





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Título: Manual de Navegação digital e GPS Terrestre

Edição: 1ª Edição, V1 – Agosto de 2026

Local de Edição: Lisboa, Portugal

Autor: José Elias

Revisão Técnica e Ortográfica: Paulo Pereira e Luís Lourenço

Design e Paginação: José Elias

Ilustrações: Geradas por Inteligência Artificial (Gemini)

Contactos Website: www.clubebear.pt E-mail: geral@clubebear.pt

Direitos de Autor e Partilha (Licença de Uso): © 2026 Clube B.E.A.R. e José Elias. Esta obra destina-se a apoiar a comunidade. O seu uso é livre e gratuito. É permitida a partilha, reprodução e distribuição total ou parcial deste manual, em formato físico ou digital, exclusivamente para fins não comerciais, desde que seja garantida a atribuição e o devido crédito aos autores e ao Clube B.E.A.R. Proibida a venda ou uso lucrativo desta obra.

Aviso Legal e Isenção de Responsabilidade (Disclaimer): Este manual possui fins estritamente informativos e educacionais. A navegação terrestre, a exploração em ambiente selvagem e as atividades táticas envolvem riscos inerentes e imprevisíveis, incluindo o perigo de desorientação, lesões graves ou morte. O autor não assume qualquer responsabilidade civil ou criminal por acidentes, falhas de equipamento, danos materiais, invasão de propriedade ou consequências diretas e indiretas resultantes da aplicação das técnicas, do *hardware* ou do *software* aqui descritos. Os sistemas digitais e GNSS são falíveis e podem sofrer interrupções sem aviso prévio devido a fatores técnicos ou ambientais. O leitor assume a responsabilidade exclusiva pela sua própria segurança, pelas suas decisões no terreno e pelo seu nível de treino, devendo atuar em conformidade com a lei e garantir sempre o transporte de equipamentos analógicos de redundância (carta e bússola).



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Índice

Introdução: O Telemóvel no Mato	5
0.1. O Porquê Deste Manual: O Supercomputador no Bolso	5
0.2. A Ponte com o Guia Analógico: Do Papel para o Ecrã.....	6
0.3. Público-Alvo e Objetivos: Para Quem é Este Conhecimento?	7
0.4. Como Utilizar Este Manual	8
Capítulo 1: A Doutrina da Navegação Híbrida.....	9
1.1. Filosofia da Redundância: O Digital Acelera, o Analógico Salva.....	9
1.2. A Regra de Ouro da Navegação Terrestre	10
1.3. Recapitulação de Fundamentos	11
1.3.1. Grelhas de Coordenadas: O Endereço no Terreno	12
1.3.2. Azimutes e Declinação Magnética	13
1.3.3. A Escala 1:25.000: O Padrão Ouro Terrestre	14
Capítulo 2: Hardware e Funcionamento Offline (Desmistificar o GPS).....	15
2.1. Independência da Rede Móvel: O Chip Recetor GNSS.....	15
2.1.1. Porquê? A Razão Técnica.....	16
2.1.2. E qual é a função da Rede Móvel (A-GPS)?.....	16
2.2. Configuração Tática de Campo: O Modo de Voo Inteligente.....	17
2.2.1. Porquê? O Mecanismo de esvaziamento Energético.....	17
2.2.2. Porquê o GPS continua a funcionar no Modo de Voo?.....	19
2.3. Gestão Térmica e Energética	19
2.3.1. Técnicas de Conservação no Terreno	20
Capítulo 3: Cartografia Digital, Formatos e o Ecossistema de Apps	22
3.1. O "Esperanto" da Navegação: GPX, KML e MBTiles.....	22
3.2. Android vs. iOS: A Batalha dos Ecossistemas no Mato	23
3.3. Matriz de Aplicações de Navegação para Portugal.....	24
3.4. Análise Detalhada das Apps Recomendadas	25
3.4.1. OruxMaps (O Padrão Tático em Android).....	25
3.4.2. OsmAnd (A Melhor Solução Global e Transversal)	26
3.4.3. Guru Maps (A Solução Perfeita para Utilizadores de iPhone).....	27
3.4.4. Wikiloc (A Biblioteca de Rotas de Portugal).....	28
3.4.5. Estratégia de Preparação Cartográfica Offline (O Protocolo Pré-Saída)	29
Capítulo 4: Planeamento, Táticas e Execução no Terreno.....	30



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.1. Planeamento do Percurso: A Regra dos "Três Pontos"	30
4.2. Execução no Terreno: Seguir um <i>Track</i> vs. Navegar por Rota	31
4.3. Disciplina de Ecrã, Navegação Noturna e OPSEC	32
4.4. Resolução de Problemas no Terreno (Contorno de Obstáculos)	33
Capítulo 5: Segurança, Comunicações de Emergência e Protocolo de Falha Total	34
5.1. Passar Coordenadas via GSM ao 112: Protocolo de Emergência	34
5.2. Transmissão de Coordenadas por Rádio (PMR446, CB, VHF e UHF)	36
5.3. Tecnologias de SOS sem Rede Móvel (Comunicação por Satélite)	40
5.4. O Protocolo de Falha Total: Transição para o Sistema Analógico	41
5.5. O Plano de Intenções (<i>Float Plan</i>) e Checklists de Segurança	42
Capítulo 6: Navegação Avançada, Sistemas Táticos e "Cockpits" Digitais	43
6.1. O Ecossistema TAK e Comunicações <i>Off-Grid</i> (Meshtastic)	43
6.2. O "Cockpit" Digital: Configurações para Overland e 4x4	46
6.3. Esconderijos, Depósitos e "Caches" (Táticas para Preppers)	48
6.4. Análise Pós-Ação (<i>After Action Review</i>) e Gestão de Dados	49
Capítulo 7: O Kit do Navegador, Manutenção e Exercícios de Treino (<i>Drills</i>)	51
7.1. A Bolsa de Navegação: O Kit Físico de Redundância	51
7.2. Rotinas de Manutenção Digital e Física	52
7.3. Exercícios de Treino Tático (<i>Drills</i> de Navegação)	55
Conclusão: O Navegador Híbrido e o Domínio do Terreno	59
A Tecnologia como Servidora, Nunca como Mestra	60
Glossário de Navegação e Topografia Digital	61
Bibliografia e Leituras Recomendadas	66
1. Referências Bibliográficas (Fontes Utilizadas no Manual)	66
Manuais Técnicos e Normas Militares	66
Normas Geodésicas e de Sistemas GNSS	66
Documentação de Software e Formatos Digitais	66
2. Bibliografia Recomendada (Leituras Complementares)	66
Navegação Terrestre e Orientação Tradicional	66
Leitura do Terreno e Consciência Situacional	67
Recursos Digitais e Plataformas Recomendadas	67



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Introdução: O Telemóvel no Mato

0.1. O Porquê Deste Manual: O Supercomputador no Bolso

Durante décadas, a navegação em ambiente selvagem ou tático esteve reservada a quem dominava a régua milimétrica, o transferidor e a bússola de base transparente sobre uma carta topográfica de papel. O surgimento dos primeiros recetores GPS dedicados trouxe um grande avanço, mas a um custo elevado e com interfaces lentas e complexas.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752

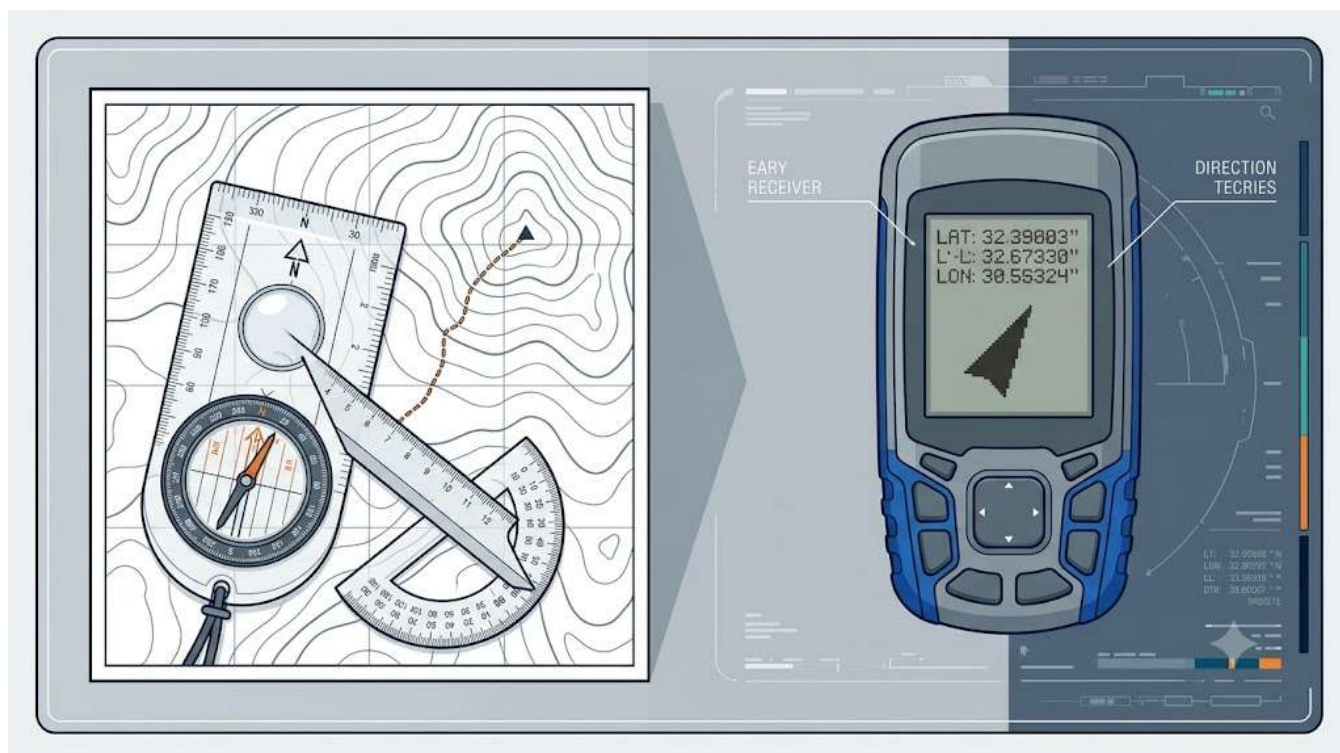




CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



Hoje, a realidade é diferente: **quase todas as pessoas transportam no bolso um supercomputador com recetores de satélite capazes de processar múltiplas constelações globais simultaneamente.**

No entanto, existe uma ilusão perigosa. Levar um smartphone para o mato e confiar na sua navegação não significa simplesmente abrir o *Google Maps* e esperar que a sinalização urbana continue a funcionar. Fora da cobertura de rede móvel, com chuva a cair sobre o ecrã, o frio a esgotar a Bateria e a visibilidade reduzida a zero, o telemóvel desconfigurado transforma-se rapidamente num pisa-papéis inútil.

O objetivo deste manual é **eliminar essa vulnerabilidade.**

Aqui vai aprender a transformar o seu smartphone numa estação de navegação autónoma, otimizada e resiliente. Vamos ensinar a operar em isolamento digital total (*Grid-Down*), dominando o hardware e o software sem nunca ficar refém da tecnologia.

0.2. A Ponte com o Guia Analógico: Do Papel para o Ecrã

Este manual não nasce para declarar a morte da navegação tradicional. Pelo contrário: **a mente do navegador continua a ser o único motor indispensável.**



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

A transição da carta impresso para o ecrã digital é uma evolução de suporte, não de princípios. Os conceitos fundamentais transmitidos nos manuais clássicos de *Topografia e Orientação Militar* — como curvas de nível, azimutes, desvio magnético, escala e leitura de relevo — permanecem 100% válidos. A diferença é que, no ecrã, esses dados são processados e cruzados em tempo real.

A Regra de Ouro da Redundância:

O ecrã acelera a tomada de decisão e aumenta a consciência situacional, mas a carta de papel e a bússola magnética mantêm-se como o *Plano B* inegociável na mochila. O bom navegador digital é aquele que sabe exatamente o que fazer se o circuito do telemóvel queimar.



0.3. Público-Alvo e Objetivos: Para Quem é Este Conhecimento?

Este manual foi desenhado para quem necessita de precisão, autonomia e fiabilidade no terreno, dividindo-se em quatro grandes perfis de aplicação:

- **Praticantes de Airsoft e MilSim:** Foco na leitura rápida de coordenadas de grelha (UTM/MGRS), marcação táctica de PONTOS DE INTERESSE (*Waypoints*), navegação noturna, gestão de luminosidade do ecrã e disciplina de emissão de sinais (OPSEC).
- **Praticantes de Overland e 4x4:** Foco na gestão de grandes volumes de dados de rotas (*tracks*), navegação em ecrãs de maior dimensão, integração de mapas topográficos *offline* e planeamento de travessias de longa distância em autonomia.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Caminhantes e Montanhistas:** Foco na leveza do equipamento, gestão agressiva de energia para vários dias, interpretação de perfis de elevação e acompanhamento seguro de trilhos sob condições meteorológicas adversas.
- **Cidadãos Focados em Preparação (Preppers):** Foco em cenários de emergência e colapso de infraestruturas, mapeamento de rotas de evacuação alternativas, recolha de dados de pontos de água/recursos e operação continuada sem acesso à rede elétrica ou à internet.



0.4. Como Utilizar Este Manual

Ao longo dos próximos capítulos, avançaremos de forma lógica e progressiva:

1. **Fundamentação Técnica:** Como funcionam as constelações GNSS e o hardware do smartphone.
2. **Configuração e Blindagem:** Como preparar o telemóvel para o ambiente agressivo do mato (bateria, proteção física, definições de sistema).
3. **Software e Ficheiros:** O domínio dos formatos GPX/KML e das melhores aplicações *offline*.
4. **Execução no Terreno:** Táticas de planeamento, navegação em tempo real e procedimentos de emergência.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



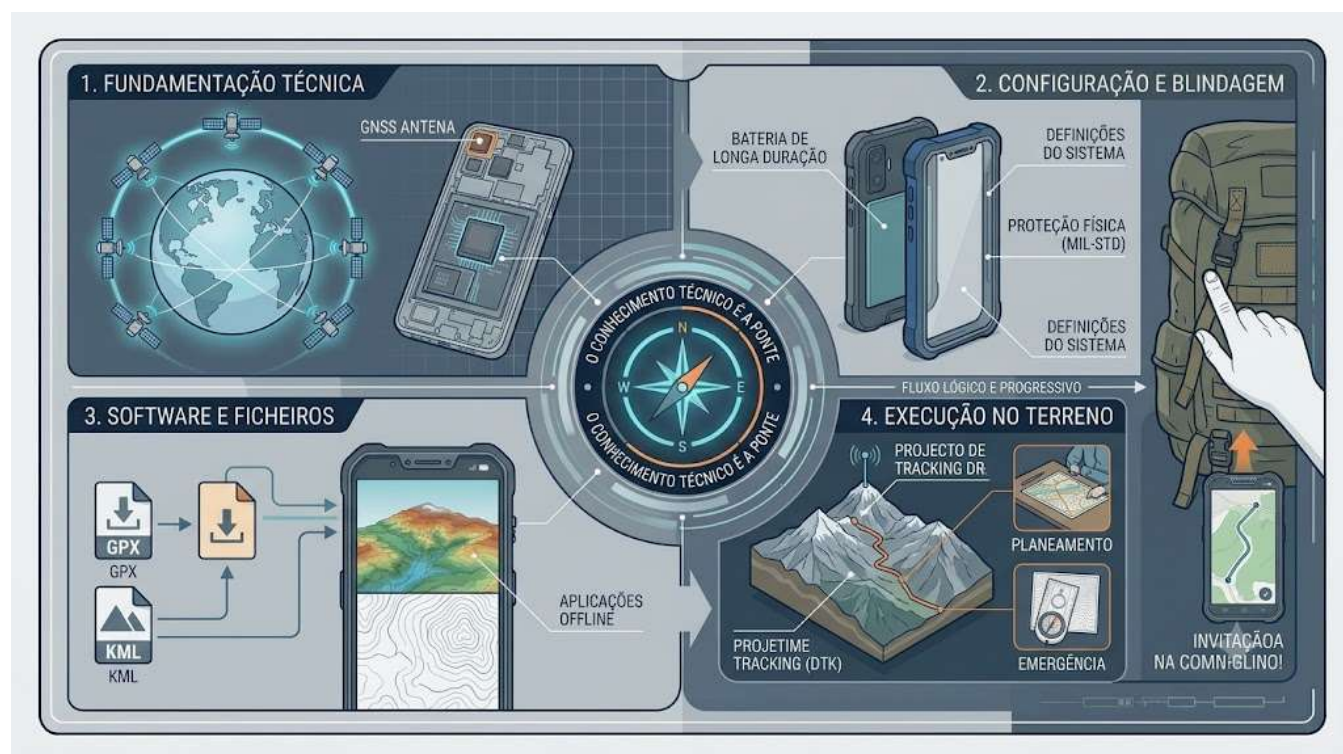


CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

O convite está feito: ajuste as alças da mochila, configure o seu equipamento e prepare-se para dominar a arte da navegação digital terrestre.



Capítulo 1: A Doutrina da Navegação Híbrida

1.1. Filosofia da Redundância: O Digital Acelera, o Analógico Salva

Na navegação terrestre moderna, existe uma tentação perigosa: a divisão radical entre os "puristas do papel" e os "dependentes do ecrã".

A **Doutrina da Navegação Híbrida** rejeita essa falsa dicotomia. O navegador completo não escolhe entre a carta topográfica e o smartphone — domina ambos e sabe exatamente quando utilizar cada um.

A tecnologia digital é um formidável **multiplicador de velocidade**. Com um único olhar para o ecrã, o GPS fornece a sua posição exata com erro de escassos metros, cruza dados de altitude, calcula a velocidade média e projeta a estimativa de chegada ao próximo ponto de controlo. O que antigamente exigia paragens frequentes, triangulações manuais com bússola e cálculos em cadernos de campo, hoje é resolvido em frações de segundo.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

No entanto, essa velocidade tem um preço: **vulnerabilidade**.

Navegação Digital (Smartphone / GPS)	Navegação Analógica (Carta / Bússola)
Ponto Forte: Velocidade, precisão imediata e leitura contextual instantânea.	Ponto Forte: Resiliência total. Não depende de baterias, satélites ou circuitos.
Ponto Fraco: Sensível a quedas, água, frio extremo, falhas de software e descarga de energia.	Ponto Fraco: Leitura mais lenta, exige paragens e constante cálculo manual.

A **Filosofia da Redundância** dita que o sistema digital deve ser a sua ferramenta de eficiência primária, enquanto o sistema analógico é o seu seguro de vida. Se o ecrã partir, a bateria congelar ou o sistema operativo crashar a meio de uma tempestade, a sua capacidade de navegação e sobrevivência deve permanecer **100% intocada**.

1.2. A Regra de Ouro da Navegação Terrestre

Para evitar a "cegueira digital-dependente" — o fenómeno em que o operador caminha fixado numa seta no ecrã sem olhar para o terreno à sua volta —, o navegador híbrido opera sob um princípio fundamental:

A REGRA DE OURO:

O ecrã serve para confirmar a posição rapidamente; a carta e a bússola servem para tomar decisões quando o hardware falha ou o cenário se complica.

O Perigo do "Transe do GPS"

Quando dependemos exclusivamente do ecrã, tendemos a reagir em vez de planear. Seguimos uma linha colorida numa aplicação sem compreender a morfologia do terreno, o que leva a erros graves: descer ravinas desnecessárias, entrar em linhas de água fechadas ou ultrapassar pontos de não-retorno.

Aplicação Prática no Terreno

- Verificação Rápida (3 Segundos):** Puxe o telemóvel, confirme se está na rota planeada (*track*), identifique a sua posição relativa e volte a guardar o dispositivo num bolso protegido.
- Tomada de Decisão Tática:** Se encontrar um obstáculo imprevisto (uma ravina abatida, uma área alagada ou um bloqueio de acesso), abra a carta de papel ou analise a área ampla no ecrã com



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

visão de conjunto. É a análise analógica das curvas de nível e do relevo que dita a rota de contorno mais segura — não a rota automática da aplicação.



1.3. Recapitulação de Fundamentos

A navegação digital é apenas a representação gráfica do conhecimento topográfico tradicional. Se não souber ler uma carta física, não saberá interpretar o ecrã do seu telemóvel com eficácia.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



1.3.1. Grelhas de Coordenadas: O Endereço no Terreno

Para cruzar a sua posição entre a carta impresso e o ecrã digital, precisa de falar a mesma linguagem de coordenadas:



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



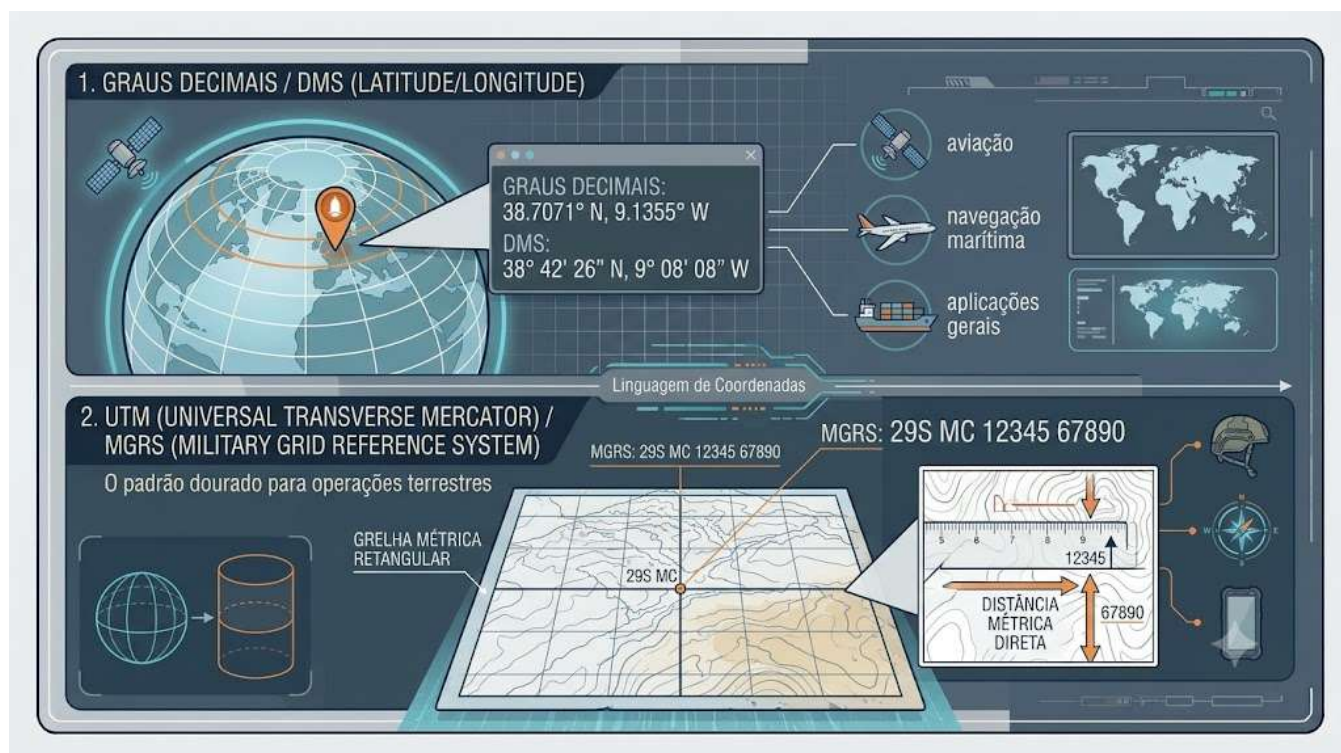


CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Graus Decimais / DMS (Latitude/Longitude):** Padrão global (ex.: 38.7071° N, 9.1355° W). Excelente para aviação, navegação marítima e aplicações gerais, mas menos intuitivo para medir distâncias a pé no terreno.
- **UTM (Universal Transverse Mercator) / MGRS (Military Grid Reference System):** O padrão dourado para operações terrestres. A superfície terrestre é dividida em zonas e uma grelha métrica retangular. Uma coordenada UTM dá-lhe a posição em **metros** (ex.: 29S MC 12345 67890), facilitando o cálculo direto de distâncias na carta ou no ecrã sem necessidade de conversões angulares.



1.3.2. Azimutes e Declinação Magnética

- **Azimute:** É o ângulo horizontal medido em graus (0° a 360°) no sentido dos ponteiros do relógio, a partir de uma linha de referência (Norte), que define a sua direção de marcha.
- **Os Três Nortes:**



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1. **Norte Verdadeiro (Geográfico):** A direção do Polo Norte da Terra.
 2. **Norte da Grelha:** As linhas verticais desenhadas na carta topográfica.
 3. **Norte Magnético:** Para onde a agulha da bússola realmente aponta.
- **Declinação Magnética:** A diferença angular entre o Norte Magnético e o Norte Verdadeiro/Grelha. As aplicações de navegação digital calculam a declinação automaticamente com base na sua posição GPS, mas na bússola analógica este ajuste tem de ser feito manualmente para evitar desvios sistemáticos na rota.



1.3.3. A Escala 1:25.000: O Padrão Ouro Terrestre

Na navegação tática e de montanha, a escala de referência é **1:25.000**.

- **Significado:** 1 unidade na carta corresponde a 25.000 unidades no terreno.

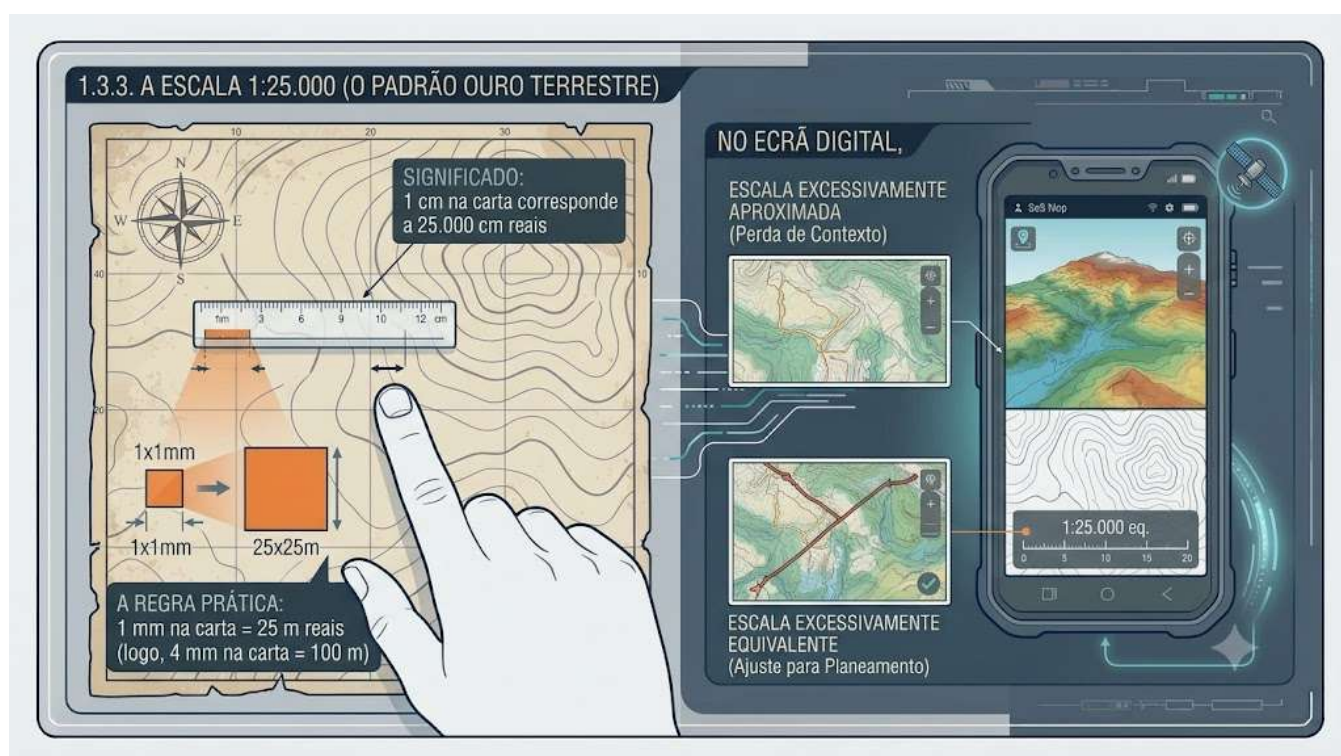


Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



Fundado a 23 de março de 2016

- **A Regra Prática:** 1 cm na carta equivale a 250 metros reais. Logo, 4 cm na carta equivalem a 1 quilómetro.
- **No Ecrã Digital:** As aplicações permitem fazer *zoom* infinito, mas navegar numa escala demasiado aproximada faz perder a noção do contexto geográfico. Quando analisar o terreno no ecrã para planeamento, ajuste a barra de escala da app para manter uma proporção equivalente à escala 1:25.000.



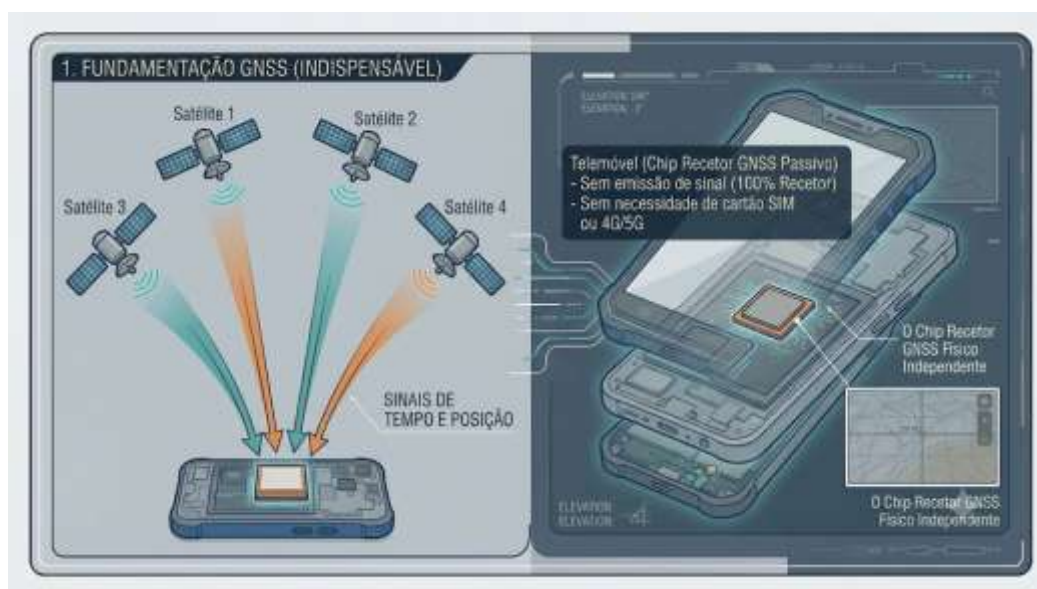
Capítulo 2: Hardware e Funcionamento Offline (Desmistificar o GPS)

2.1. Independência da Rede Móvel: O Chip Recetor GNSS

Existe um mito muito difundido entre utilizadores urbanos: o de que o telemóvel precisa de sinal da rede móvel (4G/5G) ou de um cartão SIM ativo para conseguir determinar a sua posição geográfica. **Esta ideia é totalmente falsa.**

2.1.1. Porquê? A Razão Técnica

O seu smartphone possui um componente físico independente da rede telefónica: o **chip recetor GNSS** (*Global Navigation Satellite System*).



Escuta Passiva: O chip de GPS é um mero **recetor de rádio**. Ele não envia qualquer sinal para o espaço (não "comunica" com os satélites); limita-se a "ouvir" as emissões de rádio contínuas transmitidas pelas constelações de satélites (GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou) que orbitam a cerca de 20.000 km da Terra.

Cálculo por Trilateração: Cada satélite transmite a sua localização exata e a hora precisa em que o sinal foi emitido (graças a relógios atómicos a bordo). Ao receber o sinal de pelo menos **4 satélites**, o chip do telemóvel mede a fração de segundo que o sinal demorou a viajar à velocidade da luz e calcula a sua latitude, longitude, altitude e tempo.

2.1.2. E qual é a função da Rede Móvel (A-GPS)?

A rede móvel serve unicamente para o sistema chamado **A-GPS (Assisted GPS)**. Quando tem internet, a rede descarrega em milissegundos a "tabela de posições" dos satélites (chamada *efemérides*).

- **Com rede:** O telemóvel obtém a localização inicial em 2 a 5 segundos (*Hot Start*).
- **Sem rede (No Mato):** O chip continua a funcionar perfeitamente, mas precisa de descarregar essa tabela diretamente das ondas de rádio dos satélites — uma transmissão de dados

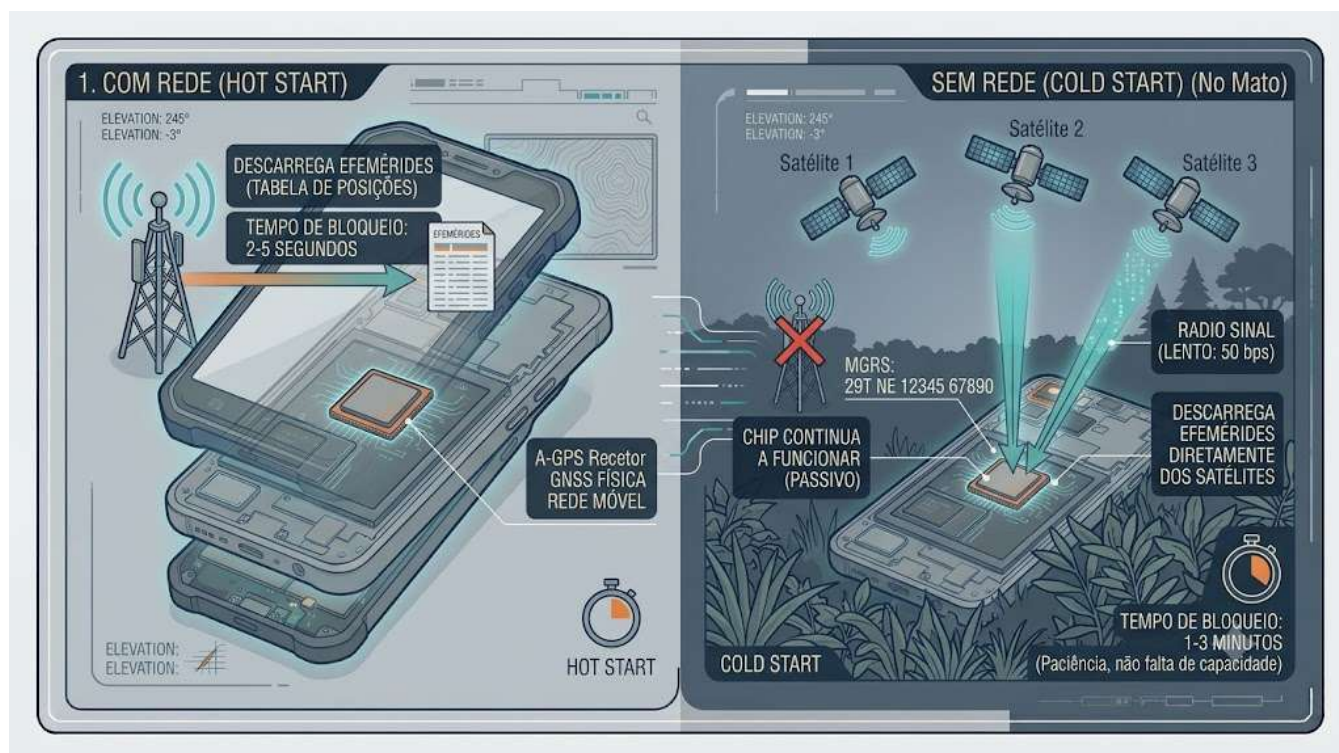


CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

extremamente lenta (50 bps). Por isso, o primeiro bloqueio de sinal no mato (*Cold Start*) pode demorar de **1 a 3 minutos**. É uma questão de paciência, não de falta de capacidade.



2.2. Configuração Tática de Campo: O Modo de Voo Inteligente

A maior ameaça à navegação digital no mato não é a falta de satélites, mas sim a morte precoce da bateria do smartphone.

2.2.1. Porquê? O Mecanismo de esvaziamento Energético

Quando se afasta dos centros urbanos e entra em zonas sem cobertura móvel, o telemóvel deteta a perda de sinal de telemóvel e entra num ciclo agressivo de busca. Os módems de rádio (4G/5G e Wi-Fi) aumentam a potência de transmissão ao nível máximo na tentativa frustrada de encontrar uma antena de operadora.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



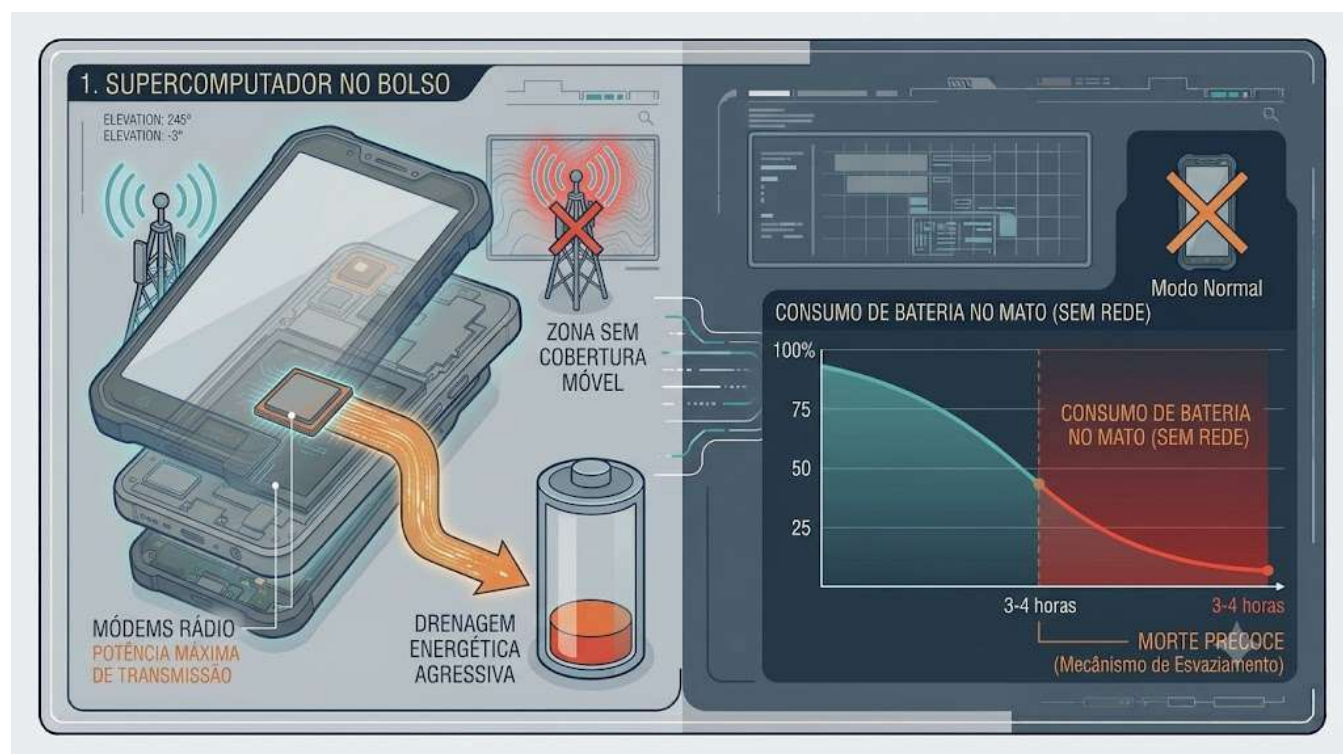


CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

O Resultado: Se deixar o telemóvel em modo normal sem rede, a bateria pode drenar totalmente em **menos de 3 a 4 horas**, mesmo sem utilizar o ecrã.



A Solução: Ativação do Modo de Voo

Para blindar o equipamento contra a descarga rápida de energia, o procedimento padrão ao entrar no mato é **ativar imediatamente o Modo de Voo**.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



2.2.2. Porquê o GPS continua a funcionar no Modo de Voo?

O Modo de Voo desativa por lei e por design os sistemas de **emissão de rádio** (que poderiam causar interferências). Como o chip GNSS é exclusivamente um **recetor passivo**, os sistemas operativos modernos (iOS e Android) mantêm o sensor de GPS totalmente operacional mesmo com o Modo de Voo ligado.

Combinando o Modo de Voo com o Modo de Poupança de Bateria do sistema operativo, a autonomia do smartphone para navegação pode aumentar em **300% a 400%**.

2.3. Gestão Térmica e Energética

Nas operações de terreno, a física e a química das baterias jogam frequentemente contra o navegador. Compreender estes fatores é crítico para manter o hardware operacional.

Porquê o Frio Destrói as Baterias de Lítio?



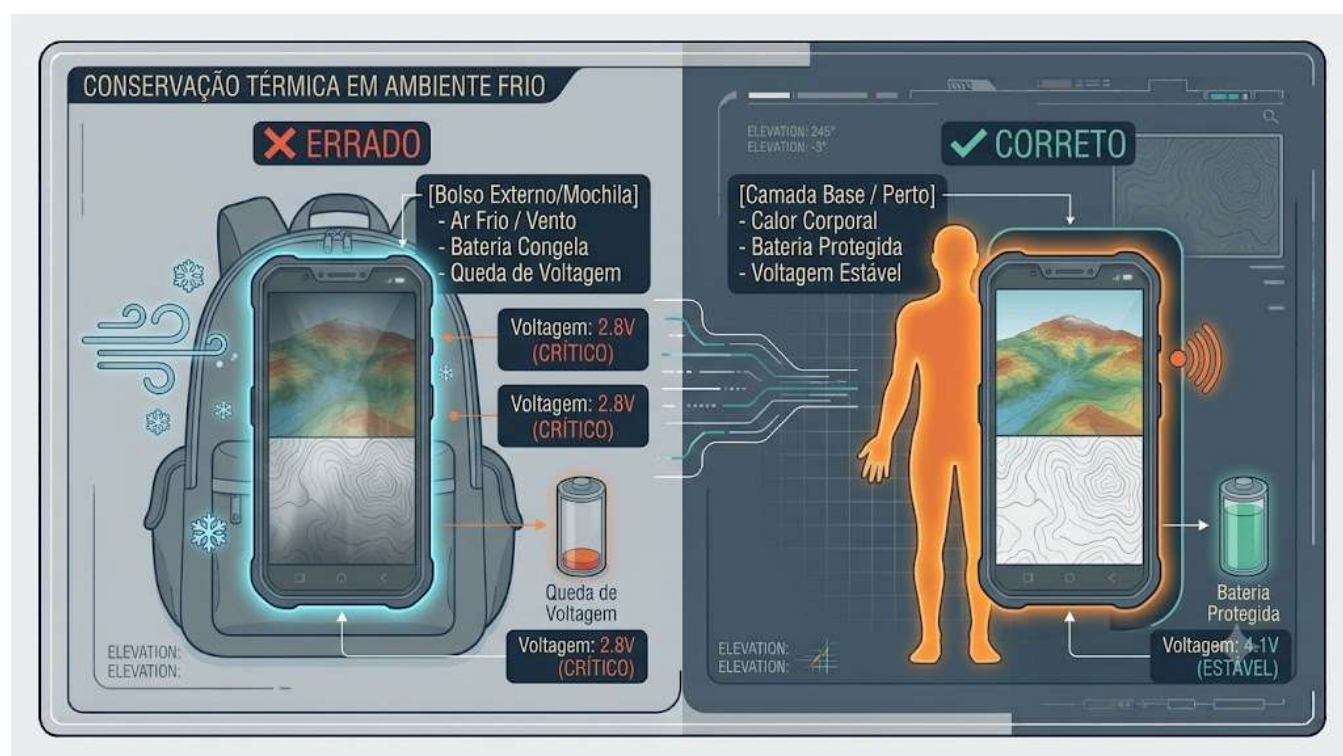
Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



Fundado a 23 de março de 2016

A esmagadora maioria dos smartphones e *powerbanks* utiliza baterias de Iões de Lítio (Li-Ion) ou Polímero de Lítio (Li-Po). Estas baterias geram corrente elétrica através de reações químicas: os iões de lítio movem-se entre o anódo e o catódo através de um meio elétrico líquido ou em gel (eletrólito).

- **A Queda de Voltagem:** Quando a temperatura desce abaixo dos 5°C (e especialmente em temperaturas negativas), a viscosidade do eletrólito aumenta. Isto dificulta o movimento dos iões e **dispara a resistência interna** da bateria.
- **O Desligamento Falso:** O telemóvel não perdeu a sua carga química real; a química é que ficou "preguiçosa". A voltagem fornecida pela bateria cai abaixo do limiar mínimo que o processador exige para funcionar. O sistema operativo interpreta essa queda súbita como bateria vazia e desliga o equipamento por prevenção de danos.



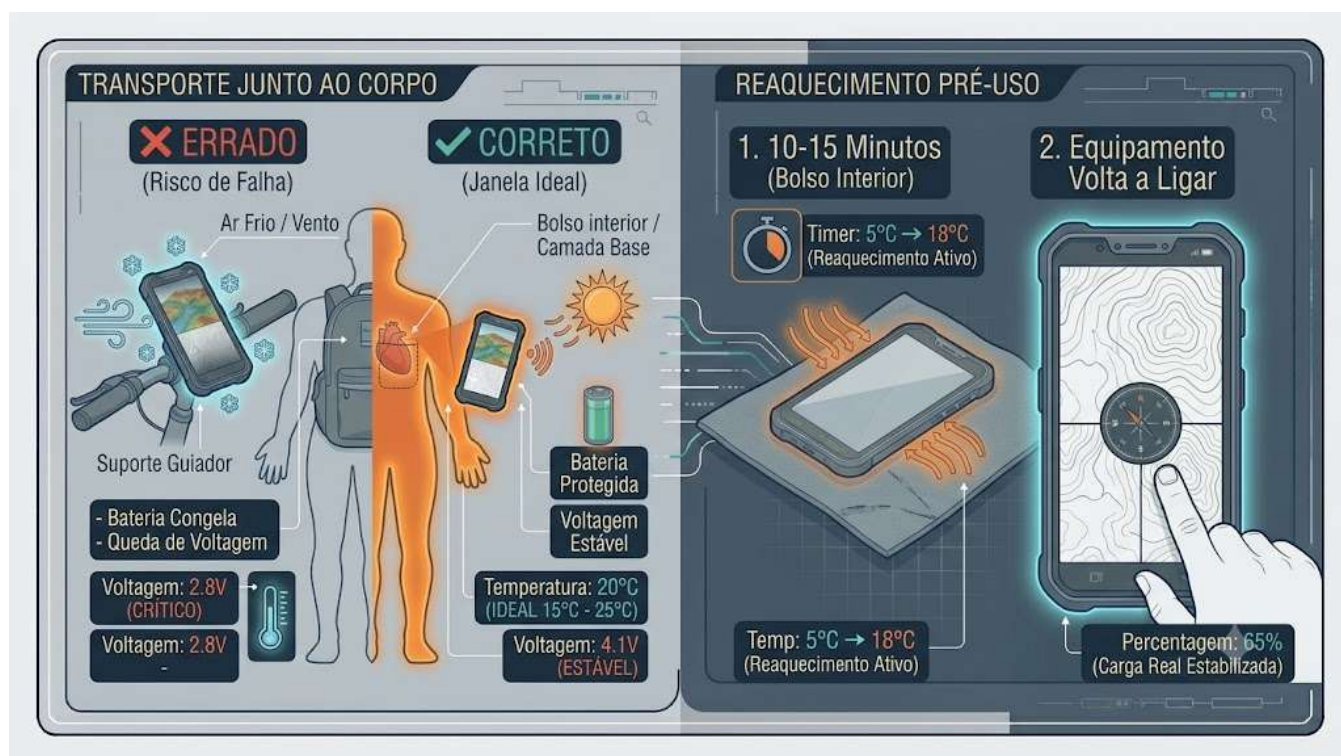
2.3.1. Técnicas de Conservação no Terreno

1. **Transporte Junto ao Corpo:** Em condições de frio rigoroso, o smartphone **nunca** deve ser transportado no bolso exterior do casaco, num suporte de guiador ou na bolsa externa da

Fundado a 23 de março de 2016

mochila. O local correto é um bolso interior (junto à camada base de vestuário), aproveitando o calor corporal para manter a bateria na janela ideal de funcionamento (entre 15°C e 25°C).

2. **Reaquecimento Pré-Uso:** Se o telemóvel se desligar por ação do frio, **não tente forçar o arranque imediato**. Coloque-o num bolso interior quente durante 10 a 15 minutos. Assim que a temperatura interna da bateria estabilizar, o equipamento voltará a ligar mostrando a percentagem de carga real anterior.



Seleção e Utilização Tática de Powerbanks



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Para garantir a autonomia em expedições de vários dias, o armazenamento externo de energia é obrigatório. No entanto, nem todas as fontes de alimentação servem para o mato:

Característica	Powerbank Comum (Urbano)	Powerbank Tático / Outdoor
Resistência	Plástico rígido, propenso a rachar em quedas	Revestimento em borracha/polímero reforçado
Proteção Elementos	Sem vedação (água e poeira entram facilmente)	Certificação IP65, IP67 ou IP68 (à prova de água/lama)
Capacidade Recomendada	5.000 mAh (insuficiente para longos períodos)	10.000 mAh a 20.000 mAh (equilíbrio peso/carga)

⚠ AVISO DE SEGURANÇA BATERIA (Carga no Frio):

Nunca carregue uma bateria de lítio se esta se encontrar a uma temperatura abaixo de 0°C. Carregar uma bateria congelada provoca o fenómeno de *plating de lítio* (formação de depósitos de metal no anódo), o que causa danos irreversíveis à célula e cria um risco elevado de curto-circuito interno ou incêndio. Aqueça o telemóvel e o *powerbank* junto ao corpo antes de iniciar qualquer ciclo de carregamento.

Capítulo 3: Cartografia Digital, Formatos e o Ecossistema de Apps

3.1. O "Esperanto" da Navegação: GPX, KML e MBTiles

Para que o telemóvel leia rotas e mapas, necessita de ficheiros em formatos universais. No terreno, lidamos essencialmente com dois tipos de dados: **Vetoriais** (linhas, pontos) e **Raster** (imagens calibradas).



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Ficheiros .GPX (GPS Exchange Format):** O padrão dourado universal no *outdoor* e meio militar. É leve, aberto e compatível com 99% das apps e leitores de GPS de montanha.
 - **Track (Trilho):** O histórico do caminho (milhares de pontos gravados em sequência com hora e altitude).
 - **Route (Rota):** Uma sequência simplificada de pontos de passagem em que a app calcula o caminho entre eles.
 - **Waypoint (Ponto de Interesse):** Um ponto isolado marcado com coordenadas exatas (ex.: *Fonte de Água, Ponto de Extração, Emboscada, Zona de Acampamento*).
- **Ficheiros .KML / .KMZ:** Criados pelo Google Earth. Muito úteis para o planeamento prévio no computador e visualização do terreno em 3D antes de ir para o mato.
- **Ficheiros .MBTILES / .RMAP (Mapas Raster):** Ficheiros de imagem "pesados" com mapas digitais e calibrados. É neste formato que normalmente se carregam as **Cartas Militares Portuguesas (Série M888 - 1:25.000)** no telemóvel para consulta offline.



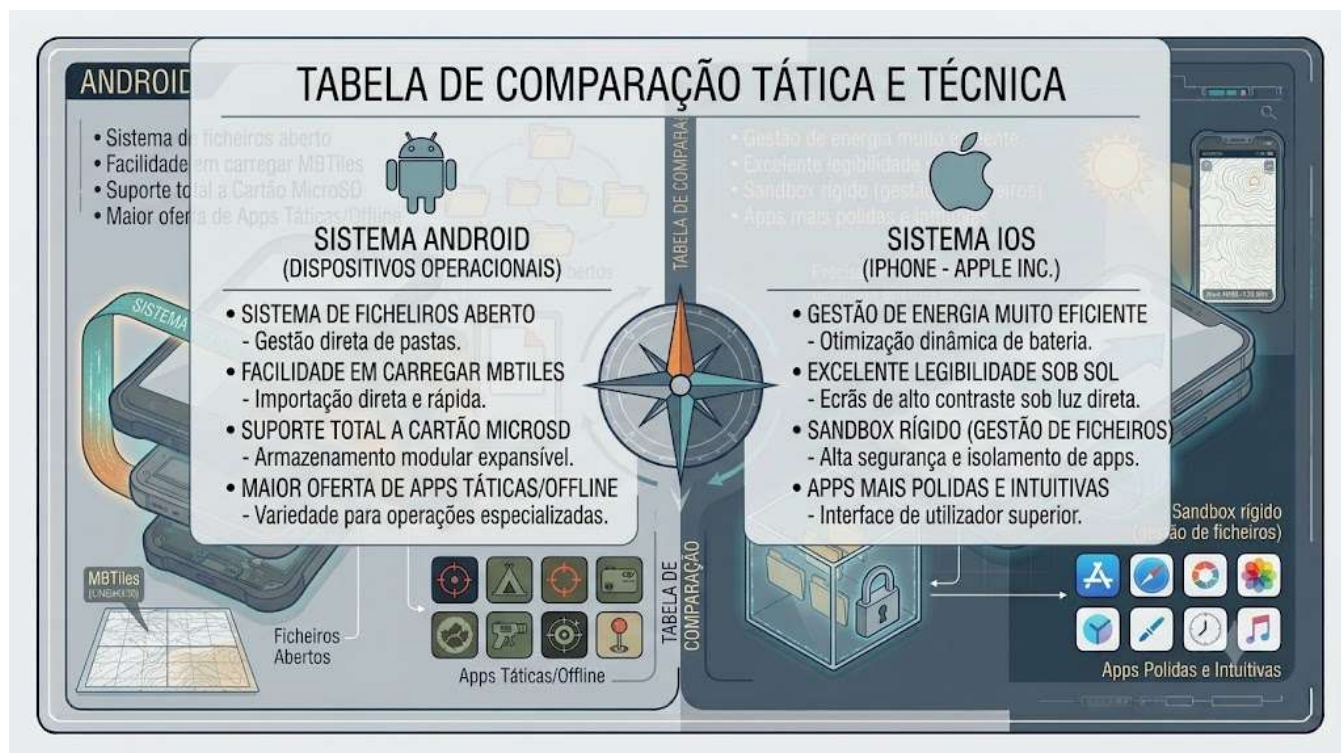
3.2. Android vs. iOS: A Batalha dos Ecossistemas no Mato

A escolha do sistema operativo do smartphone dita a flexibilidade de gestão de dados no terreno:



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





- **Android (A Escolha do Operador Tático):** O sistema de ficheiros aberto permite ligar uma pen USB (via OTG), trocar cartões MicroSD ou copiar gigabytes de Cartas Militares diretamente para as pastas das apps sem necessidade de internet.
- **iOS (A Escolha da Simplicidade e Eficiência):** Os iPhones têm excelente gestão de energia e ecrãs muito luminosos, mas a partilha de ficheiros brutos (como importar mapas raster pesados) exige a utilização da app *Ficheiros* e apps que suportem importação direta por *AirDrop* ou nuvem.

3.3. Matriz de Aplicações de Navegação para Portugal

Nem todas as apps servem o mesmo propósito. Dividem-se entre **Apps Táticas/Avançadas** (focadas em navegação pura offline, coordenadas MGRS/UTM e cartas militares) e **Apps Comunitárias** (focadas em encontrar trilhos criados por outros utilizadores).

Quadro Comparativo de Aplicações



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Aplicação	Sistema	Modelo de Preço	Ponto Forte em Portugal	Perfil Ideal
OsmAnd	Android / iOS	(Gratuito / Compra Única ou Subscrição)	Mapas OpenStreetMap detalhados offline, curva de nível, curva de relevo	Geral / Preppers / Caminhantes
OruxMaps	Android	Grátis (APK site oficial) / ~5€ (Play Store)	O "canivete suíço". Melhor app para ler Cartas Militares em .mbtiles	Airsoft / MilSim / Overlanders
Locus Map 4	Android / iOS	Freemium (Subscrição para funções pro)	Interface moderna, grelhas táticas (MGRS/UTM), navegação noturna	MilSim / Geocaching / Outdoor
Guru Maps	Android / iOS	Freemium / Compra Vitalícia (~30€)	A melhor alternativa ao OruxMaps no iPhone para carregar mapas raster	Utilizadores de iOS / 4x4
Organic Maps	Android / iOS	100% Gratuito & Open Source	Levíssima, sem anúncios, ideal como backup simples e navegação básica	Iniciantes / Preppers (Backup)
Wikiloc	Android / iOS	Freemium (~10€/ano para navegação offline)	A maior base de dados de trilhos e rotas comunitárias em Portugal	Caminhantes / BTT / Overland

3.4. Análise Detalhada das Apps Recomendadas

3.4.1. OruxMaps (O Padrão Tático em Android)

É a ferramenta definitiva para quem procura navegação militar ou *off-road* avançada em ecossistema Android.

- **Vantagens:** Permite sobrepor a Carta Militar de Portugal (1:25.000) com dados de satélite ou OpenStreetMap. Suporta recetores GPS externos por Bluetooth, sensores e telemetria.
- **Custo:** Gratuito se descarregado diretamente no site do criador (oruxmaps.com) ou cerca de 5€ na Google Play Store para apoiar o projeto.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



3.4.2. OsmAnd (A Melhor Solução Global e Transversal)

Disponível para Android e iOS, utiliza a base de dados global do OpenStreetMap.

- **Vantagens:** Permite descarregar o mapa completo de Portugal (Continente e Ilhas) para utilização 100% offline. Mostra curvas de nível, caminhos pedonais minúsculos e fontes de água potável.
- **Custo:** A versão gratuita permite até 7 downloads regionais (suficiente para Portugal). A versão *Maps+* ou subscrição ativa atualizações mensais de mapas e relevo 3D.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752

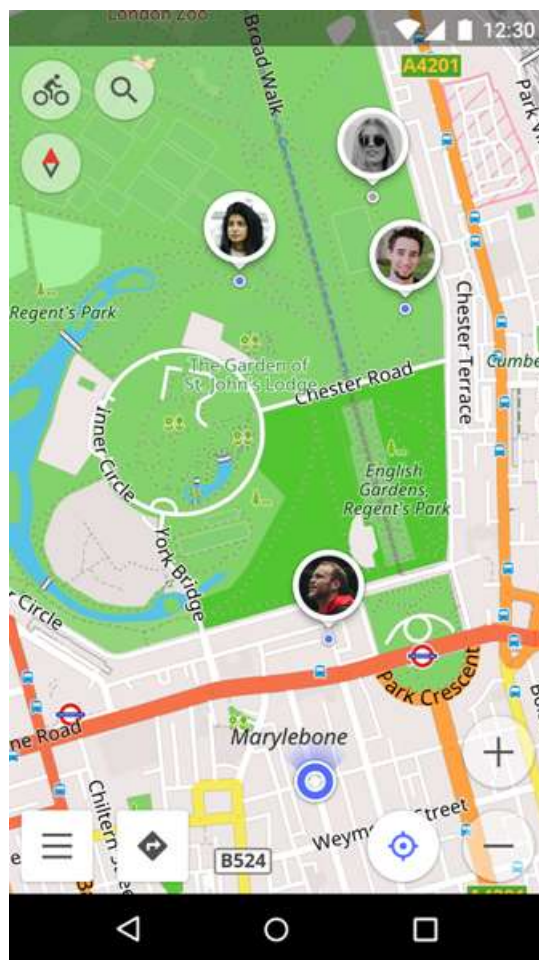




CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



3.4.3. Guru Maps (A Solução Perfeita para Utilizadores de iPhone)

Como o OruxMaps não existe para iOS, o Guru Maps preenche essa lacuna de forma excecional.

- **Vantagens:** Excelente gestão de ficheiros .mbtiles. Permite importar a Carta Militar Portuguesa para o iPhone e navegar sem qualquer rede móvel.
- **Custo:** Versão grátis funcional; opção de compra única vitalícia (*Lifetime*), evitando subscrições mensais.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



3.4.4. Wikiloc (A Biblioteca de Rotas de Portugal)

Embora não seja uma aplicação de orientação tática pura, é indispensável em Portugal devido ao tamanho da sua comunidade.

- **Vantagens:** Milhares de caminhos, trilhos de montanha e rotas 4x4 em Portugal com fotos e comentários atualizados sobre o estado dos caminhos.
- **Custo:** Grátis para pesquisar rotas em casa; requer subscrição anual reduzida (~9,99€/ano) para permitir descarregar os ficheiros .gpx diretamente para o telemóvel e navegar offline com avisos sonoros de desvio de rota.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752

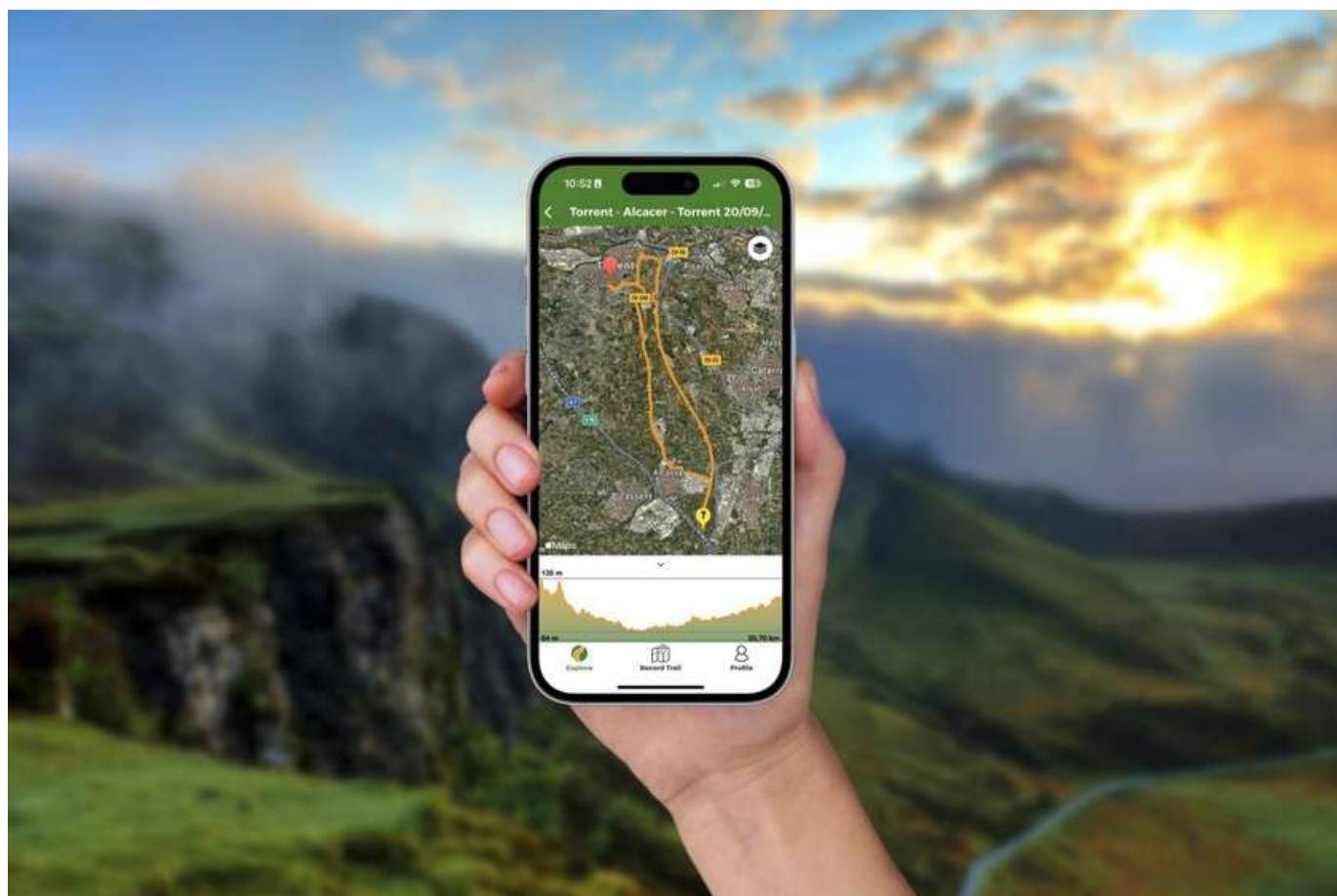




CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



3.4.5. Estratégia de Preparação Cartográfica Offline (O Protocolo Pré-Saída)

Nenhum operador deve sair de casa sem cumprir a **Checklist Digital de Pré-Expedição**:

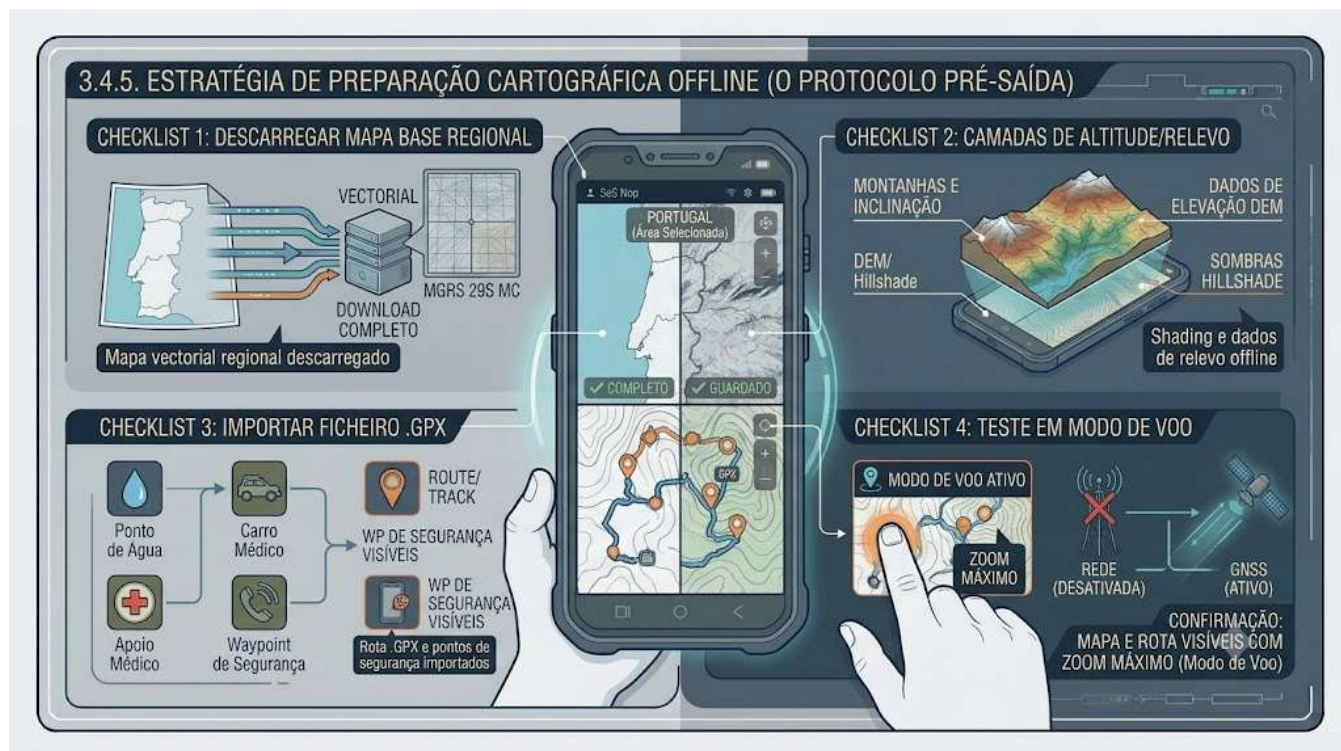
1. **Descarregar o Mapa Base Regional:** Na app escolhida, selecionar a área de Portugal pretendida e realizar o download completo do mapa vectorial.
2. **Descarregar Camadas de Altitude/Relevo (*Dem/Hillshade*):** Garantir que a app guardou os dados de elevação para conseguir ver sombras de montanhas e perfis de inclinação sem internet.
3. **Importar o Ficheiro da Rota (.GPX):** Carregar o ficheiro do percurso e verificar visualmente se os *waypoints* de segurança (pontos de água, carros, apoio médico) estão visíveis.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



4. **Teste em Modo de Voo:** Antes de fechar a porta de casa, ligar o Modo de Voo no telemóvel, abrir a app e confirmar que o mapa e a rota continuam visíveis com detalhe de **zoom** máximo.



Capítulo 4: Planeamento, Tácticas e Execução no Terreno

4.1. Planeamento do Percurso: A Regra dos "Três Pontos"

Antes de colocar os pés no terreno, a rota deve ser desenhada ou analisada de forma crítica.

- **Análise do Perfil de Relevo:** Como interpretar o gráfico de altimetria na aplicação para prever o esforço físico e o tempo real de marcha (e não apenas a distância em quilómetros).
- **Identificação de Pontos Críticos:**
 - *Pontos de Controlo Obrigatórios (Checkpoints).*

Fundado a 23 de março de 2016

- **Pontos de Não-Retorno:** Locais a partir dos quais regressar é mais difícil do que avançar (ex.: descidas íngremes de desfiladeiros).
- **Pontos de Fuga e Emergência:** Rotas de evacuação secundárias para estradas ou povoações mais próximas em caso de lesão ou mau tempo.
- **Marcação Tática de Waypoints:** Como batizar pontos no mapa com nomes claros e operacionais (ex.: AGUA_01, PONTO_EVAC, CRUZAMENTO_DIFICIL).



4.2. Execução no Terreno: Seguir um Track vs. Navegar por Rota

Existe uma grande diferença entre "seguir uma linha desenhada" e deixar a aplicação dar instruções de VOZ.

- **Seguir o Track (Navegação Passiva):** A técnica recomendada no mato. Mantém a linha desenhada no ecrã e o navegador verifica periodicamente se a sua posição coincide com a rota. Consome menos bateria e garante total liberdade de movimentos.

Fundado a 23 de março de 2016

- **Navegação por Rota (Navegação Ativa / Turn-by-Turn):** A aplicação calcula o caminho e emite avisos sonoros a cada mudança de direção. Muito útil em veículos 4x4, mas consome significativamente mais bateria e pode falhar em caminhos pedonais não mapeados.
- **Avisos de Desvio de Rota (Off-Course Alarm):** Como configurar a aplicação para emitir um sinal sonoro caso se afaste mais de 50 ou 100 metros do percurso planeado (excelente para evitar caminhar quilómetros na direção errada por engano).



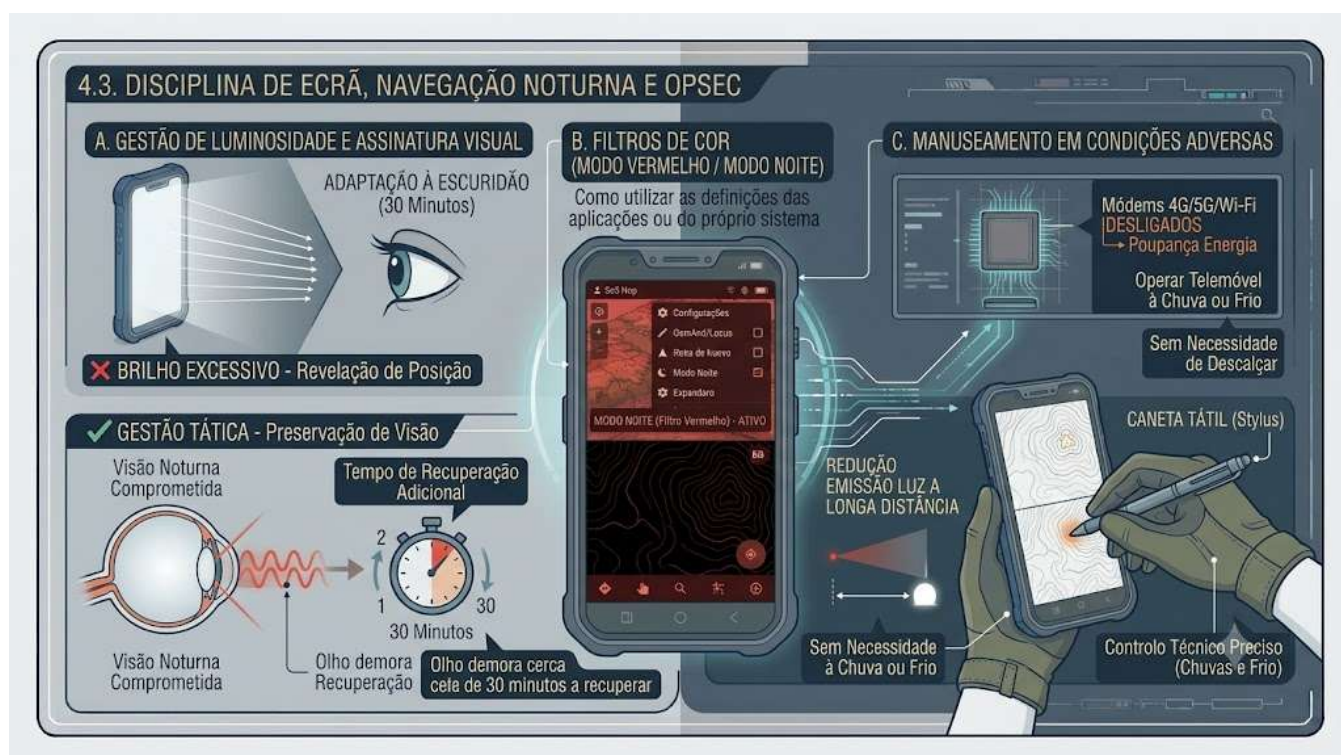
4.3. Disciplina de Ecrã, Navegação Noturna e OPSEC

Para praticantes de Airsoft/MilSim ou em cenários de sobrevivência e emergência, o ecrã do telemóvel pode tornar-se o maior inimigo se revelar a sua posição.

- **Gestão de Luminosidade e Assinatura Visual:** O impacto da luz do ecrã na visão noturna humana (o olho demora cerca de 30 minutos a recuperar a adaptação à escuridão).

Fundado a 23 de março de 2016

- **Filtros de Cor (Modo Vermelho / Modo Noite):** Como utilizar as definições das aplicações (como o OsmAnd ou o Locus) ou do próprio sistema operativo para colocar o ecrã em tons vermelhos e pretos, preservando a visão noturna e reduzindo a emissão de luz a longa distância.
- **Manuseamento em Condições Adversas:** Utilização de canetas táteis (*stylus*) ou luvas compatíveis com ecrãs táteis para operar o telemóvel à chuva ou com frio, sem necessidade de descalçar as luvas.



4.4. Resolução de Problemas no Terreno (Contorno de Obstáculos)

O que fazer quando o caminho indicado no ecrã está cortado por um desabamento, um rio cheio, um incêndio ou uma propriedade privada vedada?



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Técnica de Desvio de Obstáculo (Aiming Off Digital):** Como utilizar a bússola e o ecrã para contornar um obstáculo em ângulo reto (90°), mantendo a contagem de metros ou passos para retomar o *track* original do outro lado sem perder a orientação.
- **Recuperação em Caso de Desorientação:** O protocolo passo a passo para quando percebe que está perdido: *Parar, Respirar, Confirmar o Sinal de GPS, Analisar o Relevo em Redor e Recuar até ao Último Ponto Conhecido (Backtrack)*.



Capítulo 5: Segurança, Comunicações de Emergência e Protocolo de Falha Total

5.1. Passar Coordenadas via GSM ao 112: Protocolo de Emergência

Em caso de acidente ou paragem forçada no mato, saber a sua posição no ecrã não tem qualquer utilidade se não a souber transmitir com precisão absoluta aos meios de socorro. Em Portugal, a chamada efetuada para o **112** é atendida por uma central da Polícia (PSP ou GNR) e reencaminhada para o **CODU** (Centro de Orientação de Doentes Urgentes) do INEM ou para os Bombeiros.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752

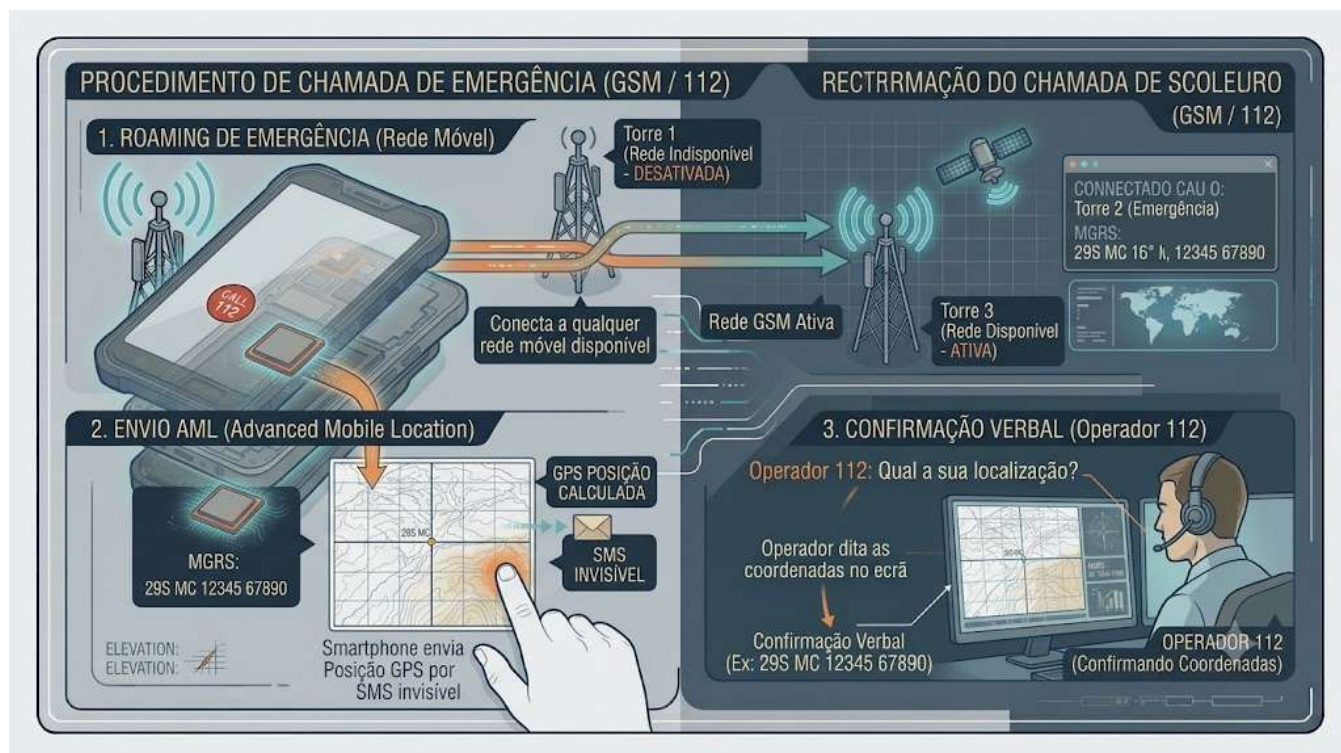




CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



A. Preparação Antes de Ligar

- 1. Verificar o Formato das Coordenadas:** As centrais do 112 e os serviços de emergência e proteção civil em Portugal trabalham preferencialmente com **Graus Decimais (WGS84)** (ex.: 38.70712, -9.13554) ou **DMS (Graus, Minutos, Segundos)**. Garanta que a sua aplicação está a mostrar este formato.
- 2. Fixar a Posição:** Faça uma captura de ecrã (*screenshot*) ou anote as coordenadas num bloco de notas antes de discar, para não ter de alternar entre aplicações durante a chamada.

B. O Guião Verbal de Transmissão ao Operador

Ao falar com o operador, siga uma estrutura direta para evitar ambiguidades:

Operador: "112, qual é a sua emergência?"

Navegador: "Emergência em zona florestal/montanha. Tenho a minha localização GPS exata em Graus Decimais. Posso ditar?"

Navegador: "Latitude: Três, Oito, Ponto, Sete, Zero, Sete, Um, Dois Norte."



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Navegador: "Longitude: Menos, Nove, Ponto, Um, Três, Cinco, Cinco, Quatro Oeste."

Navegador: "Confirme, por favor, se leu corretamente."

C. O Que Fazer com Sinal Fraco (1 Traço de Rede ou Sem Rede)

- **Roaming de Emergência:** Mesmo que a sua operadora não tenha cobertura no local, o telemóvel utiliza qualquer antena móvel disponível no raio de alcance de qualquer operadora para efetuar a chamada para o 112.
- **Sistema AML (Advanced Mobile Location):** Nos smartphones modernos em Portugal, ao ligar para o 112, o sistema operativo ativa automaticamente o GPS e envia um SMS de fundo com a sua localização de alta precisão diretamente para a central de emergência. **Nunca confirme apenas o AML:** dita sempre a coordenada verbalmente como redundância.
- **Se a Chamada de Voz Cair Constantemente:** Se a cobertura de rede for fraca demais para manter a voz, envie um SMS a um contacto de confiança em terra com o texto direto:

EMERGENCIA - ACIDENTE - COORD: 38.70712 N, 9.13554 W - LIGA 112. As mensagens de texto (SMS) exigem uma fração de segundo de sinal para serem transmitidas, conseguindo passar onde a voz falha.

Para saberes mais como comunicar com o 112, estuda o novo manual [Como ligar corretamente para o 112](#)

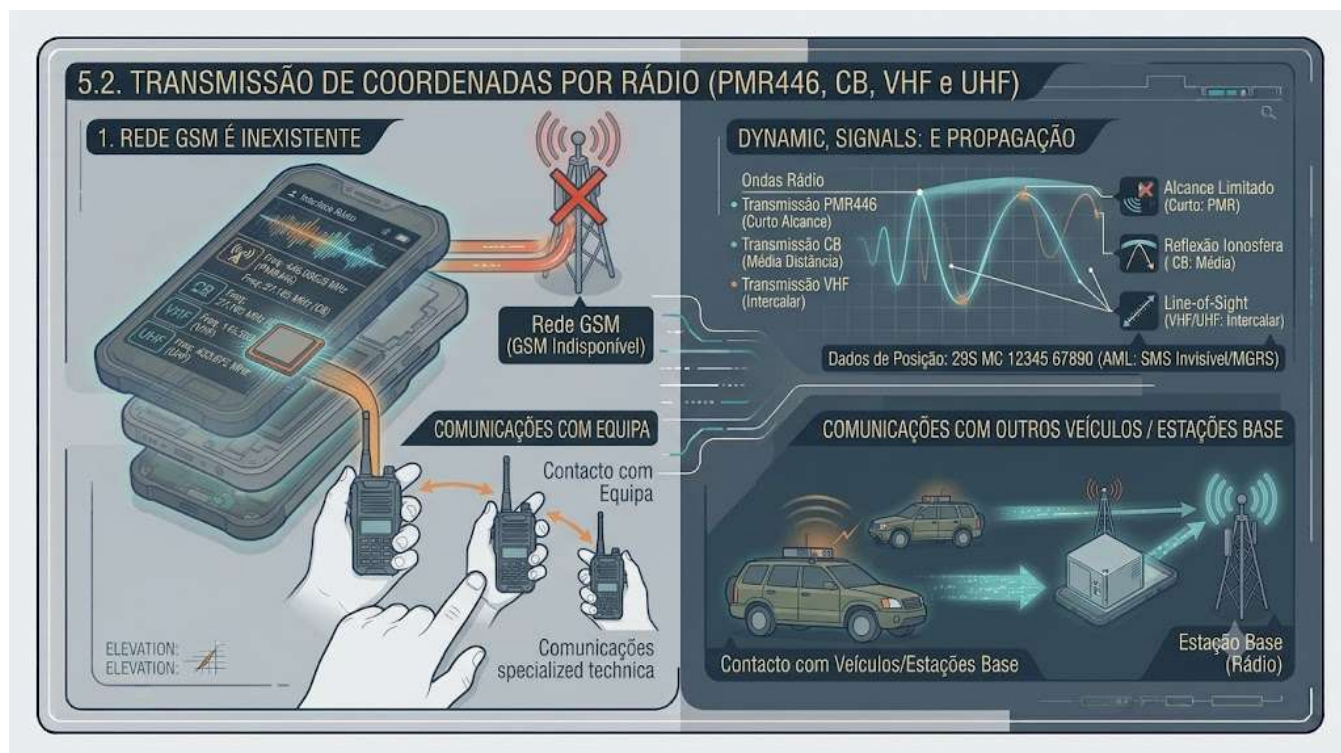
5.2. Transmissão de Coordenadas por Rádio (PMR446, CB, VHF e UHF)

Quando a rede GSM é inexistente, as comunicações de rádio são o único meio de manter contacto com a sua equipa, outros veículos ou estações base.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





Tipo de Rádio	Frequência	Licença	Alcance / Uso Típico
PMR446	446 MHz (UHF)	Livre	0.5 a 3 km (Caminhadas, Airsoft, MilSim)
CB (27 MHz)	27 MHz (HF)	Livre em Portugal	5 a 20 km (Overland, 4x4)
VHF / UHF (ex.: Baofeng)	136-174 MHz (VHF) / 400-520 MHz (UHF)	Requer Licença de Radioamador	5 a 50+ km (Operações Táticas / Montanha)

A. Especificidades de Cada Tecnologia

- **PMR446 (PMR de Uso Livre):** Rádios portáteis de baixa potência (0.5W).



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- *Canal Recomendado:* O **Canal 8 (com tom 16 - 114.8 Hz)** é amplamente utilizado pela comunidade *outdoor* europeia como canal de monitorização de segurança e emergência em montanha.

Podes aprender mais sobre rádios PMR446 no nosso manual [PMR 446 - Linha da Frente das Comunicações](#)

- **CB (Banda do Cidadão - 27 MHz):** Equipamento tradicionalmente instalado em veículos 4x4.
 - *Canais Recomendados:* O **Canal 9** é o canal oficial de emergência da Banda do Cidadão. O **Canal 19** é o canal de chamada e comunicação utilizado por veículos *Overland* e transporte nas estradas.

Podes aprender mais sobre Rádios CB no nosso [manual Banda do Cidadão - Rádios CB HF 27Mhz](#)

- **VHF / UHF (Rádios Amadores e Táticos):** Rádios de maior potência (4W a 10W).
 - *VHF (Very High Frequency):* Excelente para zonas abertas, floresta densa e terreno ondulado, pois a onda contorna melhor os obstáculos naturais.
 - *UHF (Ultra High Frequency):* Excelente para desfiladeiros rochosos, edifícios (MilSim urbano) e transmissões através de estruturas sólidas.

B. Protocolo de Transmissão de Coordenadas por Rádio

Falar num rádio não é como falar ao telemóvel. O sinal de rádio pode sofrer com ruído de fundo, interferências e cortes de transmissão.

1. **Pressionar o PTT e Esperar 1 Segundo:** Pressione o botão *Push-To-Talk* (PTT), aguarde um segundo e só depois comece a falar. Isto evita cortar a primeira palavra da transmissão.
2. **Falar Devagar e sem Gritar:** Mantenha o microfone a cerca de 5 cm da boca e fale num tom pausado e claro.
3. **Solicitar Confirmação (Readback):** O recetor de uma coordenada deve **sempre** repetir a coordenada transmitida para garantir que não houve erro de interpretação.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

C. O Alfabeto Fonético NATO e Números Claros

Para evitar a confusão entre letras idênticas (ex.: confundir "B" com "D", ou "M" com "N") ao transmitir coordenadas MGRS/UTM ou pontos de referência no rádio, utilize o **Alfabeto Fonético da NATO**:

Letra	Código	Pronúncia	Letra	Código	Pronúncia
A	Alfa	AL-FA	N	November	NO-DEM-BER
B	Bravo	BRA-VO	O	Oscar	OS-CAR
C	Charlie	TCHAR-LI	P	Papa	PA-PA
D	Delta	DEL-TA	Q	Quebec	KE-BEK
E	Echo	E-KO	R	Romeo	RO-ME-O
M	Mike	MAIK	S	Sierra	SI-ER-RA

Leitura Tática de Coordenadas no Rádio (Exemplo MGRS / UTM):

Ao transmitir uma coordenada da grelha tática (ex.: Zona 29S MC 1234 5678):

Emissor: "Estação Base, aqui Operador 1. Posição de contacto. Anote coordenada MGRS em Zona Dois-Nove-Sierra. Repito: Dois-Nove-Sierra."

Emissor: "Quadrícula: Mike - Charlie. Número: Um-Dois-Três-Quatro, Cinco-Seis-Sete-Oito. Câmbio."

Recetor: "Aqui Estação Base. Copiado: Dois-Nove-Sierra, Mike-Charlie, Um-Dois-Três-Quatro, Cinco-Seis-Sete-Oito. Confirma? Câmbio."

Emissor: "Afirmativo, leitura correta. Desligo."

Quer aprender mais sobre como comunicar por rádio, estuda o nosso [manual Comunicar correctamente num rádio "Push to Talk"](#)



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.3. Tecnologias de SOS sem Rede Móvel (Comunicação por Satélite)

Quando está em isolamento total sem sinal de operadora móvel ou alcance de rádio, a comunicação direta por satélite é o último recurso de resgate.



- **SOS por Satélite NATIVO:** Smartphones de última geração possuem antenas capazes de ligar a satélites de órbita baixa. Ao acionar o serviço sem rede, o ecrã orienta o utilizador a apontar o telemóvel para o céu, enviando a localização exata e as respostas a um questionário de emergência para centrais de resgate.
- **Comunicadores por Satélite Dedicados (Garmin inReach / SPOT):** Operam na rede de satélites Iridium ou Globalstar. Possuem um botão físico de SOS protegido contra disparos acidentais, envio de mensagens SMS bidirecionais a qualquer telemóvel no mundo e funcionalidade de rastreio em tempo real (*LiveTrack*), mantendo a autonomia da bateria durante vários dias.

5.4. O Protocolo de Falha Total: Transição para o Sistema Analógico

O momento em que o telemóvel cai num precipício, fica submerso ou a bateria esgota de forma irreversível é o teste definitivo à Doutrina da Navegação Híbrida.

- **Transição sem Pânico:** O navegador treinado não interrompe a marcha em desespero se a tecnologia falhar. É o momento exato para retirar a carta topográfica em papel e a bússola magnética da bolsa impermeável.
- **Marcar a Última Posição Conhecida:** Recorrendo às últimas coordenadas visualizadas no ecrã ou ao último ponto de controlo ultrapassado, utilize um lápis e um escalímetro para assinalar na carta a posição aproximada de início da navegação analógica.
- **Navegação de Regresso (Backtrack Analógico):** Calcule o azimuth inverso (adicionando ou subtraindo 180° ao azimuth de marcha) e utilize a bússola para iniciar o recuo seguro até ao estradão ou ponto de referência mais próximo.



Queres aprender sobre navegação analógica? Consulta já o nosso manual [Fundamentos de Topografia e Orientação Militar](#)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.5. O Plano de Intenções (Float Plan) e Checklists de Segurança

A regra cardinal da navegação terrestre é simples: **nunca entre no mato sem deixar o seu rasto em terra.**

O Plano de Intenções é um documento (ou mensagem) entregue a uma pessoa de confiança, a um posto local da GNR ou deixado no painel do veículo antes de iniciar a atividade.

FICHA DO PLANO DE INTENÇÕES (MODELO DE EMERGÊNCIA)

- **Identificação:** Nome do responsável, contacto e número de elementos da equipa.
- **Veículo:** Marca, modelo, cor e matrícula do veículo estacionado no ponto de acesso.
- **Percurso Planeado:** Ficheiro .GPX enviado por e-mail/mensagem ou descrição das vias, serras e pontos de passagem (*waypoints*).
- **Equipamento a Bordo:** Mantimentos (dias/horas), água, vestuário, tipo de rádios/frequências e meios de SOS disponíveis.
- **Horários de Controlo:**
 - *Hora de Início:* 08:00h
 - *Hora Prevista de Fim:* 17:00h
 - *Hora Limite de Alerta:* 19:00h
- **Gatilho de Alerta:** "Se não receberes confirmação telefónica ou mensagem até às 19:00h, contacta o 112 e indica que a equipa se encontra no percurso entre as Coordenadas A e B."



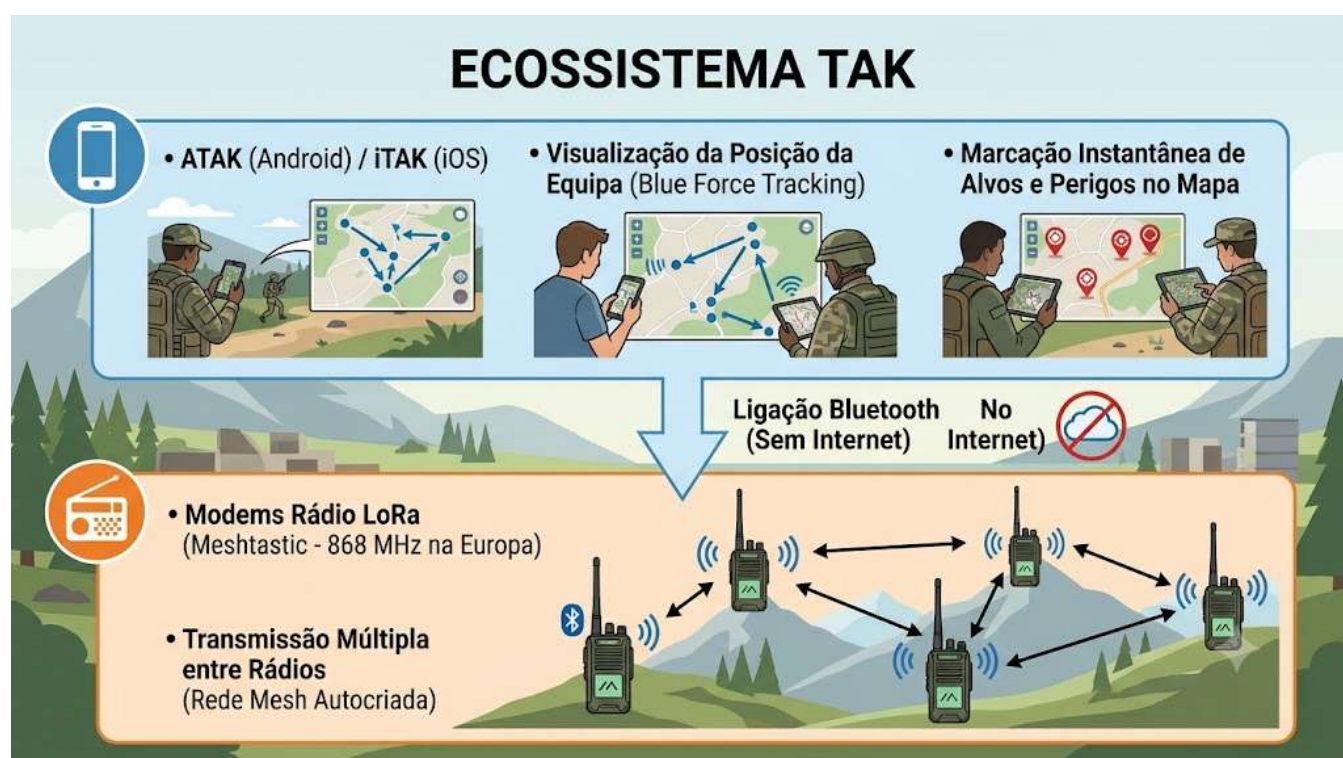


Fundado a 23 de março de 2016

Capítulo 6: Navegação Avançada, Sistemas Táticos e "Cockpits" Digitais

6.1. O Ecossistema TAK e Comunicações Off-Grid (Meshtastic)

Para equipas de Airsoft/MilSim, unidades de busca e resgate ou grupos de preparação para emergências, a navegação individual é apenas metade do trabalho. O verdadeiro salto tático acontece quando toda a equipa partilha a mesma consciência situacional sobre o mesmo mapa em tempo real.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

A. O que é o TAK (*Tactical Awareness Kit*)?

O TAK é a plataforma de consciência situacional desenvolvida por organismos de defesa e adaptada para uso civil (**ATAK-CIV** em Android e **iTAK** em iOS). Ao contrário de uma aplicação de caminhadas tradicional, o TAK opera como um centro de comando geográfico.

- **Rastreio de Forças Amigas (*Blue Force Tracking*):** Permite ver a localização exata, altitude e vetor de deslocamento de cada elemento da sua equipa no ecrã do seu telemóvel.
- **Marcação Tática Instantânea:** Se o elemento de ponta identificar um obstáculo, uma fonte de água ou um perigo, pode colocar um marcador no seu ecrã que surge imediatamente no ecrã de todos os outros elementos do grupo.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

B. Integração Off-Grid com Meshtastic (LoRa)

O maior trunfo do TAK no mato é a capacidade de funcionar em isolamento digital total (*Grid-Down*), sem recurso a redes de telemóvel ou internet.

- **O Hardware Meshtastic:** São pequenos dispositivos rádio de baixo custo que utilizam frequências livres (**868 MHz em Portugal/Europa**).
- **A Operação:** O telemóvel liga-se ao rádio Meshtastic por Bluetooth. O rádio envia os seus dados de localização GPS e mensagens criptografadas a quilómetros de distância através de ondas de rádio.
- **A Arquitetura Mesh:** Cada rádio da equipa serve de retransmissor para os outros. Se o Operador A estiver atrás de um monte e não chegar à Estação Base, o seu sinal "salta" automaticamente através do rádio do Operador B, criando uma rede de comunicação resiliente e cobrindo grandes áreas de terreno denso.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752



6.2. O "Cockpit" Digital: Configurações para Overland e 4x4

A navegação em veículos todo-o-terreno apresenta desafios distintos da marcha a pé: altas velocidades, vibração constante, poeira e ecrãs expostos à luz solar direta através do para-brisas.

A. Telemóvel vs. Tablets *Rugged*

Embora o smartphone seja suficiente para consulta rápida, a condução 4x4 exige leitura instantânea sem desviar o olhar da pista.

- **A Escolha do Ecrã:** Tablets de **8 ou 10 polegadas** (com GPS dedicado integrado) são o padrão ideal para o tablier.
- **Sistemas Robustecidos (*Rugged*):** Dispositivos com certificação **IP68/IP69K** e norma militar **MIL-STD-810H** resistem ao choque de saltos, poeira de pistas secas e variações extremas de temperatura.



B. Montagem e Isolamento de Vibração

Fixar o dispositivo com ventosas de má qualidade é a receita para a destruição do equipamento.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Suportes Mecânicos (ex.: RAM Mounts):** Utilize sistemas de fixação por esfera com braços em alumínio fixados à estrutura do tablier.
- **Amortecimento de Vibração:** As vibrações de alta frequência provocadas pelo "ondulado de chapa" nas pistas de terra podem destruir o sistema de focagem ótica das câmaras dos smartphones mais recentes. Garanta que o suporte possui amortecedores de silicone integrados.

C. Gestão Energética no Veículo

Manter um ecrã grande com GPS e brilho no máximo gera um aquecimento interno extremo.

- **O Erro do Carregamento Lento:** Carregadores USB de tablier de baixa potência não conseguem acompanhar o consumo da app, fazendo com que a bateria desça mesmo com o cabo ligado.
- **Alimentação Direta e Proteção Térmica:** Utilize fontes de alimentação de alta eficiência (USB-C Power Delivery). Para evitar que a bateria do tablet inche com o calor do sol, utilize definições de "Proteção de Bateria" (limitando a carga aos 80%) ou dispositivos que permitam alimentação direta ignorando a bateria interna.

C. GESTÃO ENERGÉTICA NO VEÍCULO: DESAFIOS E SOLUÇÕES

O DESAFIO: AQUECIMENTO EXTREMO E CARREGAMENTO INEFICAZ

A SOLUÇÃO: ALIMENTAÇÃO DIRETA E PROTEÇÃO TÉRMICA

O Erro do Carregamento Lento: Carregadores USB de tablier de baixa potência. Standard small car charger (e.g., 5V/1A). Consumo da App excede carregamento: Bateria DESCE mesmo com cabo ligado. Erro de Carregamento Lento!

Alimentação Direta e Proteção da Bateria

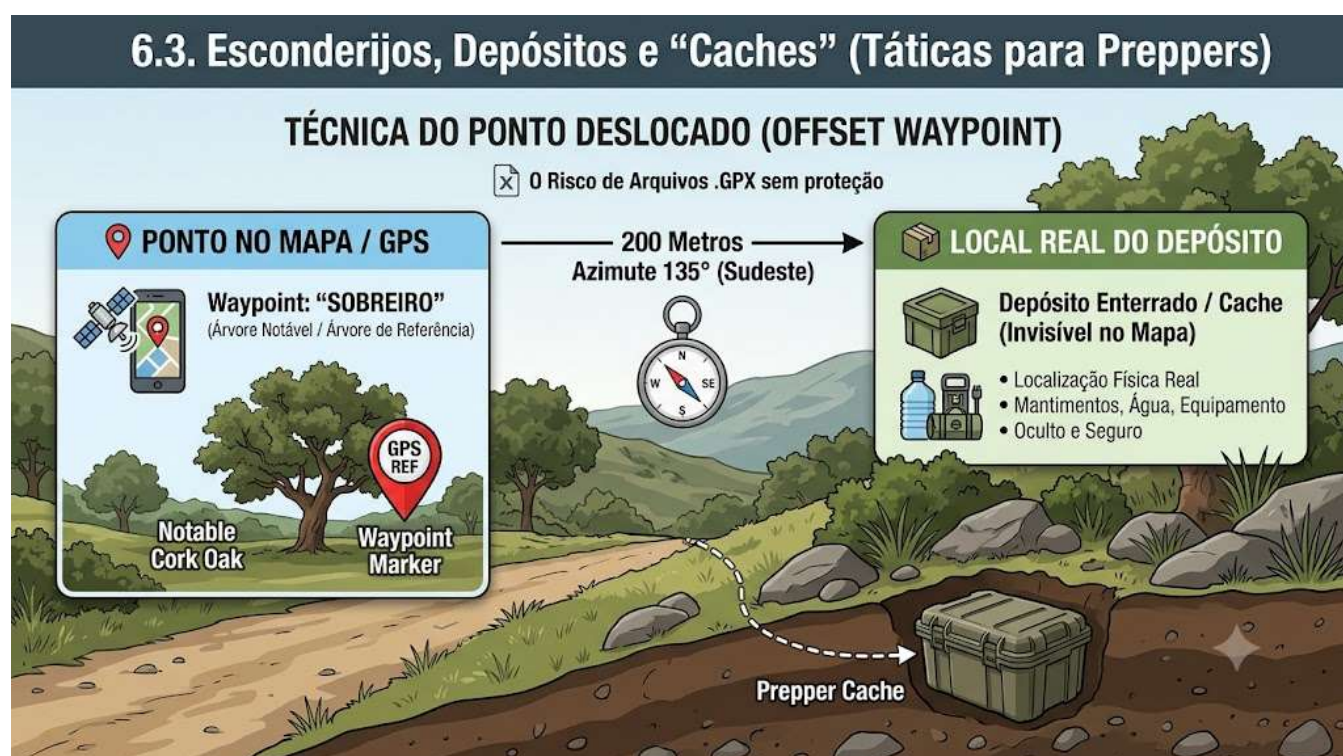
Proteção de Bateria (Limitando carga a 80%): Carga Limitada a 80%. Evita Inchaço Térmico.

Dispositivos que permitem ALIMENTAÇÃO DIRETA IGNORANDO A BATERIA INTERNA: Evita Bateria Inchar!

Dedicado uma alta eficiência supply (like, a professional 4x4 anti acessorio ou uma avançado car hub): 45W+ ALTA EFICIÊNCIA

6.3. Esconderijos, Depósitos e "Caches" (Táticas para Preppers)

Em cenários de emergência ou sobrevivência, a capacidade de ocultar mantimentos, água ou equipamento no terreno (*caches*) e voltar a encontrá-los meses ou anos depois é crítica. No entanto, guardar essas localizações num ficheiro .GPX sem proteção é um risco grave de segurança.



A. A Técnica do Ponto Deslocado (*Offset Waypoint*)

Se o seu telemóvel for perdido, roubado ou inspecionado por terceiros, a simples leitura dos seus waypoints revelará a localização exata dos seus recursos. Para evitar isto, aplica-se o princípio do **Ponto Deslocado**:

1. **Seleção do Ponto Falso:** Encontre um elemento natural proeminente e permanente no terreno (ex.: um marco geodésico, uma rocha singular ou uma árvore antiga).
2. **Marcação no GPS:** Guarde a coordenada **apenas dessa árvore** na sua aplicação e batize-a com um nome inofensivo (ex.: SOBREIRO_01).



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3. **O Deslocamento Físico:** A partir dessa árvore, meça com a bússola magnética uma distância e um azimuth específicos até ao local real onde enterrou o depósito (ex.: *Distância: 200 metros / Azimute: 135° SE*).
4. **Descodificação Mental:** O dado do azimuth e da distância é memorizado ou anotado de forma codificada num caderno físico. Se alguém aceder ao seu GPS, encontrará apenas uma árvore no meio da serra.

6.4. Análise Pós-Ação (After Action Review) e Gestão de Dados

A navegação de excelência não termina quando regressa a casa e desliga o motor do veículo ou retira as botas de caminhada. A fase de análise transforma a experiência de terreno em conhecimento acumulado.

A. O Protocolo de Análise Pós-Ação (AAR)

Assim que concluir a atividade, exporte o percurso real gravado (*Track Logs*) do seu telemóvel para o computador e abra-o numa plataforma de visualização tridimensional (como o Google Earth Pro ou o QGIS).

- **Comparação entre o Planeado e o Realizado:** Sobreponha a linha da rota teórica (o que planeou) com a linha do *track* real (o que efetivamente caminhou).
- **Identificação de Erros de Leitura:** Analise os pontos onde se afastou do caminho. *Foi um erro de interpretação de curvas de nível? O caminho visualizado no ecrã estava fechado por vegetação?*
- **Análise de Velocidade e Esforço:** Verifique os gráficos de velocidade por terreno. Descubra qual é a sua velocidade média real a subir encostas íngremes para conseguir fazer estimativas de tempo muito mais exatas no futuro.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

B. Organização do Arquivo Cartográfico Pessoal

Nunca confie na "nuvem" de aplicações de terceiros para guardar a sua biblioteca de rotas. Se uma empresa fechar ou alterar os termos de serviço, os seus dados podem desaparecer.

Crie uma estrutura rígida de pastas num disco externo protegida e espelhada no seu computador:



Mantenha apenas os ficheiros com o sufixo VERIFICADO depois de os ter percorrido pessoalmente no terreno. Essa biblioteca privada será o seu maior ativo geográfico para qualquer expedição futura ou cenário de crise.

Capítulo 7: O Kit do Navegador, Manutenção e Exercícios de Treino (Drills)

7.1. A Bolsa de Navegação: O Kit Físico de Redundância

O telemóvel é o núcleo do seu sistema digital, mas não deve navegar solto nos bolsos das calças nem dependente de componentes frágeis. O navegador preparado organiza o seu equipamento numa **bolsa de navegação dedicada** (*chest rig*, bolsa de peito ou *pouch* tático de acesso rápido) construída com base no princípio da redundância.



Componentes Obrigatórios do Kit:

1. **Smartphone Preparado:** Equipado com capa de proteção reforçada contra quedas e película de vidro temperado. Recomenda-se a utilização de um cordão de retenção (*lanyard*) preso à bolsa para evitar que o dispositivo caia durante o manuseamento em desfiladeiros ou rios.
2. **Powerbank Robusto e Cabos Duplicados:** Uma fonte de energia de pelo menos 10.000 mAh com certificação de resistência à água e poeiras (IP67). **Transporte sempre dois cabos de carregamento:** o cabo USB é a peça que mais facilmente avaria com a humidade, dobras repetidas ou contaminações de lama.

3. **Carta Topográfica Impressa:** Protegida dentro de uma bolsa plástica estanque transparente (*map case*) ou impressa diretamente em papel sintético à prova de água.
4. **Bússola de Base Transparente:** Modelo com espelho de pontaria, régua milimétrica, escalas compatíveis com a carta (1:25.000) e ajuste de declinação magnética.
5. **Bloco de Notas Impermeável (ex.: *Rite in the Rain*):** A caderneta de campo física permite registar coordenadas, horas de passagem e azimutes. As canetas esferográficas normais falham com o frio intenso e a humidade; por isso, utilize **lápiz de grafite HB** ou lapiseiras técnicas.

7.2. Rotinas de Manutenção Digital e Física

A fiabilidade do seu sistema de navegação é determinada pela manutenção efetuada **antes** de sair de casa. Uma falha no terreno é quase sempre o resultado de uma negligência em bancada.

A. Inspeção Energética (A Regra dos 90 Dias)

- **Ciclagem de Baterias:** As baterias de lítio do telemóvel e dos *powerbanks* degradam-se se ficarem meses guardadas sem carga ou com a carga no máximo. A cada 90 dias, descarregue os seus *powerbanks* até aos 20% e recarregue-os até aos 80-90%.
- **Teste de Integridade de Cabos:** Ligue os cabos de carregamento ao smartphone e simule pequenos movimentos de torção na ficha. Se a carga interromper momentaneamente, elimine esse cabo imediatamente.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

B. Manutenção da Base de Dados Cartográfica

- **Atualização de Mapas Vetoriais:** Plataformas como o OpenStreetMap (OSM) são atualizadas constantemente por utilizadores em todo o mundo. Descarregue a versão mais recente dos mapas das suas aplicações de navegação (OsmAnd, OruxMaps, Guru Maps) com uma frequência trimestral.
- **Verificação de Trilhos e Incêndios:** Em Portugal, a morfologia dos caminhos florestais altera-se drasticamente após épocas de incêndios ou tempestades de inverno. Confirme se as rotas descarregadas têm validações recentes na comunidade (ex.: Wikiloc) com menos de 6 meses.



C. Higiene do Hardware

- **Limpeza de Portas de Carregamento:** A acumulação de algodão e poeiras na porta USB-C ou Lightning impede o encaixe correto do cabo e pode criar curto-circuitos na presença de água. Limpe a porta periodicamente com ar comprimido ou uma haste não metálica.
- **Vedações de Borracha:** Confirme se as tampas de silicone que protegem as entradas do powerbank ou dos rádios continuam flexíveis e vedam corretamente.



7.3. Exercícios de Treino Tático (*Drills* de Navegação)

A navegação digital e analógica exige memória muscular. Sob condições de stress, frio extremo ou cansaço, o cérebro perde a capacidade de processar raciocínios complexos. A única forma de garantir a execução correta no terreno é através do treino repetitivo de exercícios específicos.

DRILL 1: Extração Rápida de Coordenadas de Emergência (*Time Attack*)

- **Objetivo:** Conseguir extrair a localização exata no ecrã e transmiti-la verbalmente sob pressão de tempo em menos de **30 segundos**.
- **Equipamento:** Smartphone em Modo de Voo com a aplicação principal aberta.
- **Frequência Recomendada:** Quinzenal.



Procedimento Passo a Passo:

1. Coloque o telemóvel guardado e bloqueado dentro da bolsa de navegação fechada.
2. Inicie um cronómetro ou peça a um parceiro de treino para dar o sinal de partida.
3. Retire o telemóvel da bolsa, desbloqueie o ecrã e abra a aplicação de navegação.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4. Localize o painel de coordenadas e confirme se o formato exibido é **Graus Decimais** (ex.: 38.70712 N, 9.13554 W).
 5. Dite a coordenada em voz alta e de forma pausada, utilizando o guião do 112: *"Latitude: Três, Oito, Ponto, Sete, Zero, Sete, Um, Dois Norte... Longitude: Menos, Nove, Ponto, Um, Três, Cinco, Cinco, Quatro Oeste."*
 6. Pare o cronómetro.
- **Critério de Sucesso:** Concluir a leitura verbal sem hesitações nem trocas de números em **menos de 30 segundos**. Se demorar mais tempo, significa que a interface da sua aplicação está demasiado complexa ou que necessita de reconfigurar o painel principal.

DRILL 2: Operação em Isolamento Digital (*Grid-Down Simulation*)

- **Objetivo:** Executar um percurso completo confiando exclusivamente no chip recetor GNSS passivo e em mapas guardados localmente, sem qualquer apoio da rede móvel.
- **Equipamento:** Smartphone com percurso .GPX previamente carregado e mapas *offline* instalados.
- **Local:** Um parque urbano grande, mata nacional ou serra próxima.

Procedimento Passo a Passo:

1. À saída de casa ou no ponto de início da atividade, ative o **Modo de Voo**. Desligue manualmente as ligações Wi-Fi e Bluetooth.
2. Planeie um percurso de 3 a 5 quilómetros que inclua pelo menos 4 mudanças de direção e 3 pontos de interesse (*waypoints*) definidos por si (ex.: uma ponte, uma árvore isolada, um cruzamento).
3. Percorra o caminho consultando o ecrã **apenas** quando chegar a cruzamentos ou a cada 10-15 minutos (evite caminhar a olhar continuamente para a linha).
4. Em cada ponto de interesse marcado, faça uma paragem e confirme se a margem de erro indicada pelo GPS se mantém abaixo dos 10 metros.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5. Conclua o percurso e confirme o consumo de energia da bateria.
- **Critério de Sucesso:** Completar todo o percurso sem desativar o Modo de Voo em nenhum momento, garantindo que o ecrã não ficou "a cinzento" (sinal de que a cartografia *offline* estava corretamente instalada) e com um consumo de bateria inferior a 10% por hora.

DRILL 3: O Teste da "Morte Súbita" (Transição Analógica Imediata)

- **Objetivo:** Treinar a transição instantânea da navegação digital para a carta de papel e bússola em caso de avaria catastrófica do hardware.
- **Equipamento:** Smartphone, Carta Topográfica 1:25.000 da região, Bússola, Lápis e Escalímetro.
- **Local:** Terreno florestal ou de montanha desconhecido.



Procedimento Passo a Passo:

1. Inicie a caminhada utilizando normalmente o telemóvel para acompanhar o percurso.
2. A meio do caminho — sem aviso prévio —, peça a um colega de equipa para dizer "FALHA TOTAL". Nesse instante, desligue imediatamente o telemóvel e guarde-o no fundo da mochila. Não pode voltar a olhar para o ecrã.
3. Retire a carta impresso e a bússola da bolsa de navegação.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4. Recorde a última coordenada lida ou analise o relevo em redor (curvas de nível, linhas de água, cumes) para determinar a sua posição exata na carta impresso.
 5. Com o lápis e o escalímetro, marque a sua posição atual na carta.
 6. Calcule o azimute de marcha até ao próximo ponto de controlo com a bússola de base transparente e continue a caminhada em modo 100% analógico durante pelo menos 2 quilómetros.
- **Critério de Sucesso:** Identificar a posição exata na carta física com um erro inferior a 100 metros e alcançar o ponto de controlo seguinte sem utilizar qualquer dispositivo eletrónico.

DRILL 4: O Ponto Deslocado em Campo (*Offset Waypoint Drill*)

- **Objetivo:** Treinar a técnica de ocultação de recursos ou marcação de pontos sensíveis (*caches*) utilizando triangulação e deslocamento magnético.
- **Equipamento:** Smartphone, Bússola magnética e um objeto pequeno para ocultar (ex.: uma caixa estanque pequena).

Procedimento Passo a Passo:

1. No terreno, selecione uma estrutura natural proeminente e fácil de identificar no mapa (ex.: um marco geodésico ou o cruzamento de dois muros de pedra).
 2. Marque esse ponto exato na sua aplicação de GPS como PONTO_REFERENCIA.
 3. A partir desse ponto, defina um deslocamento: caminhe exatamente **150 metros** num azimute de **240° SW** (medidos com a bússola magnética e contagem de passos duplos).
 4. Nesse local final, oculte a caixa estanque sob a vegetação ou pedras.
 5. Registe num caderno de notas a codificação: RECURSO_01 = PONTO_REFERENCIA + 240° / 150m.
 6. Afaste-se 1 quilómetro do local, entregue as notas a um parceiro de treino e desafie-o a encontrar o objeto ocultado apenas a partir do PONTO_REFERENCIA e dos dados de deslocamento.
- **Critério de Sucesso:** O parceiro de treino deve conseguir localizar o objeto oculto em menos de 10 minutos após chegar ao ponto de referência, sem que a coordenada exata do objeto tenha ficado gravada na memória de qualquer dispositivo digital.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Conclusão: O Navegador Híbrido e o Domínio do Terreno

Chegámos ao final deste manual, mas este é apenas o ponto de partida para a sua aplicação no terreno.

Ao longo destas páginas, desmistificámos a tecnologia e desmontámos o falso dilema entre o papel e o ecrã. A navegação terrestre moderna não exige que se escolha entre a tradição e a inovação. Exige, sim, a maturidade de dominar ambas.

Os Três Pilares da Doutrina Híbrida

Para garantir que a tecnologia trabalha para si — e nunca o contrário —, retenha os três princípios fundamentais que regem este manual:

1. A Preparação Antecipada é a Mãe da Autonomia:

O sucesso de qualquer saída para o mato é decidido em casa. Carregar baterias, verificar cabos, descarregar mapas vetoriais e *raster* offline, validar percursos e testar o equipamento em Modo de Voo são rotinas obrigatórias antes de dar o primeiro passo no trilho.

2. O Ecrã Confirma, a Mente Decide:

O smartphone é um supercomputador de bolso e um recetor GNSS excecional. Dá-lhe a posição exata em segundos e acelera a leitura da paisagem. Contudo, a seta no ecrã não conhece a sua capacidade física, não prevê a erosão da rota nem avalia o risco de uma travessia desnecessária. O julgamento tático e a leitura da morfologia do terreno pertencem sempre ao navegador.

3. A Redundância é o Seguro de Vida:

O circuito eletrónico é vulnerável ao frio, à água, aos impactos e à descarga de energia. A carta topográfica impresso e a bússola magnética não precisam de satélites nem de baterias. Mantenha o seu kit analógico de emergência sempre acessível e a sua capacidade de leitura de cartas afiada através de *drills* regulares.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

A Tecnologia como Servidora, Nunca como Mestra

O objetivo do **Manual de Navegação Digital e GPS Terrestre** foi dotá-lo de ferramentas técnicas, táticas e operacionais para que possa explorar a natureza, praticar Airsoft/MilSim, conduzir em *Overland* ou ultrapassar situações de emergência com total confiança e resiliência.

Transformar o seu smartphone num instrumento tático não significa caminhar de olhos colados a um ecrã. Pelo contrário: significa libertar a sua atenção para observar o terreno, antecipar perigos, desfrutar da paisagem e manter a consciência situacional no nível máximo.

Lembre-se sempre:

A melhor aplicação de navegação do mundo e o hardware mais avançado do mercado são completamente inúteis sem um operador treinado. Conheça as suas ferramentas, respeite os elementos, treine a mente e mantenha a redundância no bolso.

Boas rotas e boa navegação!





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Glossário de Navegação e Topografia Digital

A

- **A-GPS (Assisted GPS):** Sistema que utiliza a ligação à internet (rede móvel ou Wi-Fi) para descarregar a localização atual dos satélites (efemérides) em milissegundos, permitindo ao telemóvel fixar a sua posição quase instantaneamente (*Hot Start*).
- **Aiming Off (Desvio Intencional):** Técnica de navegação analógica em que se aponta intencionalmente ao lado de um objetivo (ex.: apontar à esquerda de uma ponte num rio), para garantir que, ao atingir o rio, se sabe exatamente para que lado virar (neste caso, à direita) para encontrar o objetivo.
- **AML (Advanced Mobile Location):** Tecnologia nativa nos smartphones modernos que, ao detetar uma chamada para o 112, liga automaticamente o GPS e envia a localização exata por SMS invisível diretamente para a central de emergência.
- **Azimute:** O ângulo horizontal de uma direção, medido em graus (0° a 360°) no sentido dos ponteiros do relógio, tomando como base uma linha de referência (geralmente o Norte).

B

- **Backtrack:** Funcionalidade de segurança (ou manobra tática) que consiste em inverter o sentido da marcha e utilizar a bússola ou o rasto do GPS para regressar exatamente pelo mesmo caminho até ao ponto de partida ou de segurança.
- **BFT (Blue Force Tracking):** Funcionalidade comum no ecossistema TAK que permite monitorizar, em tempo real, a posição, a direção e a velocidade dos elementos da própria equipa no ecrã.
- **Bússola de Base Transparente:** Bússola montada numa placa acrílica com escalas e réguas. Essencial para sobrepor no mapa de papel e tirar azimutes em relação ao Norte da Grelha.

C

- **Cache (Depósito):** Esconderijo tático no terreno onde são guardados mantimentos, água ou equipamentos de emergência para utilização futura.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Cold Start (Arranque a Frio):** O processo através do qual o chip recetor GNSS tenta obter um sinal de localização sem apoio de rede móvel (internet). Exige que o chip descarregue os dados diretamente do sinal rádio dos satélites, podendo demorar de 1 a 3 minutos.
- **CIGeoE:** Centro de Informação Geoespacial do Exército. A entidade responsável por criar as Cartas Militares Oficiais de Portugal (Série M888).

D

- **Datum Cartográfico:** Modelo matemático que tenta representar a forma da superfície terrestre e o ponto de origem das coordenadas. O sistema GPS e os smartphones utilizam globalmente o **WGS84** (*World Geodetic System 1984*).
- **Declinação Magnética:** A diferença angular entre o Norte Verdadeiro (Geográfico) e o Norte Magnético (para onde aponta a agulha da bússola). Varia ao longo do tempo e dependendo da sua localização no globo.
- **Drill:** Exercício de treino físico ou mental repetido à exaustão para criar "memória muscular", garantindo execução perfeita sob condições de *stress*.

F

- **Float Plan (Plano de Intenções):** Documento ou checklist com dados do percurso, membros da equipa e horários-limite de regresso, deixado em terra a uma pessoa de confiança para acionar meios de emergência em caso de incontactabilidade.

G

- **GNSS (Global Navigation Satellite System):** O termo genérico e correto para todos os sistemas globais de navegação por satélite, o qual inclui o GPS (EUA), o Galileo (Europa), o GLONASS (Rússia) e o BeiDou (China).
- **GPX (GPS Exchange Format):** O ficheiro universal de troca de dados GPS. É leve e composto apenas por texto e números. Contém rotas, *tracks* e *waypoints*. Pode ser lido por qualquer dispositivo ou app no mundo.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Graus Decimais (DD - Decimal Degrees):** Formato moderno de coordenadas (ex.: 38.7071, - 9.1355), sendo a norma universal para serviços de emergência (112), aviação e plataformas web (Google Maps).
- **Grid-Down:** Cenário de emergência civil, militar ou falha técnica em que a infraestrutura básica (rede elétrica, internet e dados móveis) entra em colapso prolongado.

K

- **KML / KMZ (Keyhole Markup Language):** Formatos de ficheiro geográfico popularizados pelo Google Earth. Muito úteis para planeamento e visualização 3D de terreno em casa, mas menos otimizados do que os ficheiros .GPX para o uso direto em dispositivos móveis no mato.

L

- **LoRa (Long Range):** Tecnologia de radiofrequência de longo alcance e baixo consumo energético. Permite a transmissão de pacotes curtos de dados (como coordenadas e SMS) ao longo de quilómetros sem necessidade de redes móveis (base do hardware *Meshtastic*).

M

- **Mapas Raster:** Cartões topográficos clássicos (papel) que foram digitalizados e transformados numa "fotografia" calibrada para leitura no telemóvel (ex.: ficheiros .MBTILES). São mais "pesados" (ocupam mais memória) e não permitem aproximar (*zoom*) sem os píxeis ficarem desfocados.
- **Mapas Vectoriais:** Mapas compostos por algoritmos matemáticos (linhas e polígonos) em vez de imagens (ex.: OpenStreetMap). Ocupam pouquíssima memória interna, permitem *zoom* infinito e o telemóvel pode rodá-los dinamicamente sem o texto ficar virado do avesso.
- **Meshtastic:** Projeto *Open Source* que utiliza módulos de rádio independentes (LoRa) emparelhados ao telemóvel por Bluetooth, para criar uma rede de comunicações tática local e gratuita (sem depender de torres de operadores).
- **MGRS (Military Grid Reference System):** Sistema militar padrão de coordenadas, que aperfeiçoa a grelha UTM utilizando um sistema de identificação alfanumérico. Permite comunicar



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

localizações em áreas muito pequenas (com precisão até ao metro) sem necessitar dos sinais matemáticos de positivo ou negativo.

O

- **Offset Waypoint (Ponto Deslocado):** Tática OPSEC (Segurança Operacional) que consiste em guardar no GPS a coordenada de um objeto inofensivo (ex.: uma árvore notável) e calcular a distância e o azimute a partir desse objeto para encontrar um depósito escondido (*cache*).
- **OPSEC (Operations Security):** Conjunto de medidas e comportamentos adotados para proteger informações táticas, equipamento ou posições estratégicas do conhecimento de terceiros.

P

- **PMR446 (Personal Mobile Radio):** Banda de rádio UHF de uso livre e sem licença na União Europeia (446 MHz). Muito utilizada em comunicações curtas de equipas em *outdoor*, trilhos e Airsoft.
- **Power Delivery (PD):** Norma de carregamento USB-C de alta velocidade e potência. Vital para manter *tablets* carregados em *Cockpits* 4x4 sem que a bateria perca carga.

R

- **Rota (Route):** Sequência de *waypoints* (pontos de controlo) introduzidos numa aplicação, em que o *software* calcula autonomamente o caminho (estradas ou trilhos) a percorrer entre eles, gerando instruções de voz (*Turn-by-Turn*).
- **Rugged (Equipamento):** Dispositivos (smartphones ou *tablets*) construídos sob normas militares (MIL-STD) ou industriais. Têm revestimentos em borracha termoplástica para resistirem a choques térmicos, quedas e total submersão na água (IP68/IP69K).

S

- **SOS Satélite (Bidirecional):** Tecnologia incluída em aparelhos dedicados (como Garmin inReach) ou nativa nalguns telemóveis recentes que permite enviar uma mensagem e receber confirmação da central de resgate internacional conectando-se diretamente a satélites (como a constelação Iridium).



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

T

- **TAK (Tactical Awareness Kit):** Ecosistema de software de origem militar, utilizado para criar "consciência situacional partilhada". A versão Android chama-se **ATAK** e a versão iOS chama-se **iTAK**.
- **Track (Trilho):** Uma linha estática composta por milhares de pontos registados num ficheiro GPX ("migalhas de pão"). É a gravação exata de um percurso feito no terreno e é o formato mais seguro para seguir numa travessia *off-road*.
- **Turn-by-Turn (Navegação Ativa):** Quando a aplicação funciona como o GPS do carro, emitindo sons ou orientações orais a cada cruzamento ("vire à direita a 50 metros"). Consome muita bateria e pode falhar no mato.

U

- **UTM (Universal Transverse Mercator):** Sistema de projeção cartográfica que divide o mundo numa grelha de 60 fusos verticais. Utiliza metros (X e Y) em vez de graus e minutos (Latitude e Longitude), o que facilita imensamente o cálculo linear de distâncias sobre a carta militar de papel.

W

- **Waypoint (Ponto de Interesse / Ponto de Passagem):** Uma coordenada isolada e definida pelo operador que sinaliza um local específico (ex.: água, cruzamento, local de acampamento, veículo).



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Bibliografia e Leituras Recomendadas

1. Referências Bibliográficas (Fontes Utilizadas no Manual)

A elaboração deste manual baseou-se em documentação técnica oficial, manuais militares de doutrina topográfica, especificações de sistemas geodésicos e documentação de software *open-source*:

Manuais Técnicos e Normas Militares

- **Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE).** *Manual de Cartografia e Leitura de Cartas Militares (Série M888 - Escala 1:25.000)*. Lisboa: Exército Português.
- **Exército Português.** *Manual de Instrução de Topografia, Leitura de Cartas e Orientação Terrestre (PDE 3-00-00)*. Estado-Maior do Exército.
- **United States Department of the Army.** *Field Manual FM 3-25.26 (FM 21-26): Map Reading and Land Navigation*. Washington, D.C.: Headquarters, Department of the Army.

Normas Geodésicas e de Sistemas GNSS

- **National Geospatial-Intelligence Agency (NGA).** *Department of Defense World Geodetic System 1984 (WGS 84): Its Definition and Relationships with Local Geodetic Systems (TR8350.2)*. NGA Standardization Document.
- **NATO Standardization Office (NSO).** *STANAG 2211: Evaluation of Land Maps, Aeronautical Charts and Digital Topographical Data*. Bruxelas: NATO Headquarters.

Documentação de Software e Formatos Digitais

- **Open Geospatial Consortium (OGC).** *OGC KML Standard (Version 2.2)*. Open Geospatial Consortium.
- **TAK Product Center.** *Tactical Assault Kit (TAK) Core Documentation: ATAK-CIV and iTAK Configuration Specifications*. US Department of Defense / Civil TAK Community.
- **Topografix.** *GPX: the GPS Exchange Format (Version 1.1 Schema Specification)*. Documentação técnica do formato universal de navegação.
- **Meshtastic Project.** *Off-Grid Mesh Networking Protocol and LoRa Radio Integration Specifications (868 MHz EU Standards)*. Documentação oficial do projeto *open-source*.

2. Bibliografia Recomendada (Leituras Complementares)

Para os leitores que pretendam aprofundar os seus conhecimentos em topografia analógica, navegação tática, sobrevivência e condução *off-road*, recomenda-se a consulta das seguintes obras de referência:

Navegação Terrestre e Orientação Tradicional

- **Brotherton, Lyle.** *The Ultimate Navigation Manual*. Londres: HarperCollins Publishers.

(Considerado o guia moderno de referência global para navegação em montanha, busca e resgate).



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Hawkins, Pete.** *Map and Compass: The Art of Navigation.* Cumbria: Cicerone Press.

(Um excelente manual prático para dominar a leitura de cartas e o uso da bússola em condições adversas).

- **Kjellström, Björn.** *Be Expert with Map and Compass.* Nova Iorque: Wiley.

(O clássico absoluto da orientação analógica, essencial para a compreensão de azimutes e triangulação).

Leitura do Terreno e Consciência Situacional

- **Gooley, Tristan.** *The Natural Navigator: The Rediscovered Art of Letting Nature Be Your Guide.* Londres: Virgin Books.

(Uma obra fundamental para desenvolver a observação do meio natural, orientação por indícios vegetais e leitura do relevo sem instrumentos).

- **Wiseman, John 'Lofty'.** *SAS Survival Handbook: The Ultimate Guide to Surviving Anywhere.* Londres: HarperCollins.

(Contém secções de elevado valor sobre orientação em emergência, sinais de socorro e movimento tático).

Recursos Digitais e Plataformas Recomendadas

- **Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE):** Portal oficial (igeoe.pt) para aquisição de cartas militares em papel e informação geográfica nacional de alta precisão.
- **OpenStreetMap (OSM) e OpenTopoMap:** Plataformas colaborativas fundamentais para o descarregamento de mapas vetoriais atualizados para aplicações offline.



Associação Clube BEAR - NIPC: 514 614 552
Email geral: geral@clubebear.pt | www.clubebear.pt
Tel.: 910 855 752

