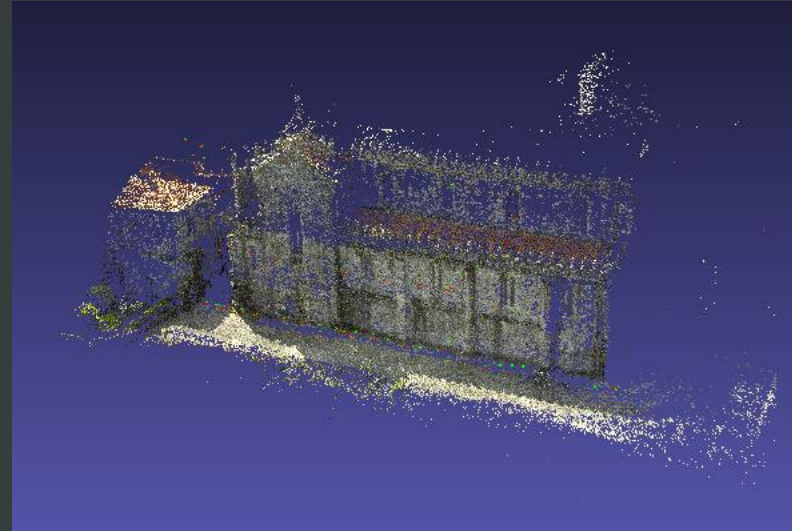
Análise



Análise



Outros Exemplos



Conclusões

- Melhor rigor posicional
- Melhor modelação de edifícios (verticalidade)
- Tempos e dados de execução bastante elevados face a concorrência
- Novas atualizações vão corrigir problemas conhecidos
- Introdução de mais módulos – ainda mais multidisciplinar
- MicMac é uma alternativa Open Source viável para fotogrametria

Bibliografia

- Aulas de Fotogrametria, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, José Alberto Gonçalves, 2014
- History of Ardupilot (Acedido em Maio de 2015) Site oficial do Ardupilot. Acessível em: <http://dev.ardupilot.com/wiki/history-of-ardupilot/>
- ICAO (2011) – Circular 328 AN/190 Unmanned Aircraft Systems (UAS)
- Agisoft (Acedido em Maio de 2015) Site oficial da empresa Agisoft. Acessível em: <http://www.agisoft.com/>
- Pix4D (Acedido em Maio de 2015) Site oficial da empresa Pix4D. Acessível em: <https://pix4d.com/products/>
- Sensefly (Acedido em Maio de 2015) Site oficial da empresa Sensefly. Acessível em: <https://www.sensefly.com/about/company-profile.html>
- Agisoft PhotoScan User Manual (2014), Standart Edition, Version 1.1, pp. 11
- IGN MicMac (Acedido em Maio de 2015) Site official da IGN para o programa MicMac. Acessível em: <http://logiciels.ign.fr/?-MicMac,3->
- M Pierrot-Deseilligny (2015) MicMac, Aperro, Pastis and Other Beverages in a Nutshell!
- Duarte D., Gonçalves G. (2013) Automatic production of ortophotos in urban areas using UAVs and open source software.
- Remondino F., Pizzo S., Kersten T., Troisi S. (2012) Low-cost and open-source solutions for automated image orientation – a critical overview