

# **Estação de controle para Veículos Aéreos Não Tripulados**

**Autor: Arthur Benemann**

**Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Pereira**

# Objetivos

Desenvolvimento de uma Estação de Controle.

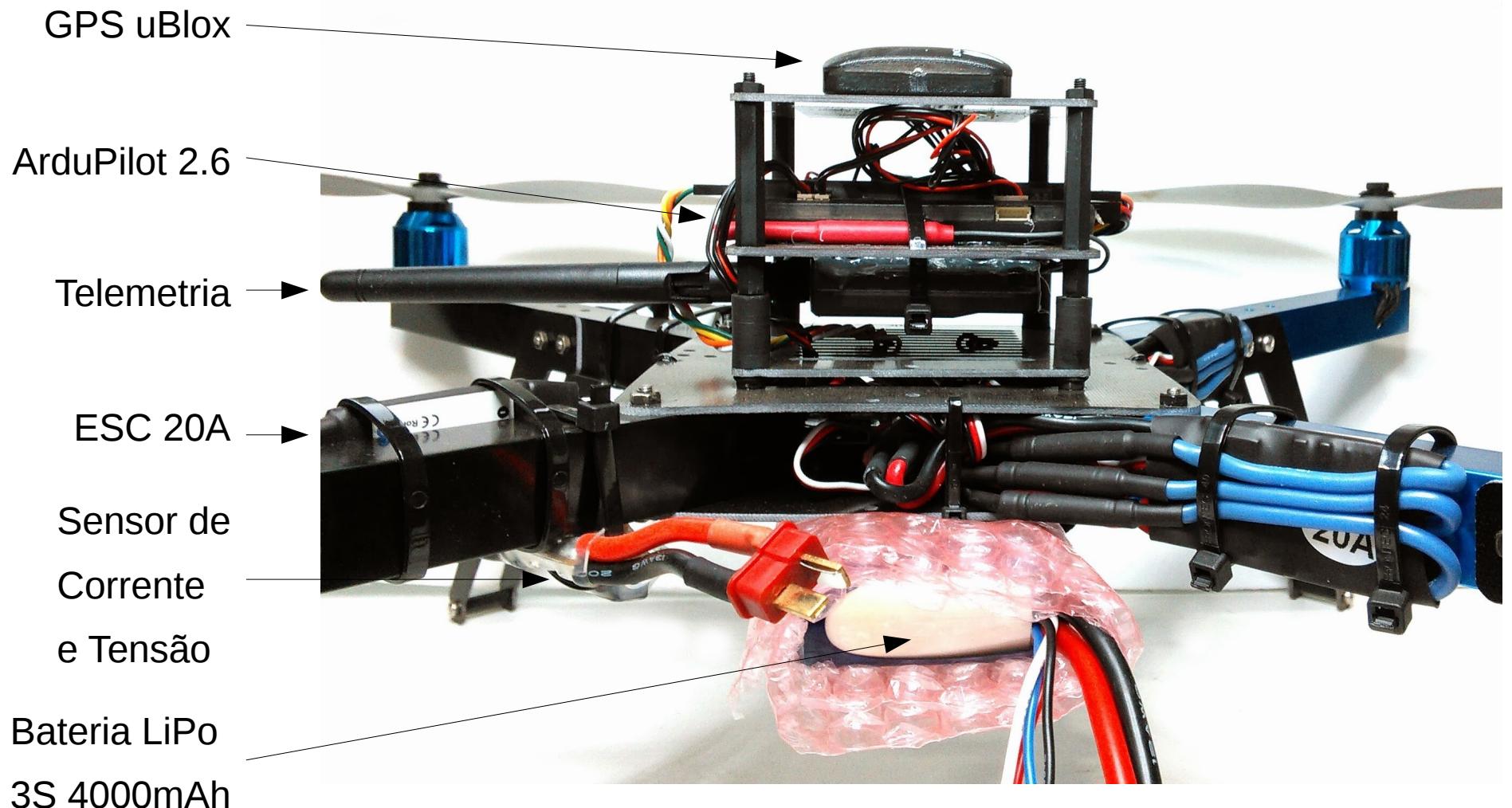
- Visualização de dados de voo em tempo real
- Planejamento de missões autônomas
- Controle do VANT
- Configurar parâmetros do VANT
- Baixo custo
- Portátil
- Fácil utilização em campo

# Conceitos: Veículos aéreos não tripulados (VANT)

- Aeronaves que realizam voo autônomo ou assistido por pilotos no solo

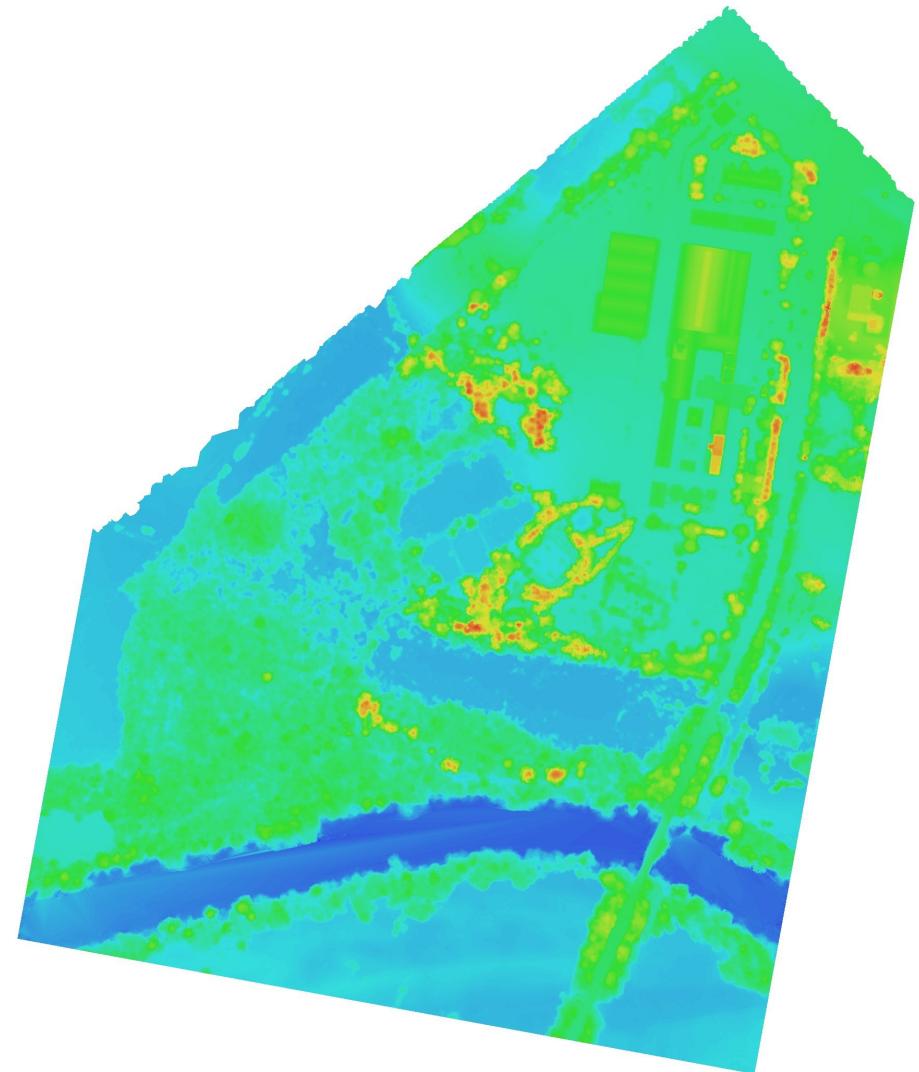


# Conceitos: Veículos aéreos não tripulados (VANT)



# Conceitos: Aerofotogrametria

- Mapeamento topográfico utilizando VANTs



# Conceitos: Aerofotogrametria

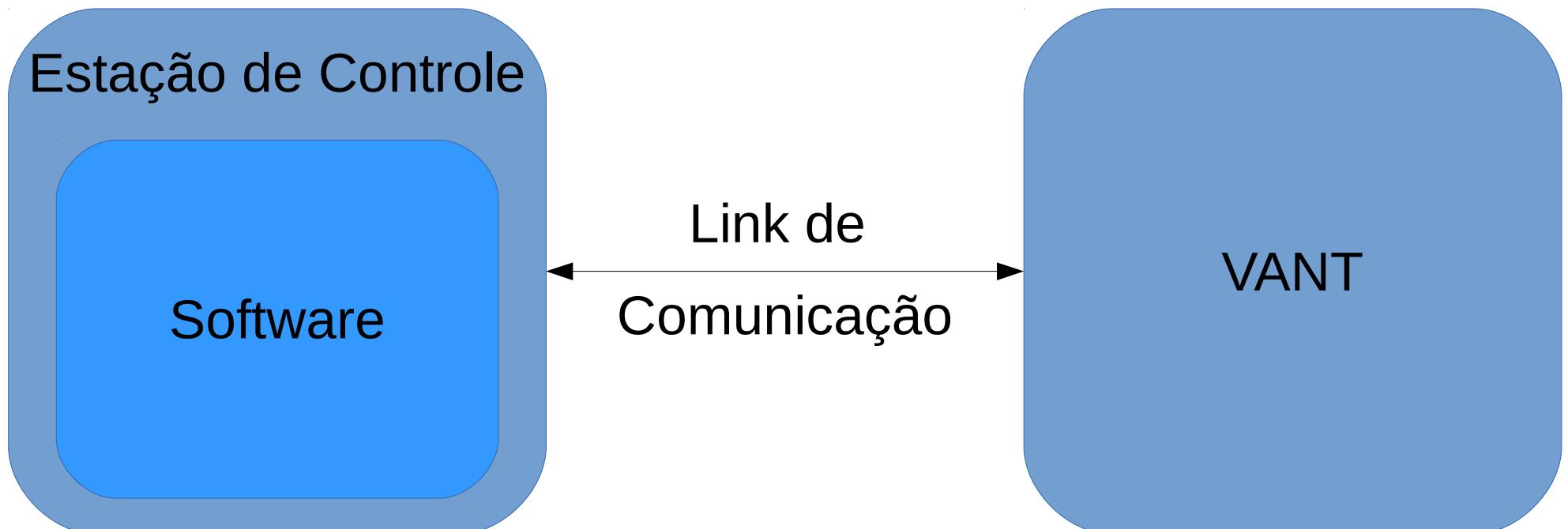
- Planejamento de voo para obtenção de fotos com a sobreposição desejada



# Desenvolvimento

O sistema contem os seguintes componentes:

- Hardware da estação de controle
- Link de comunicação
- Veiculo Aéreo Não Tripulado
- Software da estação de controle



# Hardware: Estação de controle

Dispositivos Android:

- Programação simples
- Altamente disponíveis
- Baixo custo
- Alto poder computacional
- Baixo peso
- Portáteis



# Hardware: Link de comunicação

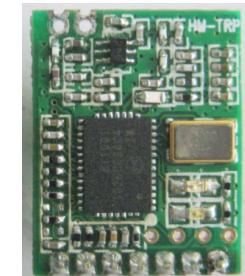
Xbee



Necessidades:

- Link de comunicação estável
- 57 kbits/s
- Baixo consumo de energético
- Pequenas dimensões

Hope-RF



Links Avaliados:

- ~~Xbee~~
- HopeRF
- WiFi
- Bluetooth

WiFi

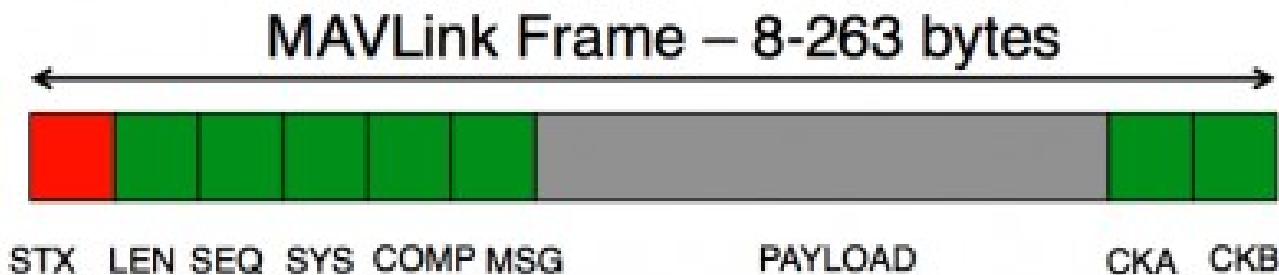


Bluetooth



# Link de comunicação: MAVLink

- Protocolo de comunicação open-source para VANTs
- Utilizado por diversos sistemas comerciais
- Baseado no protocolo CAN



# Hardware: Link de comunicação USB



Módulos USB disponíveis



# Hardware: MAVBridge

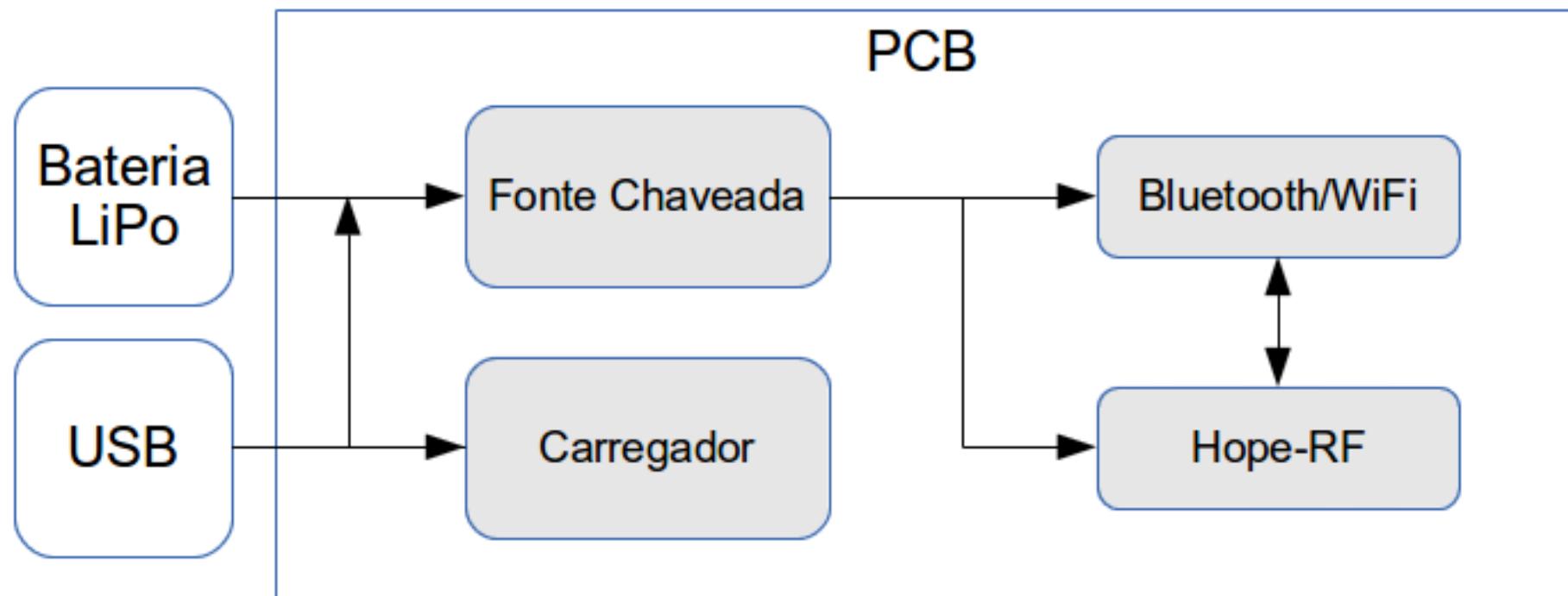
Desenvolvimento de um link de comunicação mais apropriado para esta aplicação.

- Não é necessário ter nenhum dispositivo conectado a estação de controle
- Possibilidade de posicionar a antena em um local mais elevado
- Maior autonomia para a estação de controle



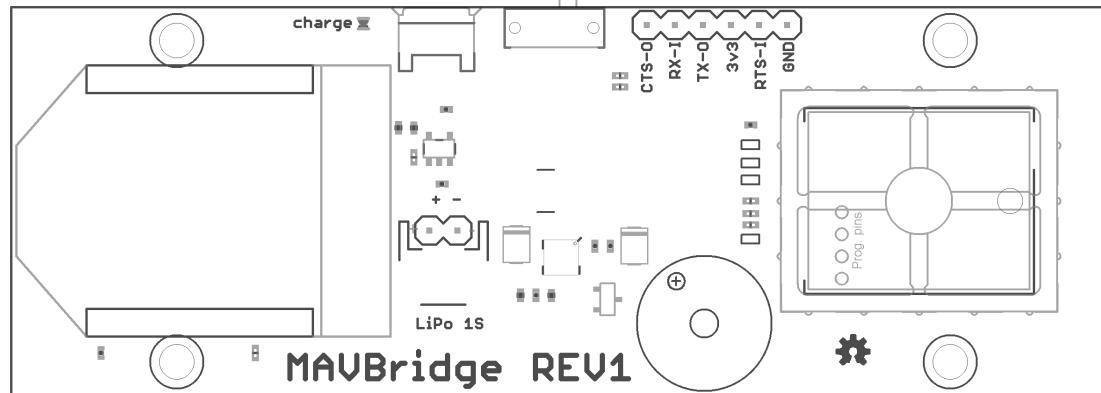
# Hardware: MAVBridge

## Diagrama de blocos

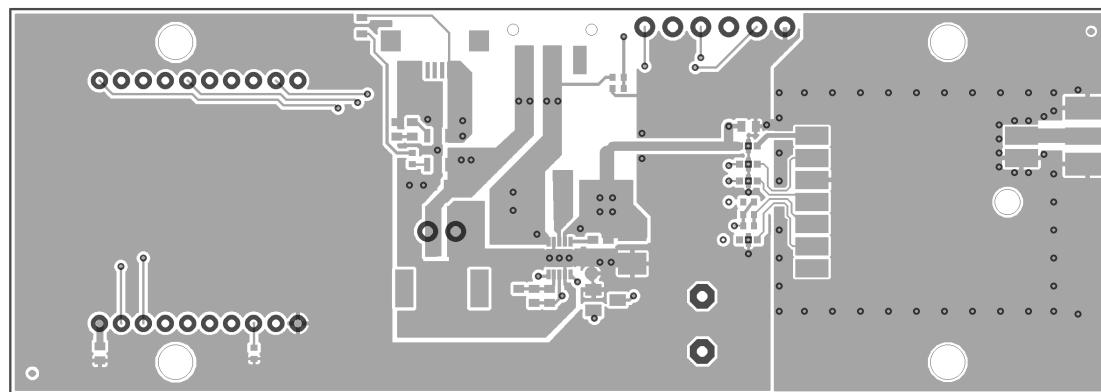


# Hardware: MAVBridge

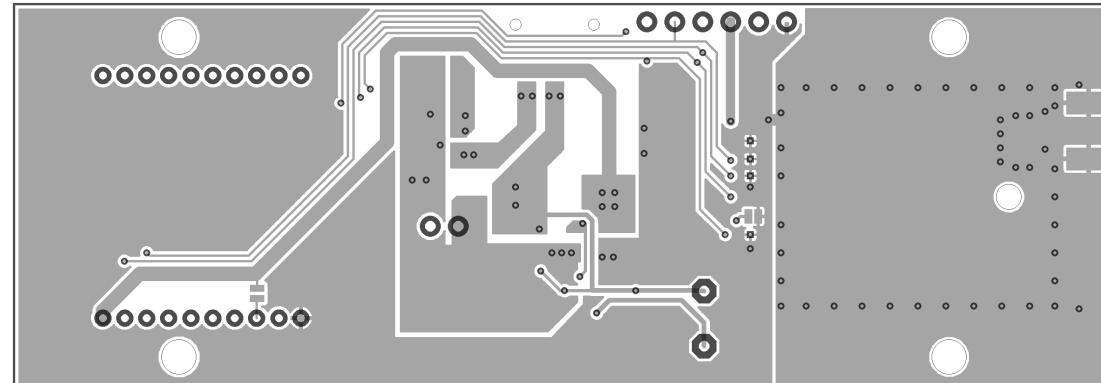
Componentes



Camada superior

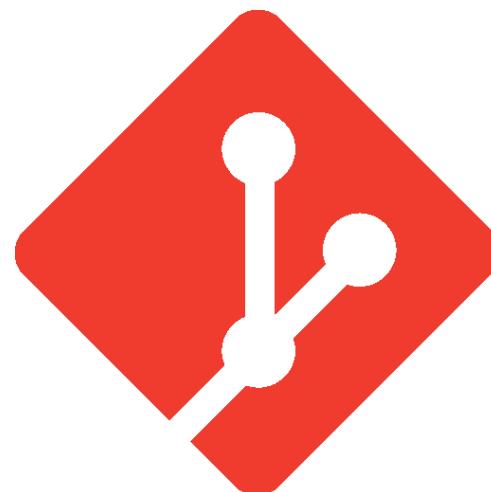


Camada inferior

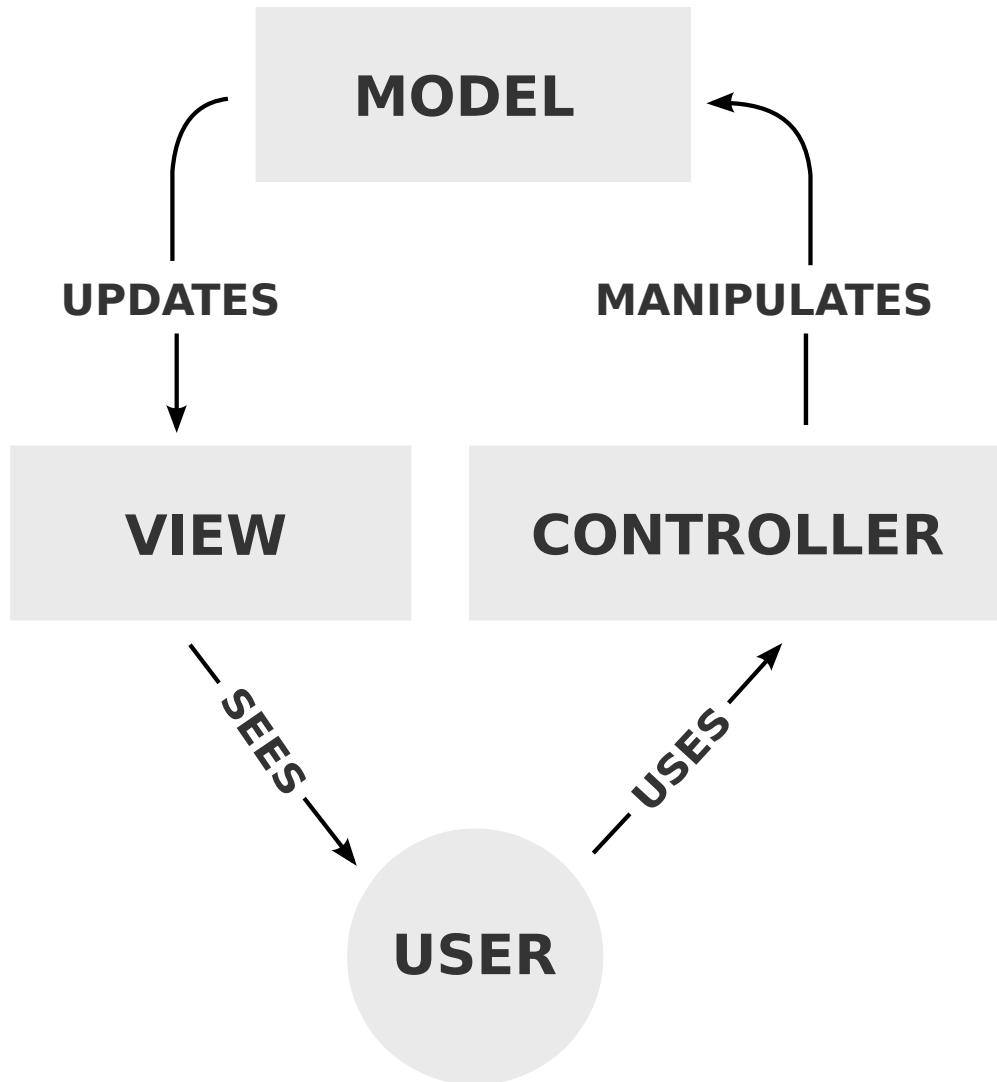


# Software: DroidPlanner

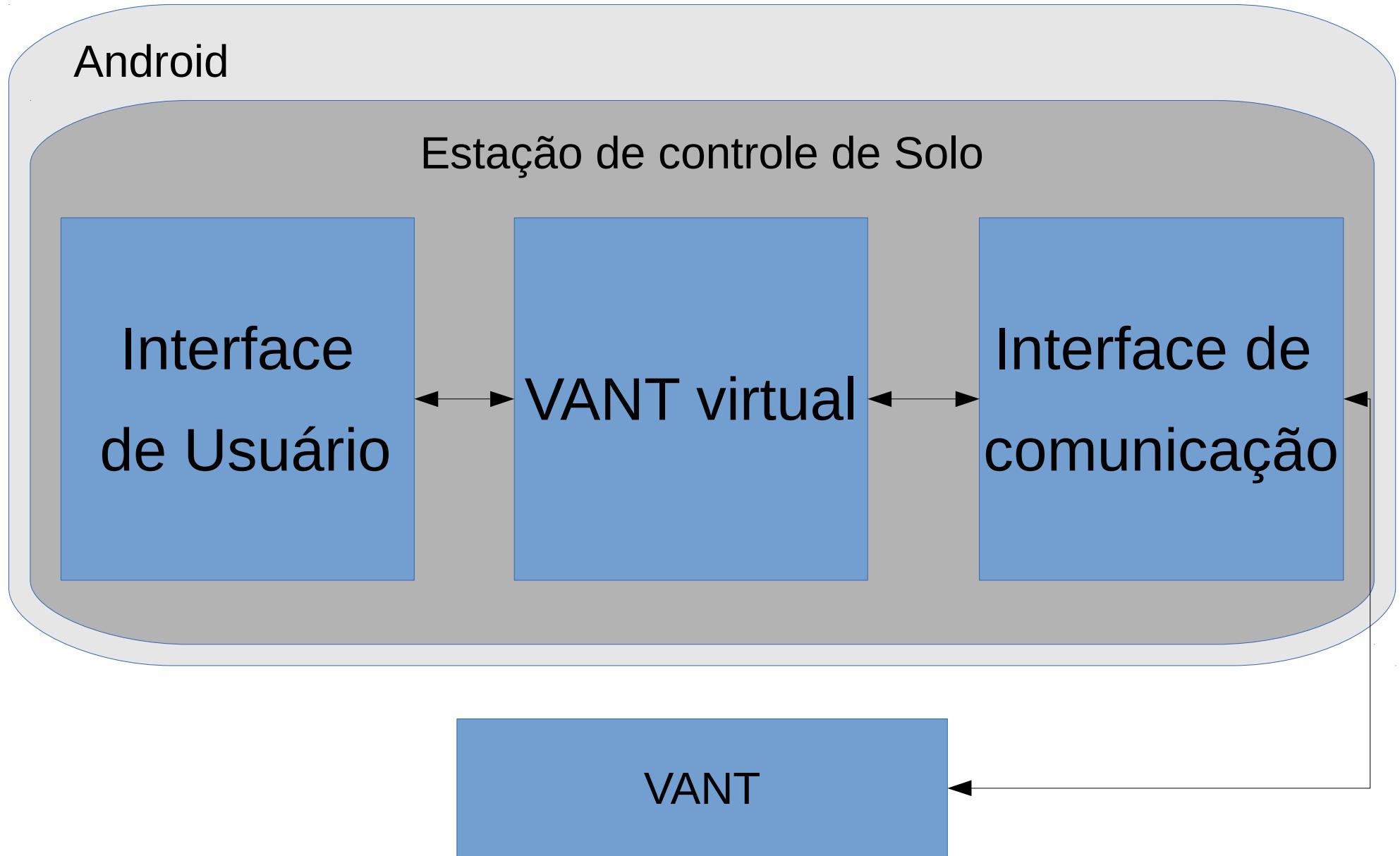
- Android
- Java
- Eclipse
- GNU GPLv3
- GIT
- GITHUB



# Software: Modelo MVC

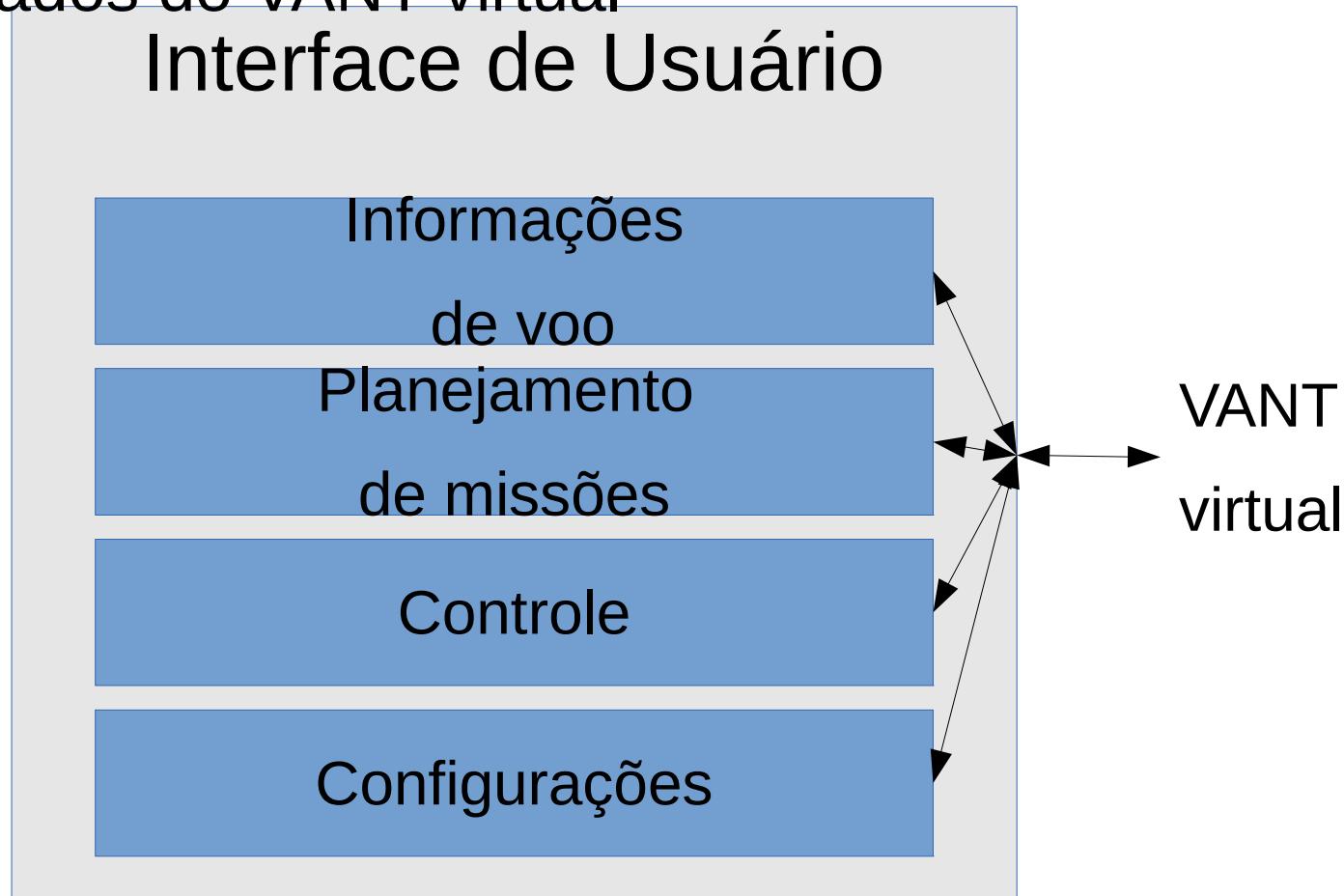


# Software: Arquitetura Geral



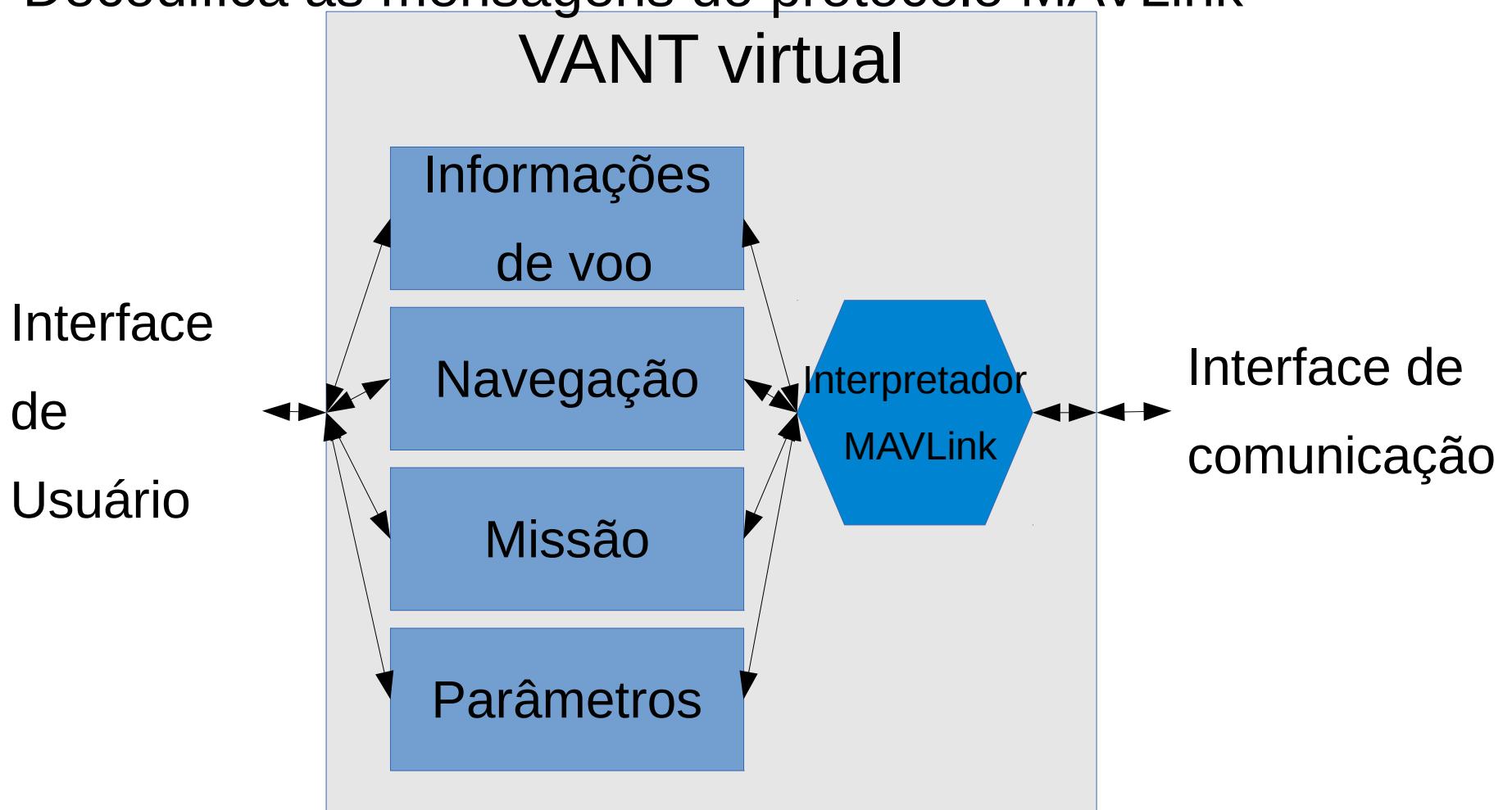
# Software: Diagrama da Interface de Usuário

- Meio de comunicação do usuário com a estação de controle
- Exibi dados do VANT virtual



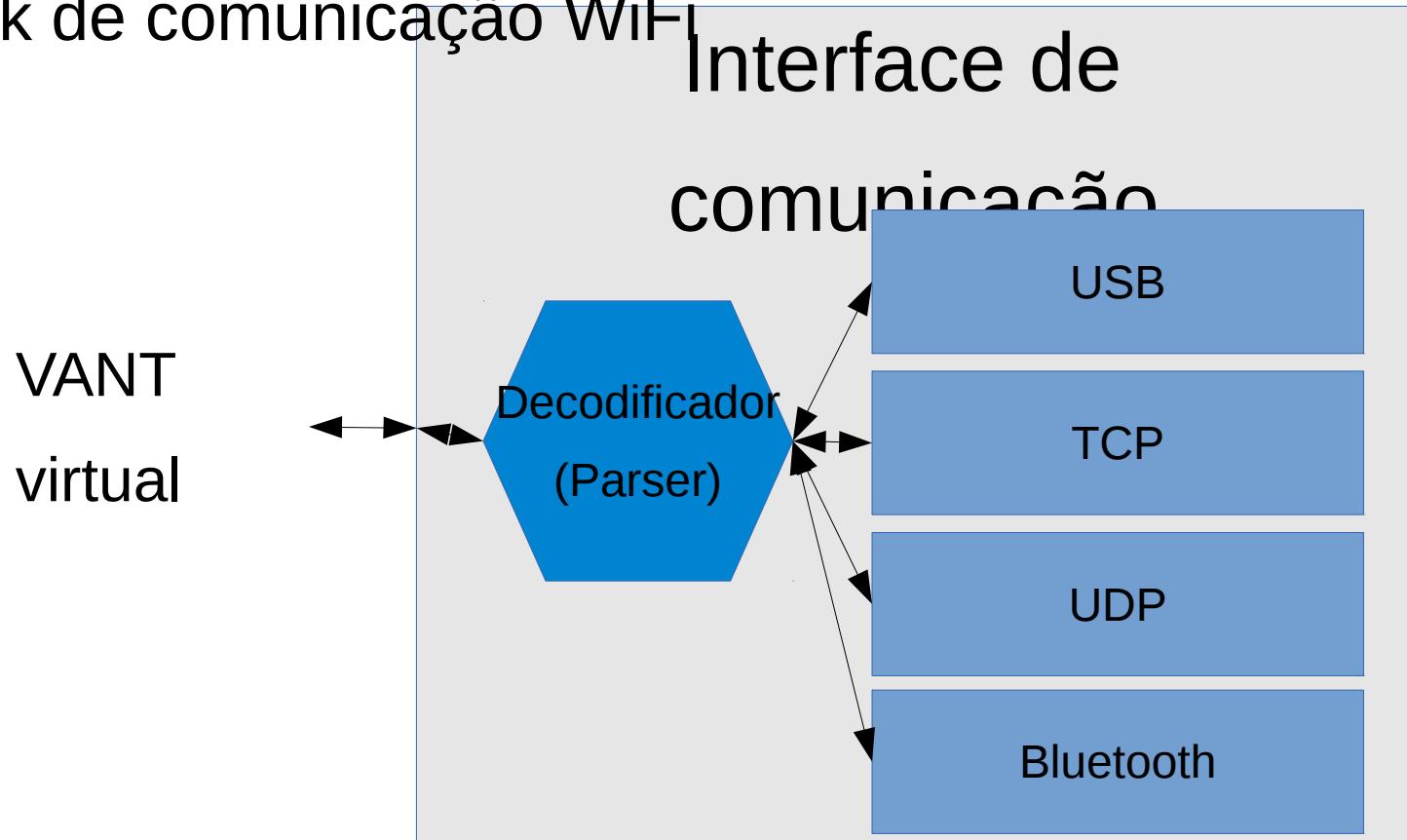
# Software: Diagrama do VANT virtual

- Armazena informações localmente do estado do VANT
- Transações de missões
- Decodifica as mensagens do protocolo MAVLink



# Software: Diagrama da Interface de Comunicação

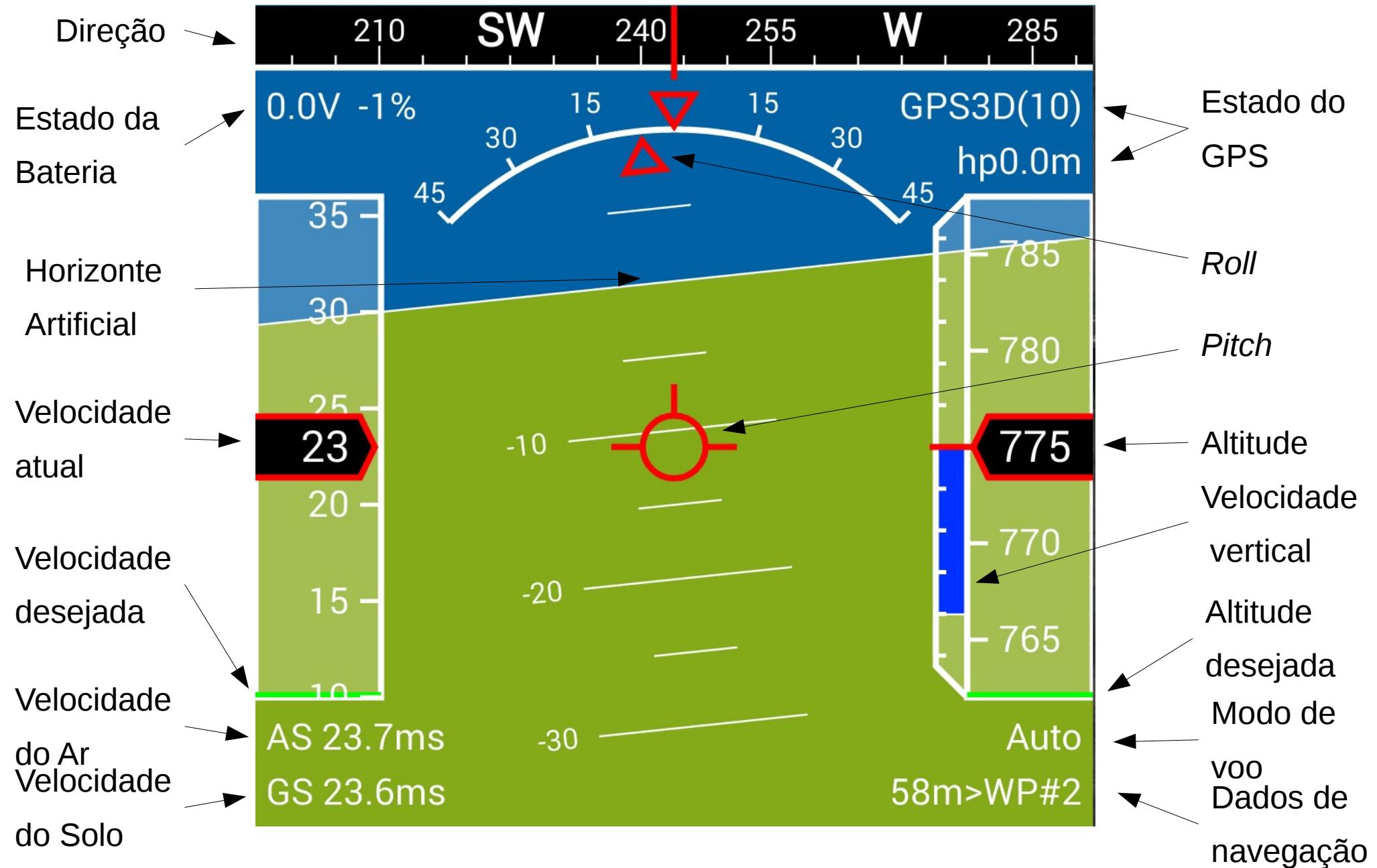
- USB – Comunicação direta com Xbee e modulo HopeRF
- Bluetooth - MAVBridge
- TCP – Link de comunicação 3G
- UDP – Link de comunicação WiFi



# Interface de Usuário: Informações de voo



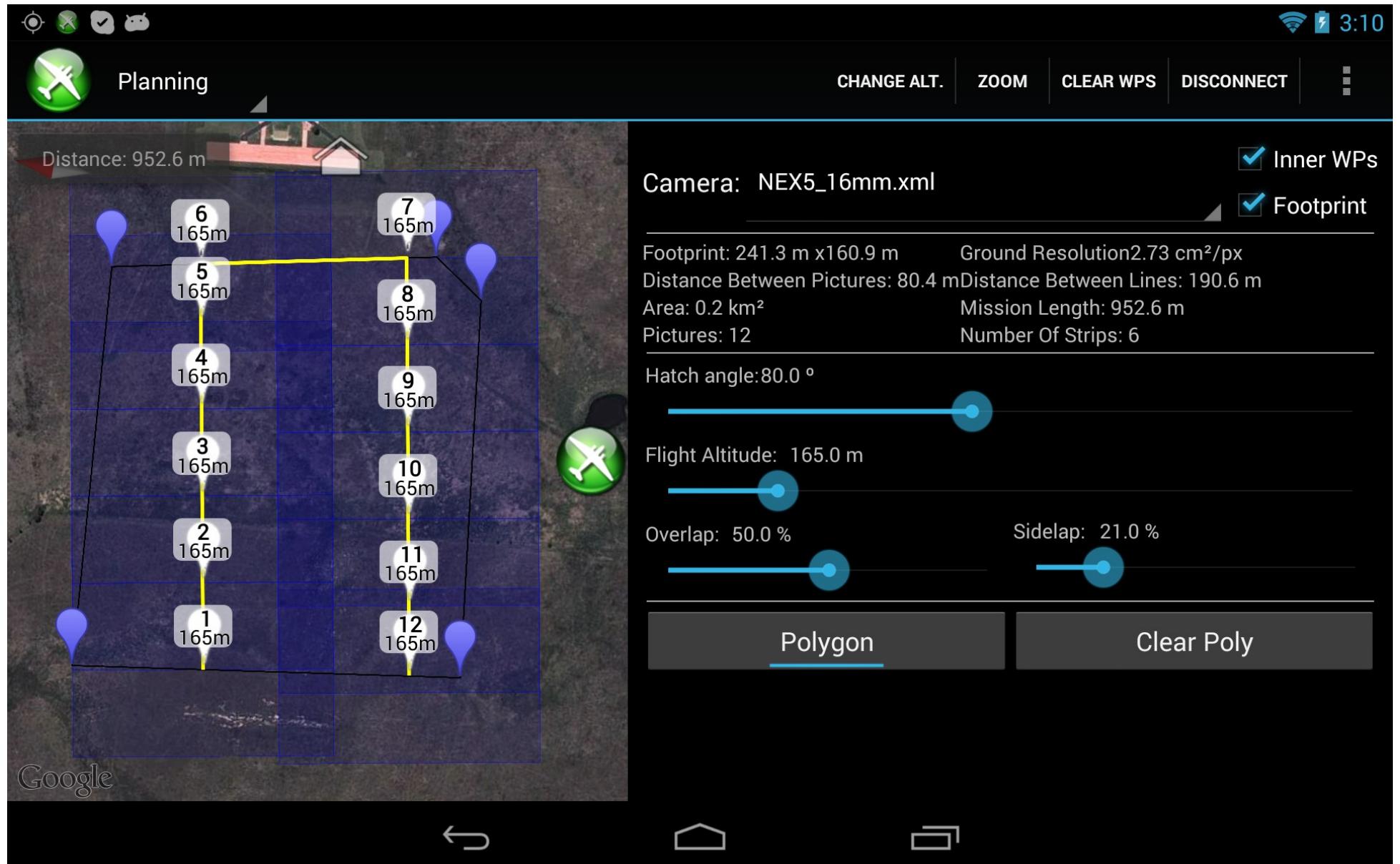
# Interface de Usuário: Heads Up Display



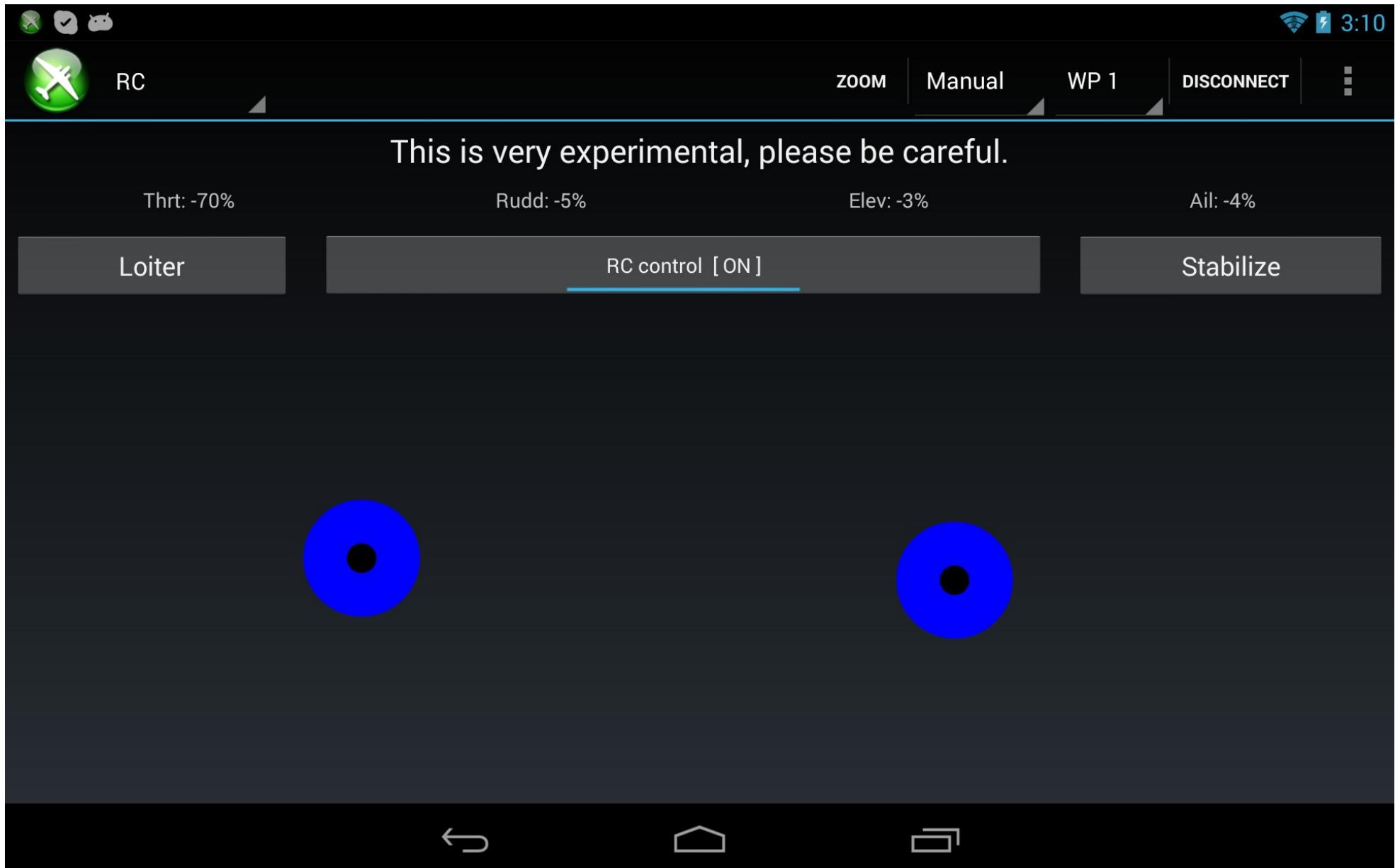
# Interface de Usuário: Planejamento



# Interface de Usuário: Planejamento aerofotogramétrico



# Interface de Usuário:



# Interface de Usuário:

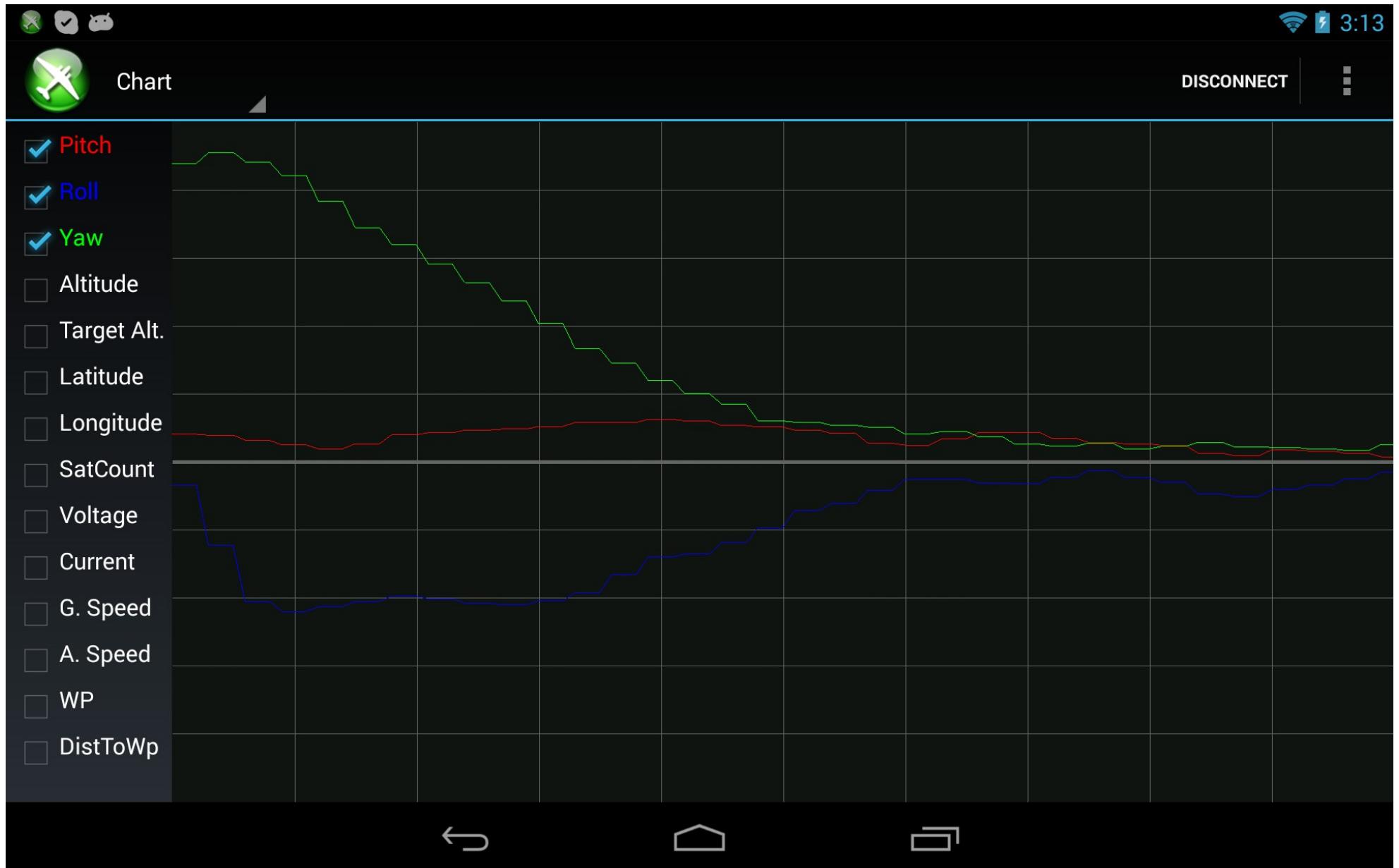
The screenshot shows a mobile application interface for flight parameters. At the top, there are icons for signal strength, battery level, and time (3:11). Below the header, there are buttons for REFRESH, WRITE, and DISCONNECT, along with a three-dot menu icon.

The main area displays a list of parameters with their current values:

Parameter	Description	Value
ACRO_PITCH_RATE	ACRO mode pitch rate (degrees/second)	180
ACRO_ROLL_RATE	ACRO mode roll rate (degrees/second)	180
AHRS_COMP_BETA	AHRS Velocity Complimentary Filter Beta Coefficient	0.1
AHRS_GPS_GAIN	AHRS GPS gain	1
AHRS_GPS_MINSATS	AHRS GPS Minimum satellites	6
AHRS_GPS_USE	AHRS use GPS for navigation	1
AHRS_ORIENTATION	Board Orientation	0
AHRS_RP_P	AHRS RP_P	0.3
AHRS_TRIM_X	AHRS Trim Roll (Radians)	0
AHRS_TRIM_Y	AHRS Trim Pitch (Radians)	0
AHRS_TRIM_Z	AHRS Trim Yaw (Radians)	0
AHRS_WIND_MAX	Maximum wind (m/s)	0

At the bottom, there are navigation icons: a back arrow, a home icon, and a square icon.

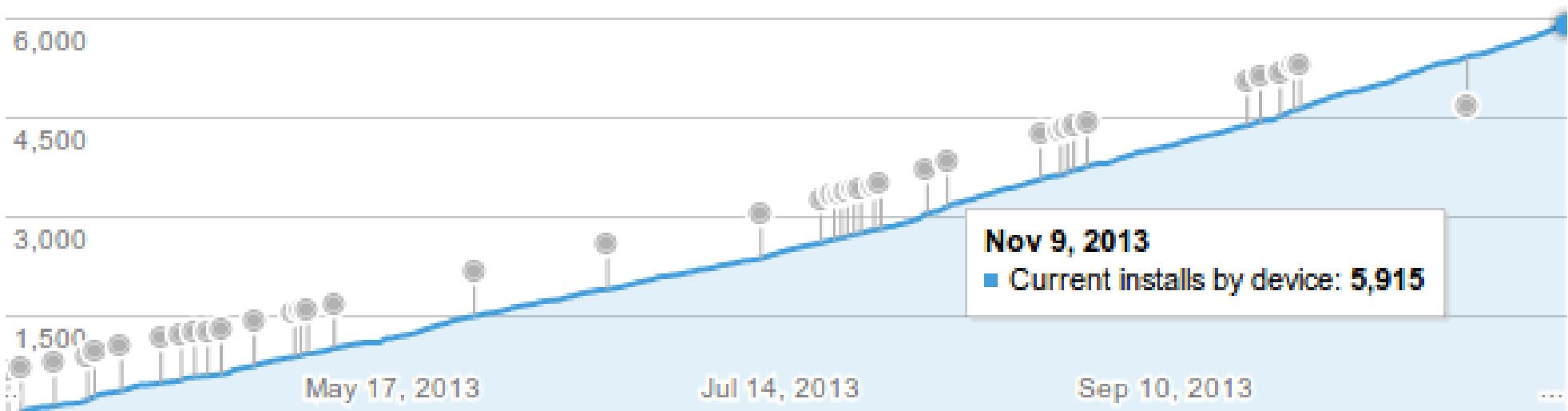
# Interface de Usuário:



# Resultados: Open-Source

Dados quantitativos sobre o projeto:

- 24 desenvolvedores
- 1595 sub-versões (*commits*)
- ~ 50000 linhas de código fonte
- ~ 970 arquivos
- Traduzido para 12 línguas diferentes
- 12 meses de desenvolvimento



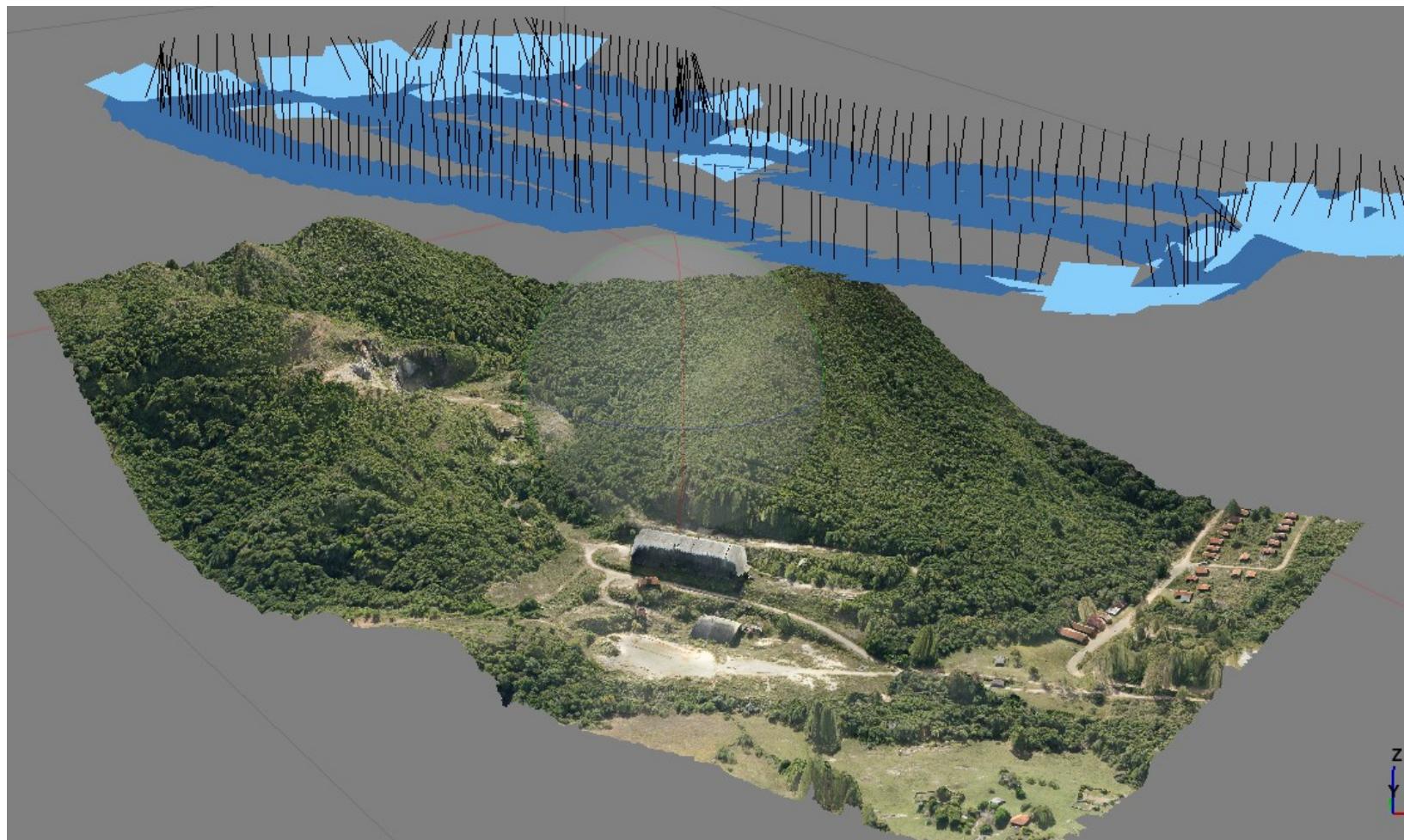
# Resultados: Dispositivos Android testados

- **Nexus 7 (2013)**
- Nexus 5
- Nexus 4
- Nexus 10
- Asus TF300T and TF300TG
- Samsung Galaxy Note 2
- Samsung Galaxy Note 3
- Samsung Galaxy Tab 2 7.0
- Samsung Galaxy Tab 10.1
- Samsung Galaxy S3
- Samsung Galaxy S4
- Samsung Galaxy Nexus
- Xperia Z and Z1
- Tablet Genesis GT-7230
- T-pad tablet IS701 and IS709C
- Acer Iconia A500, A501 and A510



# Resultados: Aerofotogrametria

- Exemplo de resultados obtidos com um voo auxiliado por está estação de controle de solo



# Obrigado!

