



WingsLevel

Manual do usuário: atitude auxiliada por GPS, fitas e HSI com Direct-To, no seu celular



Aviso de segurança. O WingsLevel é um auxílio não certificado à consciência situacional para voo VFR. Não é aprovado pela EASA, pela FAA, pela ANAC nem por outra autoridade e não deve ser usado para navegação primária nem em condições meteorológicas de voo por instrumentos. Os sensores do celular podem derivar ou falhar. Mantenha sempre referência visual e confira com os instrumentos da aeronave. O piloto em comando continua responsável pela condução segura do voo.

Conteúdo

1. O que o WingsLevel faz
2. Do que você precisa
3. Como instalar o app
4. Como abrir o app
5. A tela num relance
6. Montagem e nivelamento
7. Atitude, curva e derrapagem
8. Velocidade, altitude e velocidade vertical
9. O HSI e o heading bug
10. Navegação Direct-To
11. Mais próximos, busca e informações do aeródromo
12. Visão sintética
13. Gerenciador de terreno: terreno offline
14. Atualização dos dados aeronáuticos
15. Atualizações do app
16. Modo noturno, retrato ou paisagem, tela cheia
17. Referência das configurações
18. Gravador de voo
19. Calibração da bússola
20. Alertas e indicações de falha
21. Solução de problemas
22. Fontes de dados e créditos

Como ler este manual

Nomes de botões e itens de menu estão em **negrito**, exatamente como o app mostra. “Configurações → Gerenciador de terreno” quer dizer: abra as Configurações (o ícone de engrenagem) e toque em Gerenciador de terreno. As capturas de tela são do próprio app num celular em retrato, salvo indicação em contrário.

1. O que o WingsLevel faz

O WingsLevel transforma seu celular ou tablet num glass cockpit reserva para voo VFR:

- **Horizonte artificial** com escala de arfagem, escala de inclinação, indicador de curva e bolinha.
- **Fitas de velocidade, altitude e velocidade vertical**, do GPS combinado com o acelerômetro do celular.
- **HSI** (indicador de situação horizontal) com rosa magnética, heading bug, ponteiro de marcação e barra de desvio de curso GPS.
- **Direct-To** para qualquer aeródromo ou auxílio à navegação do mundo, com distância, ETA e ETE.
- Aeródromos e auxílios **mais próximos**, e **busca** por código ICAO e país, com pistas e frequências.
- **Visão sintética**: terreno 3D atrás do horizonte, colorido pela altura em relação a você, com lagos, mar e pistas.
- **Modo noturno**, layouts em **paisagem** e **atitude em tela cheia**, e um **gravador de voo**.

Por que “auxiliado por GPS”

O acelerômetro de um celular não distingue a gravidade da aceleração da própria aeronave. Numa curva coordenada, um app comum decide aos poucos que as asas estão niveladas enquanto você ainda está inclinado. O WingsLevel usa um filtro de Kalman auxiliado por GPS, a técnica dos sistemas de navegação inercial de verdade: ele compara o que os sensores medem com o movimento real da aeronave segundo o GPS e mantém o horizonte no lugar certo nas curvas, na corrida de decolagem e quando você muda a potência.

Funciona offline

Depois de instalado, tudo roda no celular: os instrumentos, a base de aeródromos e auxílios à navegação, e a visão sintética das áreas de terreno baixadas. O GPS funciona sem sinal de celular. Sua posição e os dados dos sensores nunca saem do celular.

Limitações. A velocidade é a velocidade no solo do GPS, não a velocidade indicada. A altitude é a altitude GPS (acima do nível médio do mar), não a altitude pressão: ela difere do seu altímetro. Os navegadores não dão acesso ao barômetro do celular. Dados de aeródromos e terreno não são dados oficiais da AIP e podem estar incompletos ou desatualizados.

2. Do que você precisa

Celular	Requisitos
Android (recomendado)	Android 10 ou mais recente, Google Chrome e um giroscópio (a maioria dos celulares desde 2018). O Chrome dá o melhor acesso aos sensores.
iPhone / iPad	iOS ou iPadOS 16.4 ou mais recente, Safari.
Tablet	Funciona em retrato e paisagem (escolhido nas Configurações). O layout paisagem mostra atitude e HSI lado a lado.

- Um suporte firme que segure o celular **em pé, virado para você**, e que não vibre.
- Um cabo de carga para voos longos: a tela fica ligada e o GPS está sempre funcionando.
- Uma conexão Wi-Fi uma vez, para instalar o app e baixar o terreno das áreas onde você voa.
- Espaço: cerca de 12 MB para o app e os dados de aeródromos, mais o terreno escolhido (de alguns MB a algumas dezenas de MB por país; terreno detalhado de montanha pode somar algumas centenas de MB).

Teste o app primeiro no solo, na sua aeronave e no seu suporte, antes de confiar nele em voo.

3. Como instalar o app

O WingsLevel é um app web: você o instala pelo navegador, sem loja de apps. Instalado, ele tem ícone próprio, abre em tela cheia, mantém a tela ligada e funciona sem conexão.

Android (Chrome)

1. Abra **wingslevel-app.ppoinha.com** no **Chrome**.
2. Toque no menu **⋮** no canto superior direito e escolha **Instalar app**. Em alguns celulares o item se chama **Adicionar à tela inicial**; depois toque em **Instalar**. Se o Chrome mostrar um banner de instalação embaixo, pode tocar nele.
3. Abra o **WingsLevel** pela tela inicial ou pela gaveta de apps.
4. Quando pedir sua localização, escolha **Durante o uso do app**. Sem localização, o auxílio do GPS, as fitas e o Direct-To não funcionam.

iPhone e iPad (Safari)

1. Abra **wingslevel-app.ppoinha.com** no **Safari**.
2. Toque no botão **Compartilhar** (o quadrado com uma seta para cima), role para baixo, toque em **Adicionar à Tela de Início** e depois em **Adicionar**.
3. Abra o **WingsLevel** pelo novo ícone na Tela de Início. Abra sempre por esse ícone: só o app instalado roda em tela cheia.
4. Na primeira abertura, o iOS pede acesso a **Movimento e Orientação** e à sua **localização**. Permita os dois.

Recusou uma permissão por engano? Android: Chrome → **⋮** → Configurações → Configurações do site → Local (e Sensores de movimento), permita o endereço do app. iPhone: Ajustes → Safari → Acesso a Movimento e Orientação e Localização, permita; depois feche o WingsLevel por completo e abra de novo.

Depois de instalar

Abra o app uma vez ainda online e deixe-o aberto por um minuto: ele se guarda no celular junto com a base de aeródromos e auxílios à navegação. Depois baixe seu terreno (capítulo 13). Se você voa trem convencional, ajuste Configurações → **Trem convencional: nariz alto no solo** para o ângulo no solo antes de nivelar o horizonte (capítulo 6).

4. Como abrir o app

O aviso de segurança

Sempre que o app abre, ele mostra o aviso de segurança de voo. Leia, marque **Entendo que este é um auxílio não certificado e assumo todos os riscos.** e toque em **ABRIR WINGSLEVEL.**

No iPhone, é nesse toque que o iOS pede acesso ao movimento: permita.

Alinhamento (ALIGNING)

Por cerca de cinco segundos após abrir, a atitude mostra **ALIGNING** com uma cruz vermelha enquanto o filtro se acomoda. Mantenha o celular parado no suporte durante esse tempo. Os instrumentos ganham vida sozinhos.

O ícone do GPS no canto superior esquerdo fica verde quando houver uma boa posição (capítulo 5).



IMPORTANTE — SEGURANÇA DE VOO

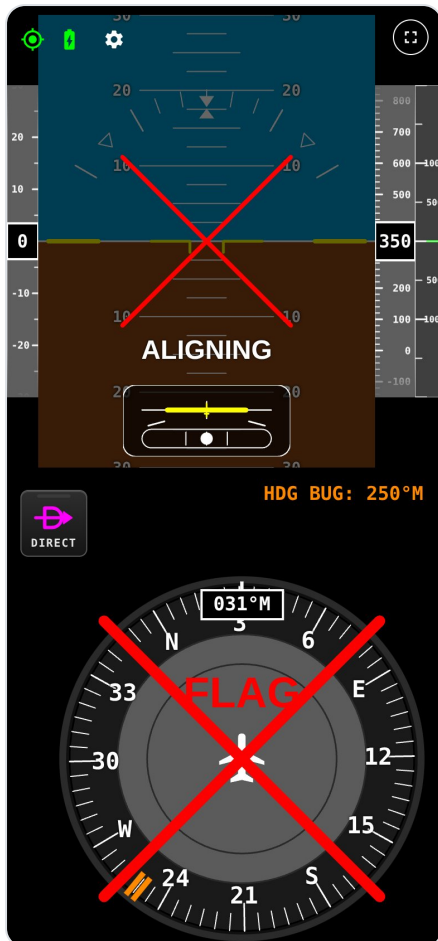
NÃO É PARA NAVEGAÇÃO PRIMÁRIA

Este aplicativo (WingsLevel) destina-se apenas à consciência situacional.

Ele não é um instrumento aeronáutico certificado e não foi verificado por nenhuma autoridade reguladora (FAA, EASA, ANAC etc.).

- **SOMENTE VFR:** Não use este aplicativo para voo em condições meteorológicas de voo por instrumentos (IMC).
- **SENSORES NÃO CONFIÁVEIS:** Os sensores de aparelhos de consumo estão sujeitos a deriva, interferência magnética e falhas por vibração.
- **CONFIRA SEMPRE:** Mantenha sempre referência visual com o solo e confira os dados com os instrumentos oficiais da aeronave.

Entendo que este é um auxílio
O aviso de segurança em cada abertura.



ALIGNING: mantenha o celular parado por alguns segundos.

Antes da partida

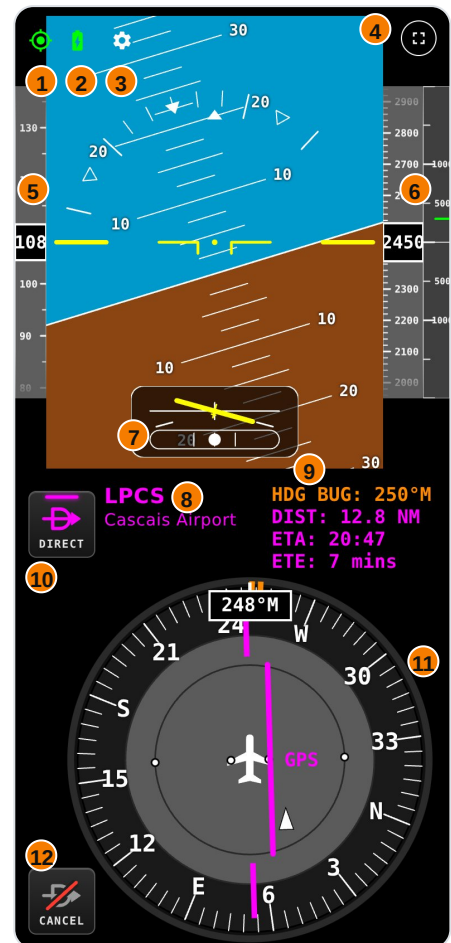
1. Monte o celular em pé, virado para você.
2. Abra o WingsLevel e aceite o aviso.
3. Espere o ALIGNING sumir e o ícone do GPS ficar verde.
4. Nivele o horizonte (capítulo 6).
5. Defina um Direct-To se quiser (capítulo 10).

Mantenha o WingsLevel na frente durante o voo. Quando outro app o cobre ou a tela bloqueia, os sensores pausam, e a atitude precisa de alguns segundos para se acomodar de novo quando você volta.

5. A tela num relance

Em retrato, o horizonte artificial fica em cima e o HSI embaixo.

- 1 **Status do GPS:** verde = bom fixo, amarelo = fixo fraco ou antigo, vermelho = sem posição.
- 2 **Bateria:** nível de carga, com um raio enquanto carrega.
- 3 **Configurações** (ícone de engrenagem).
- 4 **Tela cheia:** só a atitude, com fita de proa.
- 5 **Fita de velocidade:** velocidade no solo do GPS em nós.
- 6 **Fita de altitude** em pés MSL, com a escala de **velocidade vertical** à direita.
- 7 **Indicador de curva e bolinha.**
- 8 **Destino Direct-To:** código e nome; toque para ver as informações do aeródromo.
- 9 **HDG BUG:** o valor do heading bug em graus magnéticos, com DIST, ETA e ETE abaixo durante um Direct-To.
- 10 Tecla **DIRECT:** escolher um destino.
- 11 **HSI:** caixa de proa, rosa, curso e desvio.
- 12 Tecla **CANCEL:** remover o Direct-To.



Os layouts paisagem e tela cheia estão no capítulo 16.

6. Montagem e nivelamento

Montagem

Monte o celular em pé (retrato ou paisagem), com a tela virada para você, o mais alinhado possível com a aeronave. Uma pequena inclinação não tem problema: **Nivelar** a remove. Um suporte que treme adiciona ruído a todos os instrumentos. Para montagem deitada, escolha antes **Paisagem** nas Configurações (capítulo 16).

Nivelar horizonte

Diga ao app como o celular está no suporte, para o horizonte aparecer nivelado quando a aeronave estiver nivelada.

1. No solo, em terreno plano se possível, com o celular no suporte.
2. Abra as Configurações e toque em **Nivelar horizonte (mantenha parado)**.
3. Fique parado. Uma caixa mostra **Mantenha parado...** com uma barra de progresso.
4. Quando aparecer **NIVELAR: capturado**, pronto. A configuração fica guardada para a próxima vez.

Se a caixa mostrar **NIVELAR: movimento detectado**, **NIVELAR: vibração demais** ou **NIVELAR: tempo esgotado (tente de novo)**, espere um momento mais calmo e toque em Nivelar de novo.

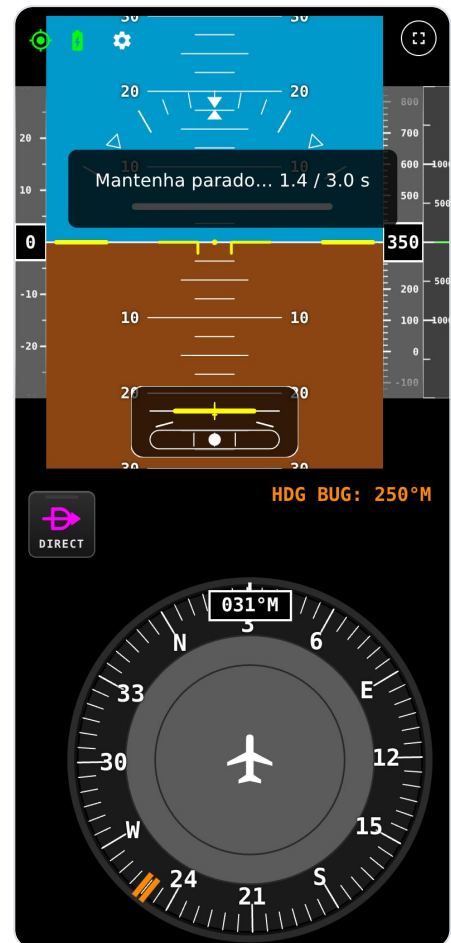
Nivelar em voo

Acima de 30 kt, o nivelamento só é aceito em voo reto, nivelado e estável, para que uma curva ou subida nunca seja gravada como nivelada. Se você estiver em curva, a caixa diz **NIVELAR: em curva (voe reto e nivelado)**; se estiver acelerando, **NIVELAR: acelerando**. Voe reto e nivelado e tente de novo.

Aviões de trem convencional

Um avião de trem convencional fica de nariz alto no solo. Nivelar horizonte grava a atitude que a aeronave tem durante o nivelamento, então, sem ajuda, um trem convencional nivelado no solo apareceria nivelado estacionado e vários graus de nariz baixo em voo nivelado. Para corrigir, informe ao app o ângulo no solo:

1. Abra as Configurações e, em **Trem convencional: nariz alto no solo**, toque em + até mostrar o ângulo de nariz alto da sua aeronave no solo (por exemplo 11,0° de nariz alto). Cada toque vale 0,5°. O manual de voo, ou um app de nível no piso da cabine ou numa longarina, dá o ângulo.
2. No solo, toque em **Nivelar horizonte (mantenha parado)** como acima.



Nivelamento: fique parado até “NIVELAR: capturado”.

A atitude então mostra o ângulo no solo quando estacionado (por exemplo 11° de nariz alto) e nivelado em voo reto e nivelado. Se o cruzeiro ainda não aparecer nivelado, ajuste o ângulo com – ou + em voo: a mudança vale na hora. O ângulo fica guardado e vale em retrato e paisagem.

Um nivelamento feito em voo (acima de 30 kt) já faz o voo nivelado aparecer nivelado, então o ângulo no solo não é usado depois dele; as Configurações avisam isso. Nivelar em cruzeiro estável é outra forma de nivelar um trem convencional. Para aeronave com trem triciclo deixe em **Desligado (0°)**.

Alinhamento do nariz

O celular pode apontar um pouco à esquerda ou à direita do nariz da aeronave. O app aprende isso sozinho a cada corrida de decolagem, sem nenhuma ação sua. Depois de mover o suporte ou o celular, toque em Configurações → **Redefinir alinhamento do nariz (após remontar)** para ele aprender de novo na próxima decolagem.

Ajuste fino de arfagem

Um toque no horizonte artificial mostra uma sobreposição técnica; enquanto ela aparece, arrastar para cima ou para baixo na atitude ajusta a arfagem em pequenos passos (até $\pm 20^\circ$). Toque de novo para esconder. A maioria dos pilotos nunca precisa disso: use Nivelar.

7. Atitude, curva e derrapagem

O horizonte artificial mostra o símbolo da aeronave (amarelo) contra o horizonte, com a escala de arfagem e a escala de inclinação no alto. O ponteiro no alto mostra sua inclinação.

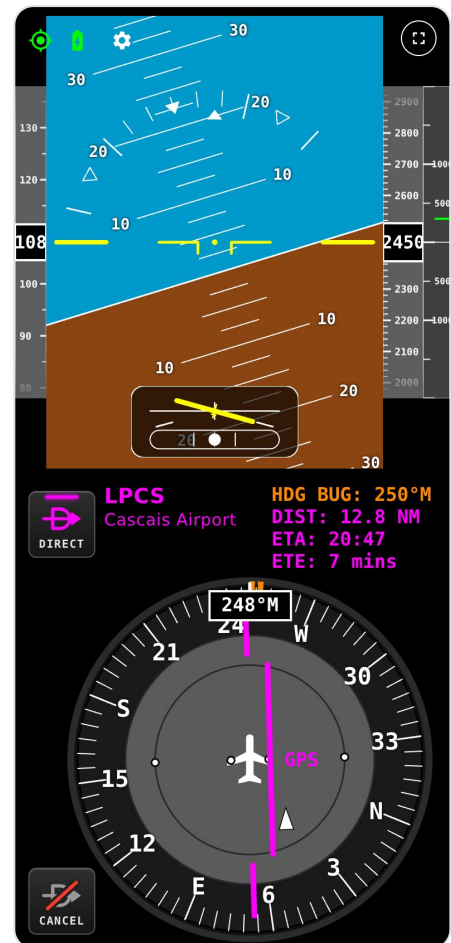
Indicador de curva

A pequena aeronave na caixa embaixo mostra a razão de curva. Quando a ponta da asa está na marca, você está numa **curva padrão** (3° por segundo, uma volta completa em dois minutos). Rolar sem curvar não mostra curva.

Bolinha (inclinômetro)

A bolinha embaixo do indicador de curva funciona como a de verdade: centrada em voo coordenado, deslocada para o lado numa glissada ou derrapagem. “Pise na bolinha” para centrá-la. Ela fica centrada numa curva coordenada mesmo com o celular levemente inclinado no suporte.

Se os sensores de movimento do celular pararem, o horizonte é substituído na hora por uma cruz vermelha e **ATTITUDE FAIL**. O WingsLevel nunca mostra uma atitude congelada como se estivesse ao vivo (capítulo 20).



Uma curva padrão à direita: 17° de inclinação, ponta da asa na marca, bolinha centrada.

8. Velocidade, altitude e velocidade vertical

Fita de velocidade (esquerda)

Velocidade no solo em nós do GPS, suavizada pelos sensores de movimento entre os fixos do GPS. Não é velocidade indicada: com vento de proa ela mostra menos que o seu velocímetro, com vento de cauda mais.

Fita de altitude (direita)

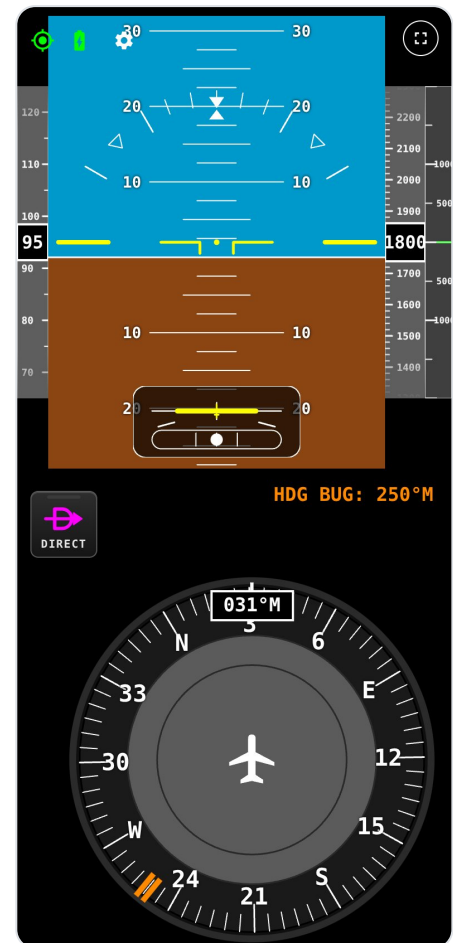
Altitude GPS em pés acima do nível médio do mar. Ela difere do seu altímetro, que mostra a altitude pressão corrigida pelo QNH: use o altímetro para altitude e separação.

Velocidade vertical

A escala à direita da fita de altitude mostra a velocidade vertical em pés por minuto (marcas de 500 e 1000), da altitude GPS combinada com o acelerômetro. Ela reage mais rápido e mais suave que o GPS sozinho, mas é menos precisa que um VSI barométrico.

Quando o GPS está ruim

Se o último fixo do GPS tiver mais de 5 segundos, ou a posição vier da rede móvel em vez dos satélites, as fitas de velocidade e altitude mostram um **X vermelho** em vez de um valor antigo.



95 kt de velocidade no solo, 1800 ft, voo nivelado.

9. O HSI e o heading bug

O HSI mostra uma rosa que gira com a aeronave. A caixa no alto mostra sua proa em graus **magnéticos** (°M), como a sua bússola, as cartas e o ATC. A declinação magnética vem do World Magnetic Model para a sua posição, então você nunca precisa ajustá-la.

Heading bug

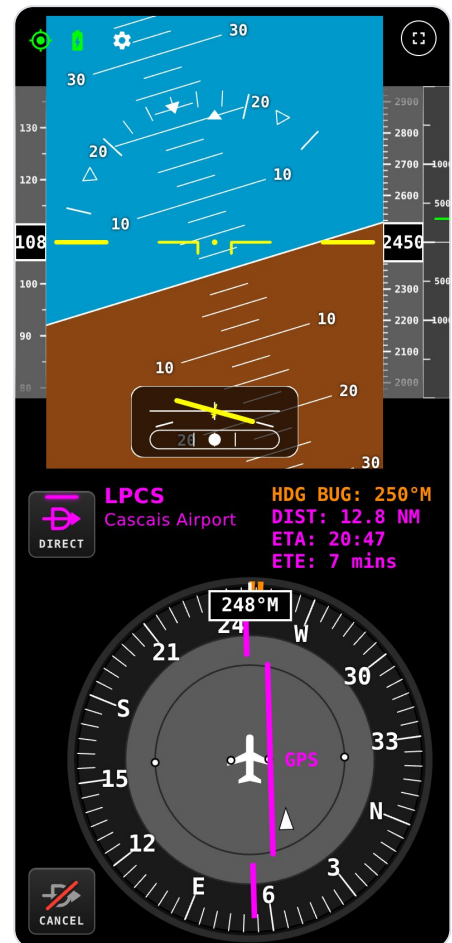
Arraste o dedo em volta do **anel externo** do HSI para mover o heading bug laranja. O celular vibra de leve a cada grau (Android). O valor aparece no canto superior direito como **HDG BUG: 250°M**. Use-o para lembrar uma proa recebida ou planejada.

Alinhar a rosa

Se a proa do HSI diferir da bússola ou do giro direcional da aeronave, arraste o dedo em círculo **dentro da rosa** (entre o símbolo da aeronave e os números) para girá-la até coincidirem. A correção fica guardada e aparece abaixo da proa como **CARD** (por exemplo **CARD +5°**). Uma nova calibração da bússola (capítulo 19) a zera.

Curso e desvio

Com um Direct-To ativo, o HSI mostra o curso magenta até o destino, a barra de desvio de curso (quanto você está à esquerda ou à direita do curso) e uma seta TO/FROM. **GPS** ao lado da barra lembra que o curso vem do GPS. Voe em direção à barra para voltar ao curso.



Proa 248°M, bug em 250°M, Direct-To para Cascais com a aeronave um pouco à direita do curso.

10. Navegação Direct-To

Definir um Direct-To

1. Toque na tecla **DIRECT** à esquerda do HSI.
2. Escolha **Aeródromos mais próximos**, **Aeródromos** (busca), **Auxílios à navegação mais próximos** ou **Auxílios à navegação** (busca).
3. Toque no aeródromo ou auxílio na lista.

O HSI volta com o curso magenta de onde você estava até o destino.

O banner do Direct-To

No alto do HSI, o banner mostra o código e o nome do destino. No canto superior direito, abaixo de **HDG BUG**, em magenta:

- **DIST**: distância em milhas náuticas,
- **ETA**: hora estimada de chegada (hora local do celular),
- **ETE**: tempo em rota, na velocidade no solo atual.

Toque no banner para ver as informações do destino (capítulo 11).

Cancelar

Toque em **CANCEL** no canto inferior esquerdo do HSI. Para ir a outro lugar, é só definir um novo Direct-To.



O menu Direct-To. Voltar retorna ao HSI.

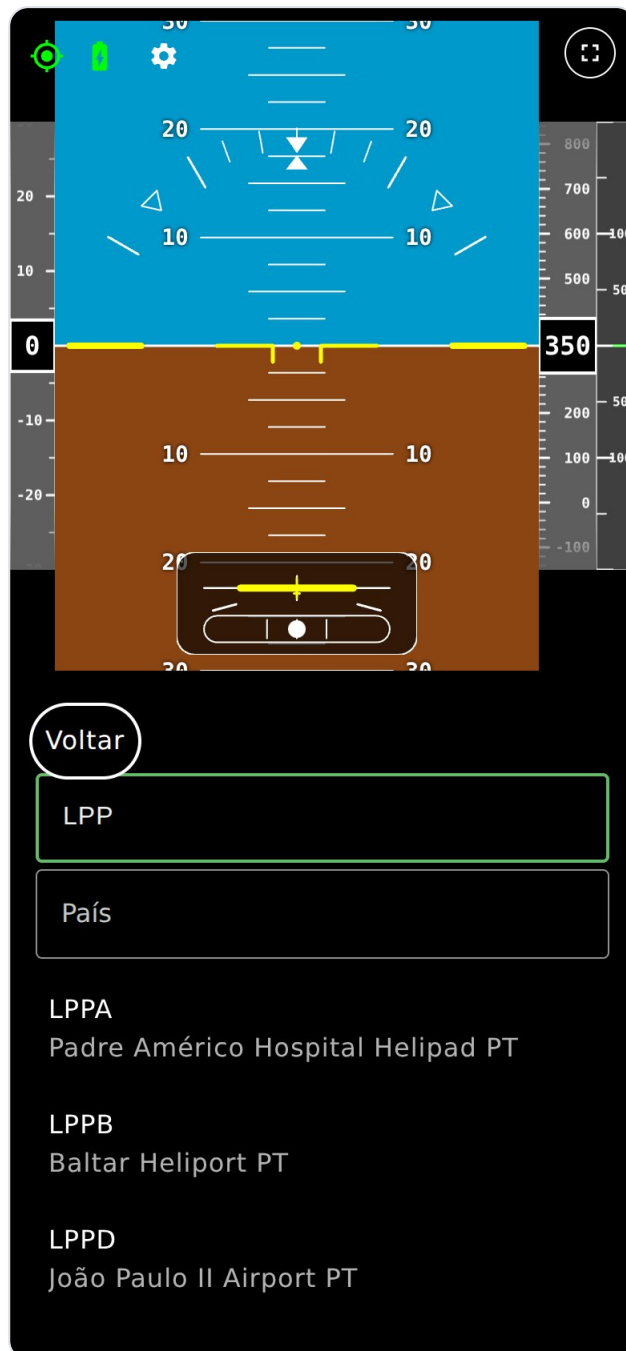
11. Mais próximos, busca e informações do aeródromo



Aeródromos mais próximos, pela distância real da sua posição.

Mais próximos

Aeródromos mais próximos e **Auxílios à navegação mais próximos** listam os mais perto da sua posição GPS em qualquer lugar do mundo, com a distância em milhas náuticas. A lista inclui aeródromos, helipontos e bases de hidroaviões. Sem posição GPS a lista mostra **Ainda sem posição GPS**.



Busca de aeródromos: "LPP" lista todos os códigos que começam com LPP.

Busca

Em **Aeródromos** ou **Auxílios à navegação**, digite o início do código ICAO ou da identificação no primeiro campo (por exemplo **LPP** ou **LPPT**). O segundo campo, **País**, filtra a lista pelo código do país (por exemplo **PT**). Os resultados aparecem enquanto você digita.

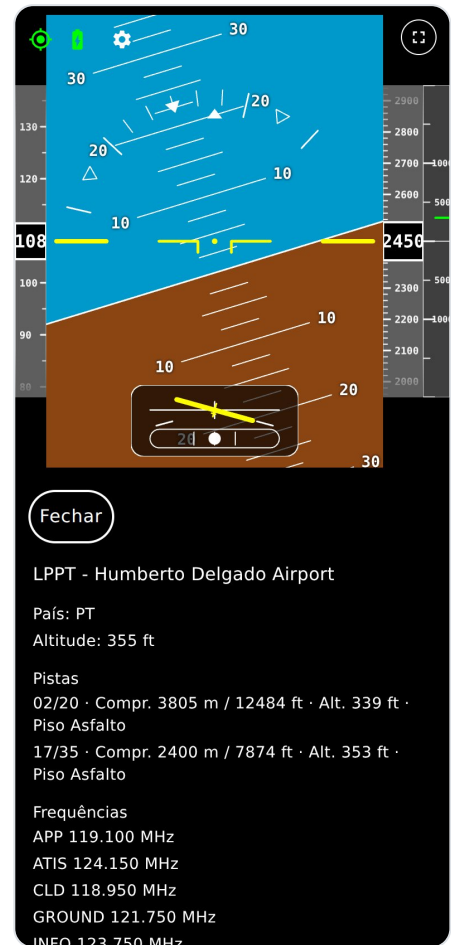
Informações de aeródromos e auxílios

Toque no banner do Direct-To para ver os detalhes do destino:

- país e elevação,
- **Pistas**: designações, comprimento em metros e pés, elevação e piso,
- **Frequências**: aproximação, ATIS, torre, solo e outras,
- para um auxílio à navegação: tipo, frequência e posição.

Toque em **Fechar** para voltar ao HSI.

Confira frequências e dados de pista na AIP e nas cartas oficiais antes de usar.



Informações de Lisboa (LPPT).

12. Visão sintética

A visão sintética desenha o terreno ao seu redor em 3D atrás do horizonte artificial, para você ver o terreno alto mesmo com névoa. Ela cobre o mundo inteiro.

Como ligar

Configurações → **Ligar visão sintética**. O mesmo botão passa a se chamar **Desligar visão sintética**. (Se ele disser **Visão sintética (Pro)**, a visão sintética não está incluída na sua versão do app.)

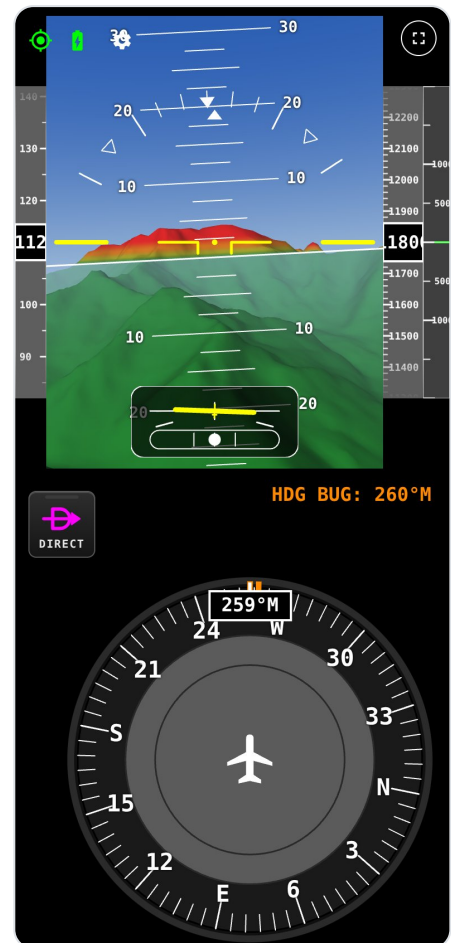
O que você vê

- Terreno colorido pela altura **em relação a você**: verde e marrom bem abaixo, **amarelo** perto da sua altitude, **vermelho** na sua altitude ou acima.
- Mar e lagos em azul, um gradiente de céu com névoa no horizonte; o terreno alto nunca fica escondido pela névoa.
- Pistas com suas marcações.
- Em áreas de montanha, terreno detalhado de 90 m até 12 km ao seu redor.

Offline

O terreno é carregado do terreno que você baixou no Gerenciador de terreno (capítulo 13). Online, o terreno que falta é baixado durante o voo e guardado. Onde não há terreno, a vista mostra **Sem bloco de terreno**.

No modo noturno o terreno muda para uma paleta vermelha escura.



Perto do Monte Rosa a 11.800 ft: o terreno alto à frente aparece em amarelo e vermelho.

A visão sintética é só para consciência situacional. Nunca a use para navegar em volta de terreno ou nuvens.

13. Gerenciador de terreno: terreno offline

O Gerenciador de terreno guarda no celular o terreno das áreas onde você voa, para a visão sintética funcionar sem conexão. Faça isso em casa, no Wi-Fi.

Como abrir

Configurações → **Gerenciador de terreno (áreas offline)**. Toque em **Concluído** para fechar.

A lista

- No alto: quanto terreno está no celular e o espaço livre.
- **Onde você está**: as áreas ao redor da sua posição, as menores primeiro.
- Depois todas as áreas por continente (Europa, América do Norte, ...). Toque num continente para abri-lo ou fechá-lo. Cada área é um país, de A a Z. Estados Unidos, Canadá, Austrália e Brasil aparecem por estado ou província (por exemplo **Estados Unidos: Colorado** ou **Canadá: Québec**). O continente onde você está, e qualquer continente com terreno no celular, fica aberto.

Cada área mostra o tamanho do **Terreno** e, em áreas de montanha, uma camada **Detalhado 90 m** com seu próprio tamanho.

Como baixar

1. Toque em **Baixar** ao lado da área (e ao lado de Detalhado 90 m se você voa nas montanhas).
2. Uma barra de progresso mostra o download. Você pode continuar usando o app.
3. Toque no botão de novo para parar; **Concluir download** continua depois de onde parou.
4. Ao terminar, a área mostra **Neste celular**.

Terreno compartilhado

O terreno vem em quadrados de um grau. Um quadrado numa fronteira pertence aos dois países e é baixado uma só vez. Por isso um país pode já mostrar alguns blocos salvos porque um país vizinho que você baixou os usa (por exemplo “12 / 99 blocos neste celular”). Toque em **Concluir download** para pegar o resto.

Como excluir

Toque em **Excluir** e confirme. O app mantém o terreno que outra área baixada ainda usa.



Portugal está no celular. A Europa está aberta, com os países de A a Z; toque num continente para abri-lo ou fechá-lo.

Tamanhos

A maioria dos países ocupa de alguns MB a algumas dezenas de MB. O terreno detalhado de 90 m de um país montanhoso como a Suíça ou a Áustria soma até algumas centenas de MB. O terreno baixado é mantido quando o app atualiza.

Antes de uma viagem para uma área nova, abra o Gerenciador de terreno no Wi-Fi e baixe-a. Sem download, só o terreno que a visão sintética já mostrou fica no celular.

14. Atualização dos dados aeronáuticos

A base de aeródromos, pistas, frequências e auxílios à navegação fica guardada no celular, para Direct-To, mais próximos e busca funcionarem offline.

Atualizações automáticas

Alguns segundos depois de o app abrir com conexão, ele verifica se há novos dados aeronáuticos. Baixa só as partes que mudaram (aeródromos, pistas, frequências ou auxílios), as confere e as guarda offline. Nada precisa ser feito.

Verificar manualmente

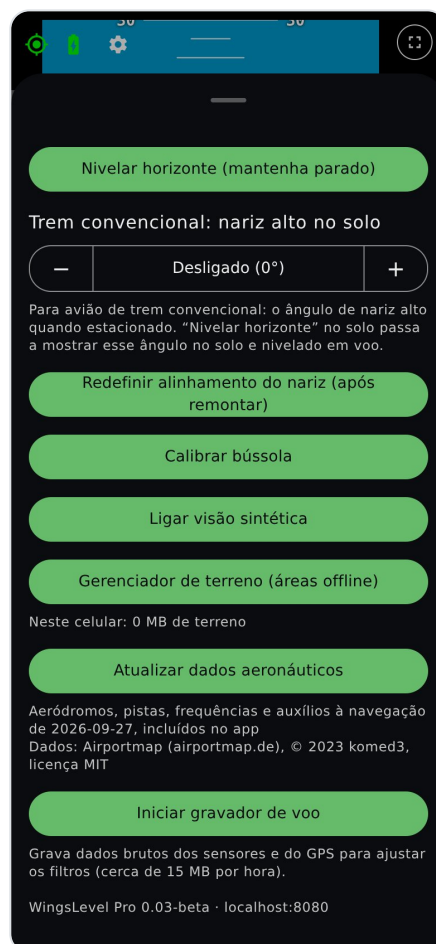
1. Abra as Configurações e toque em **Atualizar dados aeronáuticos**. Enquanto trabalha, o botão mostra **Verificando dados aeronáuticos....**
2. A linha abaixo do botão então diz **Em dia**, ou **Atualizado**: seguido das partes que mudaram.

A linha também mostra a data dos dados no celular e de onde vieram (“deste servidor”, ou “incluídos no app” antes da primeira atualização).

Antes de um voo, abra o app uma vez online para ele buscar os dados mais recentes. Os dados vêm da base aberta Airportmap e são atualizados com frequência, mas não são dados oficiais da AIP.

Armazenamento

A base ocupa cerca de 12 MB. O celular pode removê-la se o espaço ficar muito baixo; abrir o app online a restaura.



Configurações, com Atualizar dados aeronáuticos e sua linha de status.

15. Atualizações do app

Novas versões do WingsLevel nunca são instaladas sem perguntar. Sempre que o app é aberto com conexão, ele verifica se há uma nova versão e a baixa em segundo plano, mas continua rodando a sua versão até você escolher atualizar.

A mensagem de atualização

Quando uma nova versão está pronta, uma mensagem mostra a versão que você usa, a nova versão e o que há de novo nela. Durante o beta, as versões são numeradas 0.01-beta, 0.02-beta e assim por diante. A mensagem tem dois botões:

- **Atualizar agora** muda para a nova versão. O app reinicia; isso leva alguns segundos.
- **Depois** fecha a mensagem e mantém a sua versão. Você pode continuar voando com ela pelo tempo que quiser.

Depois de “Depois”, a mensagem volta a cada abertura do app, até você atualizar. Enquanto uma atualização espera, as Configurações também mostram um botão **Atualização disponível** com o número da nova versão; toque nele para ver a mensagem de novo.

Offline, nenhuma mensagem aparece e o app abre normalmente. Se a nova versão não puder ser baixada quando você tocar em Atualizar agora, a mensagem avisa e o app fica na sua versão; tente de novo com conexão.

Não atualize logo antes ou durante um voo. Atualize no solo e confira que tudo funciona (Nivelar, GPS, seu terreno) antes de decolar.



A mensagem de atualização (exemplo).

- Suas configurações (nivelamento, alinhamento do nariz, correção de proa, modo noturno, orientação da tela), seu terreno baixado e seus dados aeronáuticos são mantidos na atualização.
- A versão aparece no fim das Configurações (por exemplo **WingsLevel 0.01-beta**), seguida do endereço do app.
- Para voar com a versão mais recente: abra o app no Wi-Fi na véspera e toque em **Atualizar agora** se a mensagem aparecer.

Reinstalar

Se o app se comportar mal depois de uma atualização, feche-o por completo (deslize-o para fora dos apps recentes) e abra de novo. Em último caso, remova-o da tela inicial e instale de novo (capítulo 3); você vai precisar baixar o terreno de novo e refazer o nivelamento.

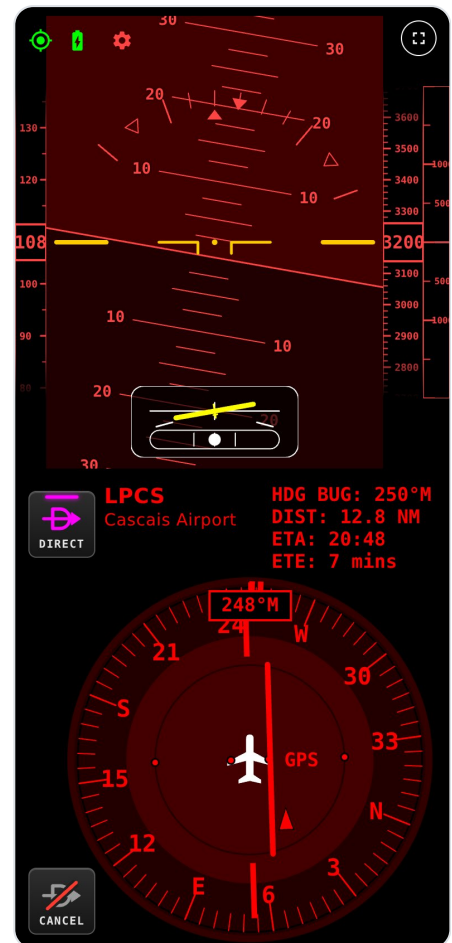
16. Modo noturno, retrato ou paisagem, tela cheia

Modo noturno

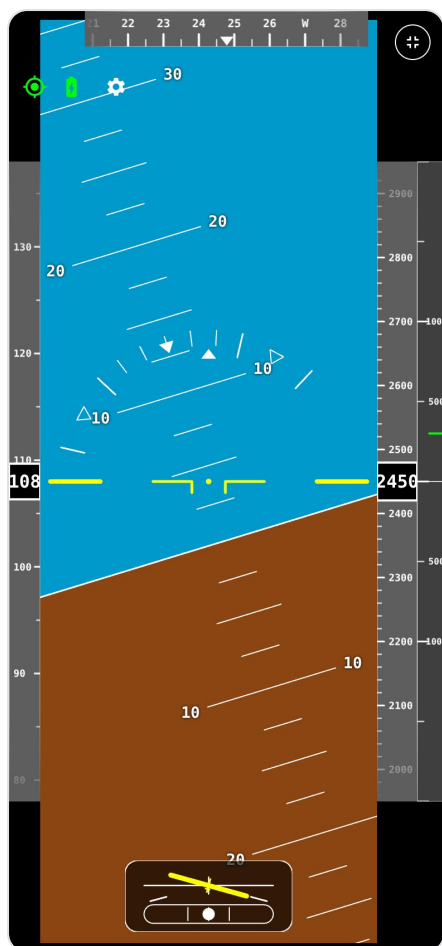
Configurações → ligue a chave **Modo noturno (vermelho)**.
Todos os instrumentos ficam vermelhos sobre preto para proteger sua visão noturna, e a visão sintética usa terreno vermelho escuro. Desligue do mesmo jeito. Diminua também o brilho do celular.

Atitude em tela cheia

Toque no botão de **tela cheia** no canto superior direito do horizonte artificial. A atitude ocupa a tela, com uma fita de proa no alto. Toque de novo para trazer o HSI de volta.



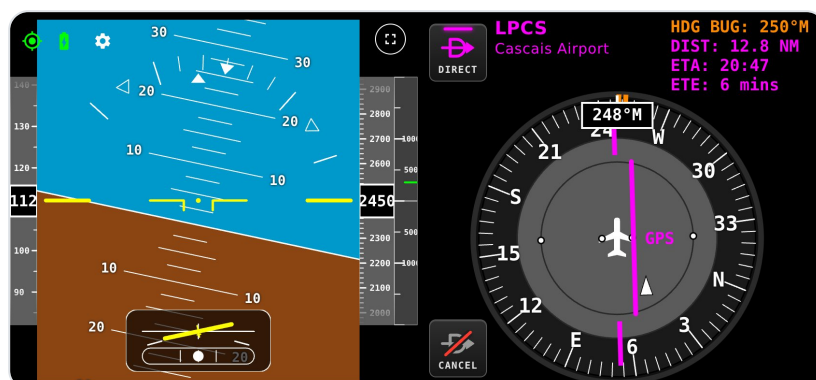
Modo noturno.



Atitude em tela cheia com fita de proa.

Retrato ou paisagem

O app não segue a rotação automática do celular: numa curva fechada a tela fica como está. Escolha a orientação em Configurações → **Orientação da tela: Retrato** (o padrão nos celulares) ou **Paisagem**, com atitude e HSI lado a lado. Paisagem é boa para tablets e suportes no manche.



Layout paisagem.

Realinhar depois de mudar

Depois de mudar, o app pede para você **Realinhar o horizonte**: gire o celular no suporte, mantenha a aeronave nivelada e parada e toque em **Nivelar horizonte**. Até lá, a atitude pode estar errada. **Depois** fecha a mensagem; você pode nivelar a qualquer hora pelas Configurações (capítulo 6).

No Android, com o WingsLevel instalado, o sistema mantém a orientação. Numa aba do navegador e no iPhone o sistema não pode fazer isso, então o WingsLevel gira a própria imagem de volta se o celular girar. Para a exibição mais suave nesses casos, desligue também a rotação automática do celular (bloqueio de rotação).

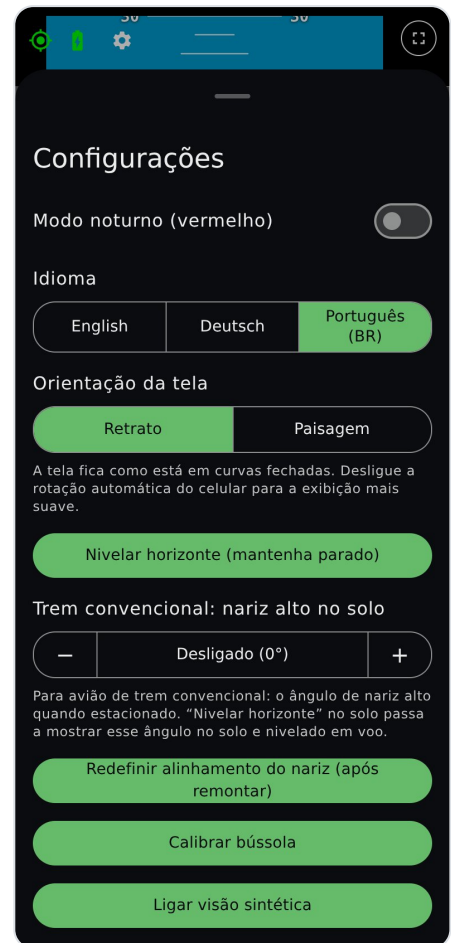


Depois de mudar a orientação: realinhe o horizonte.

17. Referência das configurações

Toque no ícone de engrenagem para abrir as Configurações. Arraste a alça do alto para baixo, ou toque fora, para fechar.

Item	O que faz
Modo noturno (vermelho)	Instrumentos vermelhos sobre preto (capítulo 16).
Orientação da tela	Retrato ou paisagem, mantida em curvas fechadas. Pede para nivelar de novo depois de mudar (capítulo 16).
Nivelar horizonte (mantenha parado)	Grava a inclinação do suporte para o horizonte aparecer nivelado (capítulo 6).
Trem convencional: nariz alto no solo	O ângulo de nariz alto da aeronave estacionada, em passos de 0,5°, para um nivelamento no solo aparecer nivelado em voo (capítulo 6).
Redefinir alinhamento do nariz (após remontar)	Esquece o desvio do nariz aprendido; ele é aprendido de novo na próxima corrida de decolagem.
Calibrar bússola	Calibração guiada da bússola com barra de progresso (capítulo 19).
Ligar visão sintética	Terreno 3D atrás da atitude (capítulo 12).
Gerenciador de terreno (áreas offline)	Baixar e excluir áreas de terreno (capítulo 13). A linha abaixo mostra o terreno no celular.
Atualizar dados aeronáuticos	Verifica se há novos dados de aeródromos e auxílios (capítulo 14).
Iniciar gravador de voo / Salvar registro de voo	Grava dados dos sensores e do GPS (capítulo 18).
Atualização disponível: v...	Só quando há uma nova versão esperando: mostra o que há de novo, com Atualizar agora e Depois (capítulo 15).
Linha da versão	Nome, versão e endereço do app (capítulo 15).



A tela de Configurações.

18. Gravador de voo

O gravador de voo registra os dados brutos dos sensores de movimento e do GPS de um voo, para analisar depois ou nos enviar ao relatar um problema.

Gravar

1. Configurações → **Iniciar gravador de voo**. Um contador vermelho ● **REC** aparece no horizonte artificial enquanto grava, e o botão mostra o tempo decorrido.
2. Voe normalmente. O registro é salvo no celular a cada poucos segundos, então se o app fechar você perde no máximo alguns segundos.
3. Depois do pouso: Configurações → **Parar gravador de voo**.

Salvar o registro

Toque em **Salvar registro de voo**. O menu de compartilhamento do celular abre com o arquivo (um `.csv.gz` compactado no iPhone, um `.csv` no Android): envie por WhatsApp, e-mail ou outro app, ou salve nos seus arquivos. Se o menu não abrir, o arquivo é baixado. A linha de status mostra o nome e o tamanho do arquivo. Salvar funciona mesmo depois de fechar e reabrir o app.

Uma gravação ocupa cerca de 15 MB por hora antes da compactação. O registro fica só no celular; nada é enviado a lugar nenhum, a não ser que você compartilhe.

19. Calibração da bússola

A proa vem da bússola do celular, do giroscópio e, quando você está em movimento, da trajetória do GPS. Uma bússola de celular não calibrada, ou que ficou perto de um ímã, pode errar dezenas de graus. Calibre quando a proa não bater com a bússola da aeronave, e depois de o celular ficar perto de um suporte magnético, um alto-falante ou um carregador.

1. Toque em Configurações → **Calibrar bússola**. Uma caixa mostra os passos e uma barra de progresso.
2. Tire o celular do suporte e afaste-se de metal, alto-falantes e carregadores.
3. Desenhe devagar um oito no ar, virando o celular com a tela para cima, para baixo e de cada lado. A barra enche à medida que a bússola vê o campo da Terra de todas as direções.
4. Com a barra cheia, o app diz **Bússola calibrada** e mostra a nova proa. Coloque o celular de volta no suporte e toque em **Concluído**.

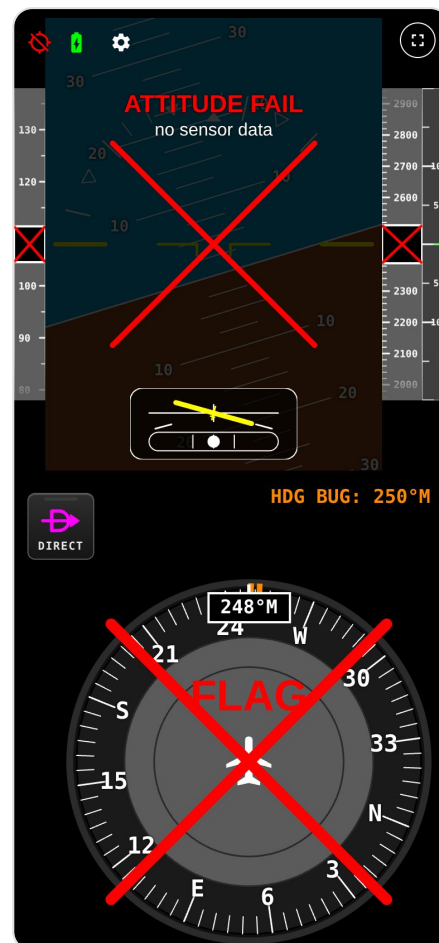
A calibração zera o alinhamento da rosa (capítulo 9) e pega a proa da bússola na hora. Compare com a bússola da aeronave; se ainda houver diferença, alinhe a rosa. No iPhone a caixa também mostra a precisão que o celular informa para a bússola (por exemplo $\pm 12^\circ$): continue girando até ela ficar pequena.

Onde o navegador dá ao app o magnetômetro bruto (alguns celulares Android), o app também calcula os erros magnéticos do próprio celular e os guarda. Nos demais, o movimento permite que o celular recalibre a própria bússola. Se nenhuma bússola chegar ao app, ele avisa; a proa então segue a trajetória do GPS quando você estiver em movimento. **Cancelar** para a qualquer momento; depois de 90 segundos sem giro suficiente o app pede para tentar de novo.

20. Alertas e indicações de falha

O WingsLevel mostra na hora quando não é confiável, em vez de mostrar valores antigos.

O que você vê	Significado e ação
ALIGNING e cruz vermelha	Iniciando. Mantenha o celular parado por alguns segundos.
Cruz vermelha, ATTITUDE FAIL , “sem dados dos sensores”	Os sensores de movimento pararam. Não use a atitude. Traga o app para a frente, ou feche e abra de novo.
Cruz vermelha e FLAG no HSI	Proa inválida (mesma causa). Use a bússola da aeronave.
X vermelho na fita de velocidade ou altitude	Sem posição GPS recente e precisa. Confira o ícone do GPS.
Ícone do GPS amarelo	Fixo fraco ou antigo: os valores podem atrasar.
Ícone do GPS vermelho	Sem posição: confira se a localização está permitida e se o celular vê o céu.
Mensagens NIVELAR: ...	O nivelamento foi recusado; veja o capítulo 6.
Nenhum sensor de rotação disponível	Este celular não tem um sensor de movimento adequado; a atitude não funciona nele.
Sem bloco de terreno na visão sintética	Não há terreno desta área no celular: baixe-o (capítulo 13).



Sensores e GPS perdidos: atitude, HSI e fitas todos sinalizados.

Se uma bandeira aparecer em voo, pare de usar o WingsLevel para essa informação e voe pelos instrumentos da aeronave e referências externas.

21. Solução de problemas

O horizonte não está nivelado no solo

Toque em Configurações → **Nivelar horizonte (mantenha parado)** com o celular no suporte (capítulo 6).

Um trem convencional aparece de nariz baixo em voo nivelado

Ajuste Configurações → **Trem convencional: nariz alto no solo** para o ângulo no solo da aeronave e nivele de novo no solo, ou ajuste o ângulo em cruzeiro até o voo nivelado aparecer nivelado (capítulo 6).

O horizonte fica um pouco torto depois de mover o suporte

Nivele de novo e toque em **Redefinir alinhamento do nariz**; o desvio do nariz é aprendido de novo na próxima corrida de decolagem.

O ícone do GPS continua vermelho

Confira se a localização está permitida para o app (capítulo 3), se a localização do celular está ligada e em alta precisão (Android) e se o celular vê o céu: tetos metálicos e para-brisas aquecidos podem bloquear o GPS.

A atitude não se mexe (iPhone)

O acesso ao movimento não foi permitido. Ajustes → Safari → Acesso a Movimento e Orientação: ligado. Depois feche o WingsLevel por completo e abra de novo pelo ícone da Tela de Início.

A proa do HSI difere da bússola

Primeiro calibre a bússola: Configurações → **Calibrar bússola** (capítulo 19). Se ainda houver diferença, arraste em círculo dentro da rosa para alinhá-la (capítulo 9). Celulares perto de metal, suportes magnéticos, alto-falantes ou carregadores podem perturbar a proa.

A visão sintética mostra “Sem bloco de terreno” ou nenhum terreno

Baixe a área no Gerenciador de terreno no Wi-Fi (capítulo 13) e confira se **Ligar visão sintética** está ativo.

Aeródromos faltando ou desatualizados

Abra o app online e toque em **Atualizar dados aeronáuticos** (capítulo 14).

A tela apaga ou o app para em segundo plano

Mantenha o WingsLevel na frente. Alguns celulares ignoram “manter a tela ligada” com bateria baixa ou no modo economia: deixe o celular carregando.

O app não abre em tela cheia (iPhone)

Abra pelo ícone da Tela de Início, não por uma aba do Safari.

Outra coisa

Grave um voo com o gravador de voo (capítulo 18) e envie o registro com uma breve descrição ao suporte.

22. Fontes de dados e créditos

- Dados de aeródromos, pistas, frequências e auxílios à navegação: Airportmap (airportmap.de, github.com/komed3/airportmap-database), © 2023 komed3, usados sob a licença MIT. Não é para navegação: os dados podem estar incompletos ou desatualizados.
- Terreno (visão sintética): produzido com Copernicus WorldDEM-90 © DLR e.V. 2010-2014 e © Airbus Defence and Space GmbH 2014-2018, fornecido no âmbito do COPERNICUS pela União Europeia e pela ESA; todos os direitos reservados.
- World Magnetic Model WMM2025: NOAA NCEI / British Geological Survey (domínio público).
- Modelo de geoide EGM96: NGA (domínio público); grade preparada com egm96-universal de Nicolas Vanhoren (licença MIT).
- Material Icons: Google, Apache License 2.0.

Aviso de segurança. O WingsLevel é um auxílio não certificado à consciência situacional. Não é aprovado pela EASA, pela FAA, pela ANAC nem por outra autoridade, não deve ser usado para navegação primária nem para voo IFR, e os sensores de celulares comuns podem derivar ou falhar. Mantenha sempre referência visual e confira com os instrumentos da aeronave. O piloto em comando continua responsável pela condução segura do voo.