



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

ACADEMIA BEAR

CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL

MANUAL DE CONDUÇÃO
TODO-O-TERRENO
E LEITURA DE OBSTÁCULOS

PRINCÍPIOS DE TÉCNICA, SEGURANÇA E PRESERVAÇÃO

DOMINAR TRAÇÃO

MAXIMIZAR ARTICULAÇÃO

SEGURANÇA INTEGRADA

PROTEÇÃO AMBIENTAL

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

1ª EDIÇÃO | V1 – AGOSTO DE 2026 | www.clubebear.pt



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

Título: Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos

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. 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 foi elaborado exclusivamente para fins informativos e de informação, tendo como objetivo apresentar princípios gerais de condução Todo-o-Terreno, segurança, leitura do terreno, utilização de equipamentos de recuperação e manutenção preventiva. As informações, técnicas, valores e procedimentos apresentados constituem orientações gerais e **não substituem a formação prática, as instruções do fabricante da viatura ou dos equipamentos utilizados, nem a consulta da legislação e das autoridades competentes.** As características, limites e comportamentos das viaturas podem variar significativamente em função do modelo, configuração, carga, pneus, sistema de transmissão, condições do terreno e estado de conservação. Por esse motivo, **nenhum procedimento apresentado neste manual deve ser aplicado de forma automática ou sem uma avaliação prévia das condições concretas.** A condução Todo-o-Terreno envolve riscos de acidente, lesões pessoais, danos materiais e avarias mecânicas. O condutor é responsável pela avaliação das condições existentes, pela escolha das técnicas adequadas e pela utilização segura e legal da viatura e dos equipamentos. O Clube BEAR não garante que a aplicação das informações constantes deste manual evite acidentes, avarias, danos materiais ou outras consequências resultantes da prática de Todo-o-Terreno. Na medida permitida pela legislação aplicável, o Clube BEAR não assume responsabilidade por consequências decorrentes da utilização autónoma das informações aqui apresentadas. A informação relativa à legislação, restrições de circulação, áreas protegidas, risco de incêndio e outras condicionantes territoriais é meramente orientadora e pode sofrer alterações. **Antes de cada atividade, o praticante deve confirmar a legislação e as restrições em vigor junto das entidades oficiais competentes.**

Recomenda-se a prática de Todo-o-Terreno em grupo, com equipamento adequado, viatura em condições de segurança e respeito pelas normas de circulação, pela propriedade privada, pelo ambiente e pelos restantes utilizadores do território.

A prática responsável e segura deverá prevalecer sempre sobre a progressão, a dificuldade do obstáculo ou qualquer objetivo de natureza recreativa.



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.....	6
O Desafio da Orografia Portuguesa	6
Objetivos e Âmbito do Manual.....	7
Capítulo 1: Enquadramento Legal, Restrições e Ética.....	8
1.1 Restrições Geográficas e Condicionamentos à Circulação	9
1.2 Restrições Sazonais e Incêndios Rurais (SGIFR).....	10
1.3 Guia de Consulta - Como Verificar as Condicionantes do Percurso e Permissões	11
1.4 Princípios "Tread Lightly!" e Ética de Condução.....	12
Capítulo 2: Anatomia, Geometria e Mecânica 4x4.....	13
2.1 Geometria do Veículo e Limites Físicos	13
2.2 Sistemas de Tração e Gestão Mecânica	14
2.2.1 Modos da Caixa de Transferências	14
2.2.2. Diferenciais e Bloqueios (<i>Lockers</i>)	16
2.3 Pneus e Gestão de Pressões (A Regra de Ouro)	17
2.3.1 Tabela de Pressões por Tipo de Piso em Portugal.....	18
2.3.2. O Fenómeno do "Desjantar" (<i>Bead Unseating</i>).....	19
Capítulo 3: Segurança Ativa, Passiva e Consciência Situacional.....	20
3.1 Segurança Ativa e Controlo da Viatura.....	21
3.1.1. Posição das Mãos e A Regra dos Polegares.....	21
3.1.2. Gestão de Assistências Eletrónicas (ESP, TCS e HDC)	22
3.1.3. Protocolo de <i>Spotter</i> (Guia Externo)	23
3.2 Segurança Passiva e Arrumação no Habitáculo.....	24
3.2.1. Ancoragem Estrita de Carga no Habitáculo	24
3.2.2. Cinto de Segurança Contínuo	25
3.2.3. Equipamento de Emergência do Veículo.....	26
3.3 Comunicações e Consciência de Comboio	27
3.3.1. Equipamento de Rádio e Disciplina de Canal	27
3.3.2. A "Regra do Retrovisor" em Caravana.....	28
3.4 Os Riscos da Condução "Solo" e Mão Única.....	29
Capítulo 4: Leitura do Terreno em Portugal	30
4.1 Norte e Centro: Lama Espessa, Argila e Rodados Profundos	31



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

4.2 Serras e Interior: Pedra Solta, Xisto e Caixotes (<i>Rock Crawling</i>)	32
4.3 Zonas Costeiras: Areia Solta e Dunas	33
4.4 Sul e Alentejo: Pó e Gravelha em Estradões.....	34
Capítulo 5: Manobras Críticas e Obstáculos Técnicos	37
5.1 Travessia de Vaus e Cursos de Água.....	37
5.1.1. Avaliação do Obstáculo a Pé (A Regra de Ouro).....	38
5.1.2. Execução da Travessia e a "Onda de Proa" (<i>Bow Wave</i>).....	39
5.1.3. Veículos com e sem Snorkel	40
5.2 Inclinações Íngremes: Subidas, Descidas e Recuperação (<i>Stall Recovery</i>)	41
5.2.1. Descidas Íngremes: Gestão do Travão-Motor	41
5.2.2. Subidas Íngremes e a Falha Crítica	42
5.3 Cruzamento de Eixos e Inclinação Lateral (<i>Side Slopes</i>)	43
5.3.1. Cruzamento de Eixos (Ficar sem Tração).....	43
5.3.2. Inclinação Lateral (<i>Side Slopes</i>).....	44
Capítulo 6: Equipamento de Resgate e Desatascanço	45
6.1 O Kit Essencial (Material e Manuseamento)	45
6.2 Técnicas de Reboque: Cintas de Arrasto vs. Cintas Cinéticas.....	47
6.3 Uso de Guincho (Winch) e Perímetro de Segurança	49
6.3.1. Cabo de Aço vs. Cabo Sintético	49
6.3.2. Protocolo de Segurança do Guincho	50
6.3.3. Proteção da Natureza e Eficiência Mecânica	51
Capítulo 7: Manutenção Pós-Passeio e Checklists	52
7.1 Checklists de Campo: Transição Terra-Asfalto	53
7.2 Cuidados de Oficina: Limpeza e Conservação	54
7.3 Água Profunda e Contaminação de Fluidos.....	55
7.3.1. Inspeccionar Diferenciais e Caixas	55
7.3.2. Caixa do Filtro de Ar e Cáter.....	56
Conclusão.....	57
O Condutor como Embaixador do TT	58
Nota Final da Direção do Clube BEAR.....	58
Glossário de Termos	59
Bibliografia e Fontes de Consulta	61
Legislação Nacional Portuguesa	61



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

Portais e Entidades Oficiais de Informação	61
Manuais Técnicos e Normas Internacionais	61



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

A condução Todo-o-Terreno (TT) é a arte da leitura, da técnica e da precisão — **não da força bruta**. Superar um obstáculo sem colocar em risco os ocupantes, sem danificar a mecânica da viatura e sem degradar o meio envolvente é o verdadeiro indicador de mestria ao volante. No Clube BEAR, encaramos a prática do 4x4 não como uma demonstração de agressividade sobre o terreno, mas como uma forma consciente e responsável de explorar a natureza em camaradagem.



O Desafio da Orografia Portuguesa

Portugal apresenta uma diversidade geográfica significativa num território relativamente compacto. Ao longo de um percurso, o condutor de TT pode encontrar diferentes tipos de terreno e condições de aderência, sendo necessário adaptar constantemente a técnica de condução às características do local:

- **Norte e Centro:** zonas com elevada ocorrência de lama, solos argilosos, caminhos em leito de pedra e regos profundos, exigindo atenção à tração e à limpeza do piso dos pneus.
- **Serras de Xisto e Granito:** terrenos rochosos e degraus naturais onde a escolha da linha, a articulação da suspensão e a proteção dos órgãos mecânicos assumem particular importância.
- **Alentejo e Sul:** estradões de terra, pó e gravilha solta, onde a redução da aderência pode aumentar as distâncias de travagem e exigir maior atenção à velocidade e às temperaturas de funcionamento da viatura.



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

· **Orla Costeira:** terrenos arenosos onde a pressão dos pneus, a distribuição de peso e a escolha da trajetória influenciam significativamente a capacidade de progressão.



Objetivos e Âmbito do Manual

Este documento destina-se tanto ao condutor que se inicia na modalidade como ao veterano que pretende aperfeiçoar técnicas e consolidar procedimentos de segurança. O manual assenta em quatro pilares fundamentais:

1. **Preservação Mecânica:** Compreender a física, a geometria e os sistemas da viatura para evitar a rutura de transmissões, semi-eixos ou órgãos de suspensão.
2. **Segurança Integrada:** Garantir que cada passagem técnica, travessia ou operação de resgate cumpre regras estritas de proteção para todos os intervenientes.
3. **Conformidade Legal e Sustentabilidade:** Conhecer o enquadramento legislativo nacional (ICNF, SGIFR, Código da Estrada) para circular de forma legal, cívica e com impacto mínimo (*Tread Lightly*).
4. **Leitura e Autonomia:** Capacitar o praticante para avaliar riscos, escolher linhas de progressão adequadas e executar procedimentos de forma consciente, segura e progressivamente autónoma, reconhecendo as situações que exigem experiência ou apoio especializado. Lê o terreno com atenção, respeita a mecânica do teu jipe e preserva os caminhos que percorres.



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

Capítulo 1: Enquadramento Legal, Restrições e Ética

A prática do Todo-o-Terreno em Portugal está sujeita a um enquadramento legislativo rigoroso. O desconhecimento da lei não isenta o condutor de responsabilidade criminal ou contraordenacional, podendo resultar em coimas elevadas, apreensão do veículo e, no limite, no encerramento definitivo de vias históricas à circulação motora.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.1 Restrições Geográficas e Condicionamentos à Circulação

A circulação de veículos 4x4 encontra-se delimitada pelo Estatuto das Vias Públicas, pela legislação ambiental e pelos regulamentos de gestão do território.

- **Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP):** Sob tutela do Instituto da Conservação, da Natureza e das Florestas (ICNF), inclui Parques Nacionais (ex.: Peneda-Gerês), Parques Naturais, Reservas Naturais e Paisagens Protegidas. A circulação motorizada em áreas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) está sujeita à legislação aplicável, aos instrumentos de gestão territorial e às regras específicas de cada área protegida. A circulação fora das vias ou caminhos autorizados pode encontrar-se proibida ou condicionada, mesmo quando o percurso é fisicamente acessível.

Antes de circular, deve ser confirmada a existência de restrições específicas, sinalização, regulamentação local e eventuais condicionamentos temporários junto das entidades responsáveis pela gestão da área.

- **Orla Costeira, Dunas e Arribas:** A circulação e o estacionamento de veículos a motor em zonas costeiras estão sujeitos a restrições legais e regulamentares específicas, nomeadamente em áreas dunares, praias, arribas e outras zonas ambientalmente sensíveis. A existência de um caminho ou acesso físico não significa, por si só, que a circulação motorizada seja autorizada. Devem ser respeitadas a sinalização existente, os instrumentos de gestão territorial e as regras definidas pelas entidades competentes para cada local.
- **Domínio Hídrico e Cursos de Água:** A circulação motorizada junto de rios, ribeiras, albufeiras e outros cursos de água pode estar sujeita a restrições legais, ambientais e de acesso. A existência de um local aparentemente adequado para atravessar um curso de água não significa que a travessia seja legalmente autorizada. As travessias devem ser realizadas apenas quando exista acesso legalmente permitido e quando as condições de segurança o permitam. Devem ser evitados leitos e margens de cursos de água quando a circulação não esteja expressamente autorizada, bem como qualquer prática que provoque erosão, destruição da vegetação ou alteração do leito.



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

1.2 Restrições Sazonais e Incêndios Rurais (SGIFR)

O Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (Decreto-Lei n.º 82/2021) estabelece condicionamentos severos ao trânsito florestal para mitigar o risco de incêndios.

- **Períodos e condições de maior risco:** Durante os períodos e situações definidos pela legislação aplicável, a circulação e permanência de pessoas e veículos em determinados espaços rurais e florestais pode estar sujeita a restrições específicas. Estas condicionantes podem variar em função do período do ano, das condições meteorológicas e do nível de perigo de incêndio rural.

O praticante deve confirmar, antes de cada saída, as restrições em vigor para o local e para a data prevista.

- **Proibição por Nível de Perigo de Incêndio Rural (PIR):**
 - **Perigo de Incêndio Rural:** O nível de perigo de incêndio rural pode determinar restrições à circulação, permanência e realização de determinadas atividades em espaços rurais e florestais. Essas restrições dependem da legislação em vigor e das condições definidas pelas autoridades competentes para cada local e período.
 - Antes de iniciar qualquer percurso, deve ser consultado o nível de perigo de incêndio rural aplicável ao concelho ou área onde se pretende circular, bem como eventuais avisos ou interdições específicas.
- **Equipamento Requerido em Espaços Rurais:** Durante o Período Crítico, todas as viaturas que circulem em zonas florestais e agrícolas devem estar equipadas com:
 1. Extintor de incêndio funcional, com carga válida e fixado com suporte próprio.
 2. Dispositivo de retenção de fagulhas ou faíscas nos tubos de escape (em veículos a diesel/gasolina sem filtro de partículas de fábrica ou com sistemas de escape alterados).

1.2 RESTRIÇÕES SAZONAIS E INCÊNDIOS RURAIS (SGIFR)

MITIGAÇÃO DO RISCO: O SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA DE FOGOS RURAIS (SGIFR) (DL n.º 82/2021) CONDIÇÃO O TRÁNSITO FLORESTAL.

1. CONTEXTO E PERÍODOS DE RISCO

JUL-OUTO
PERÍODO CRÍTICO

• SGIFR (DL n.º 82/2021) estabelece condicionamentos severos.
• Circulação e permanência podem ser restritas.
• Variam por período, meteorologia e nível de perigo.
• Confirmar restrições antes de cada saída!

2. NÍVEL DE PERIGO PIR POR CONCELHO

PIR MÁXIMO

BAIXO VERMELHO

• Determina restrições à circulação.
• Consultar PIR por Concelho ou Área.
• Depende da legislação e autoridades competentes.
• Avisos ou interdições específicas.

3. EQUIPAMENTO OBRIGATÓRIO (EXTINTOR)

TERM-DAMPER PERÍODO CRÍTICO

DURANTE O PERÍODO CRÍTICO

• Extintor funcional e fixado. • Carga válida. • Suporte próprio.

4. EQUIPAMENTO (RETENÇÃO DE FAÍSCAS)

ICNF/SGIFR OFICIAL

faíscas

DURANTE O PERÍODO CRÍTICO

• Dispositivo de retenção de fagulhas ou faíscas nos veículos.
• Para veículos sem filtro de • Para escapes alterados.

⚠️ Consulte sempre o nível de PIR concelhio antes de circular e use o equipamento obrigatório durante o Período Crítico



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.3 Guia de Consulta - Como Verificar as Condicionantes do Percurso e Permissões

Antes de planear qualquer saída de campo, o condutor deve consultar os meios oficiais para validar a legalidade do trajeto. A consulta destas fontes não substitui a verificação da sinalização existente no terreno, dos regulamentos específicos da área ou de eventuais condicionamentos temporários.

Entidade / Plataforma	Módulo de Consulta	Informação Disponibilizada
IPMA (ipma.pt)	Carta Diária de Perigo de Incêndio Rural (PIR)	Nível de risco por concelho (Reduzido, Moderado, Elevado, Muito Elevado, Máximo).
ICNF (icnf.pt / fogos.icnf.pt)	Portal da Conservação da Natureza e Incêndios	Cartografia da RNAP, interdições temporárias de serras e regulamentos dos Parques.
GNR / SEPNA	Linha SOS Ambiente e Território (808 200 520)	Esclarecimento sobre vias cortadas, condicionamentos locais e montarias.
Câmaras Municipais e GTF	Gabinetes Técnicos Florestais Locais	Avisos municipais, condicionamentos locais, obras ou intervenções em caminhos rurais e eventuais procedimentos de autorização aplicáveis.
APA (apambiente.pt)	Portal das Áreas Protegidas Costeiras	Informação oficial relativa à orla costeira, recursos hídricos e outras zonas sob a sua competência que possam apresentar restrições à circulação.

Nota: Regra fundamental: a existência de um caminho no mapa ou a possibilidade física de circulação não significa que a sua utilização por veículos motorizados seja legalmente permitida.



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

1.4 Princípios "Tread Lightly!" e Ética de Condução

A continuidade da prática do Todo-o-Terreno em Portugal depende do comportamento individual de cada praticante.

- **Respeito pela Propriedade Privada e Servidões:** Grande parte dos caminhos rurais atravessa explorações agrícolas e florestais privadas. A passagem é uma cortesia ou uma servidão, não um direito ilimitado.
- **Regra dos Portões de Gado:** Em zonas de pastoreio extensivo (ex.: Serra da da Estrela, Gerês, Alentejo), encontrarem-se frequentemente cancelas e portões. A regra infalível é: **deixar o portão exatamente como foi encontrado**. Se estava fechado, volta a fechar imediatamente após a passagem da viatura para impedir a fuga de gado.
- **Velocidade e Restauração de Paz:** Ao cruzar povoações rurais, caminheiros, ciclistas ou cavaleiros, reduz a velocidade para o mínimo, evita levantar poeira ou projetar pedras e mantém uma distância de ultrapassagem segura.
- **Lixo e Pegada Zero:** Todo o lixo gerado no interior da viatura regressa na viatura. Se encontrar resíduos deixados por terceiros no trilho, recolha-os. Não abandone beatas, plásticos nem restos orgânicos.

1.4 PRINCÍPIOS "TREAD LIGHTLY!" E ÉTICA DE CONDUÇÃO

A CONTINUIDADE DEPENDE DO COMPORTAMENTO INDIVIDUAL.

1. RESPEITO PELA PROPRIEDADE PRIVADA

PROPRIEDADE PRIVADA
RESPEITE OS LIMITES

PROPRIEDADE PRIVADA

RESPEITO TERRA PRIVADA CORTESIA

- Muitos caminhos são cortesia ou servidão.
- Não é um direito ilimitado.
- Respeite os limites e a sinalização.

2. REGRA DOS PORTÕES DE GADO

PORTÃO FECHADO PORTÃO ABERTO DEIXAR COMO ENCONTRADO

DEIXAR O PORTÃO EXATAMENTE COMO ENCONTRADO.

3. VELOCIDADE E RESTAURAÇÃO DE PAZ

VELOCIDADE MÍNIMA EM POVOADOS

VELOCIDADE MÍNIMA SEM POEIRA DISTÂNCIA SEGURA

- Reduza a velocidade ao cruzar povoados.
- Caminheiros, ciclistas, cavaleiros têm prioridade.
- Evite levantar poeira ou projetar pedras.

4. LIXO E PEGADA ZERO

SEU LIXO REGRESSA

PEGADA ZERO

SEU LIXO REGRESSA RECOLHA DE TERCEIROS SEM RESÍDUOS

- Todo o lixo gerado regressa na viatura.
- Recolha resíduos deixados por terceiros.
- Não abandone beatas, plásticos nem restos orgânicos.

⚠ O RESPEITO É O NOSSO MELHOR EQUIPAMENTO. CONDUZA COM ÉTICA PARA PRESERVAR A PRÁTICA NO FUTURO!



Capítulo 2: Anatomia, Geometria e Mecânica 4x4

A ultrapassagem eficaz de qualquer obstáculo sem danos mecânicos exige o conhecimento profundo dos limites físicos do veículo e do funcionamento da sua transmissão. A força do motor é inútil se a geometria impedir o contacto das rodas com o solo ou se a potência for dissipada por um sistema de tração mal gerido.

2.1 Geometria do Veículo e Limites Físicos

A capacidade de uma viatura Todo-o-Terreno para ultrapassar um obstáculo não depende apenas da potência, da tração ou da experiência do condutor. A **geometria da viatura** determina os ângulos e dimensões que podem limitar a progressão e provocar contacto com o terreno.

Os principais parâmetros a considerar são:

- **Ângulo de ataque:** ângulo máximo que a viatura consegue enfrentar ao iniciar a subida de um obstáculo sem que a parte dianteira inferior entre em contacto com o terreno.
- **Ângulo de saída:** ângulo máximo que permite abandonar um obstáculo ou uma descida sem que a parte traseira inferior da viatura entre em contacto com o terreno.
- **Ângulo ventral (breakover):** ângulo máximo associado à transposição de uma crista ou lomba sem que a zona central inferior da viatura toque no terreno.
- **Distância ao solo:** distância entre a parte inferior da viatura e o solo. Quanto maior for esta distância, maior tende a ser a margem disponível para ultrapassar irregularidades sem contacto com os componentes inferiores.
- **Distância entre eixos:** influencia a capacidade de transpor lombas, valas e mudanças acentuadas de inclinação. Uma maior distância entre eixos pode aumentar a probabilidade de contacto na zona central da viatura em determinados obstáculos.



A GEOMETRIA DEFINE AS LIMITAÇÕES FÍSICAS DA VIATURA. AJUSTE A SUA CONDUÇÃO COM BASE NESTES PARÂMETROS!

Fundado a 23 de março de 2016

Os valores destes parâmetros variam de acordo com o modelo e configuração da viatura e podem ser alterados pela instalação de acessórios, pela carga transportada, pela pressão dos pneus ou pela alteração da suspensão.

Os valores fornecidos pelo fabricante devem ser considerados como referência para a viatura na sua configuração especificada. O condutor deve ainda avaliar as condições reais do terreno, uma vez que um obstáculo pode apresentar ângulos e superfícies irregulares diferentes dos valores teóricos.

Regra prática: conhecer as dimensões e os limites geométricos da própria viatura permite escolher melhor a linha de progressão e evitar contactos desnecessários com o terreno.

VARIABILIDADE E APLICAÇÃO DOS PARÂMETROS 4X4

COMO OS SEUS LIMITES GEOMÉTRICOS MUDAM E COMO USAR ESSE CONHECIMENTO

1. FATORES DE VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS



Parchoque Off-road, Acessórios, Parchoque Off-road, Carga Transportada, Alteração da Suspensão, Ground Clearance, Pneus com Pressão de Fábrica, Pneus com Pressão Reduzida, Pressão dos Pneus

- Os valores não são fixos.
- Variam com o modelo e configuração.
- Alterados por múltiplos fatores.

2. REFERÊNCIA DE FÁBRICA VS. REALIDADE NO TERRENO

VALOR TEÓRICO (REFERÊNCIA DE FÁBRICA)

Approach Ângulos

TERRENO REAL (IRREGULAR)

Approach, Irregular, Gaps

Avaliação das Condições Reais

- Valores de fábrica são referências.
- O terreno tem ângulos e superfícies variáveis.
- O condutor deve avaliar no local.

3. A REGRA PRÁTICA NA CONDUÇÃO



LINHA DE PROGRESSÃO OPTIMIZADA

Conhecer as Dimensões e Limites da PRÓPRIA viatura

- Conhecer os limites da sua viatura.
- Escolher a melhor linha de progressão.
- Evitar contactos desnecessários com o terreno.

⚠ CONHECER AS DIMENSÕES E OS LIMITES GEOMÉTRICOS DA PRÓPRIA VIATURA PERMITE ESCOLHER MELHOR A LINHA DE PROGRESSÃO E EVITAR CONTACTOS DESNECESSÁRIOS COM O TERRENO.

2.2 Sistemas de Tração e Gestão Mecânica

Compreender a cadeia cinemática — do motor à caixa de velocidades, passando pela caixa de transferências e diferenciais — evita a rutura de componentes sujeitos a binário extremo.

2.2.1 Modos da Caixa de Transferências

1. **2H (2 High - Tração Traseira):** A força é enviada para o eixo traseiro numa relação de transmissão longa. É normalmente utilizado em circulação normal e em superfícies com aderência suficiente, incluindo estradas pavimentadas e determinados caminhos de terra ou gravilha, quando adequado às características da viatura.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

2. **4H (4 High - Tração Integral Alta):** A caixa de transferências engrena o veio de transmissão dianteiro, distribuindo o binário entre os dois eixos (geralmente 50/50 em sistemas *part-time*). Indicado para estradões de terra batida, gravilha ou superfícies de baixa aderência.
 - **Aviso Mecânico:** Em veículos com tração integral temporária (sem diferencial central), **nunca** engrenar o 4H em asfalto seco, sob pena de provocar "prisão de transmissão" (*driveline bind*), danificando veios, cruzetas e caixas.
3. **4L (4 Low - Tração Integral Baixa / Redutoras):** Intercala um conjunto de carretos redutores na caixa de transferências, multiplicando o binário entregue às rodas por um fator habitualmente entre 2.0:1 e 4.0:1 (dependendo do modelo) e reduzindo a velocidade de translação proporcionalmente.
 - **Uso Obrigatório:** Subidas e descidas de acentuada inclinação, pedra solta (*rock crawling*), lama profunda e areia pesada. Permite que o motor opere na sua faixa de binário ideal em velocidades extremamente reduzidas (menos de 10 km/h), eliminando a necessidade de patinar a embraiagem.

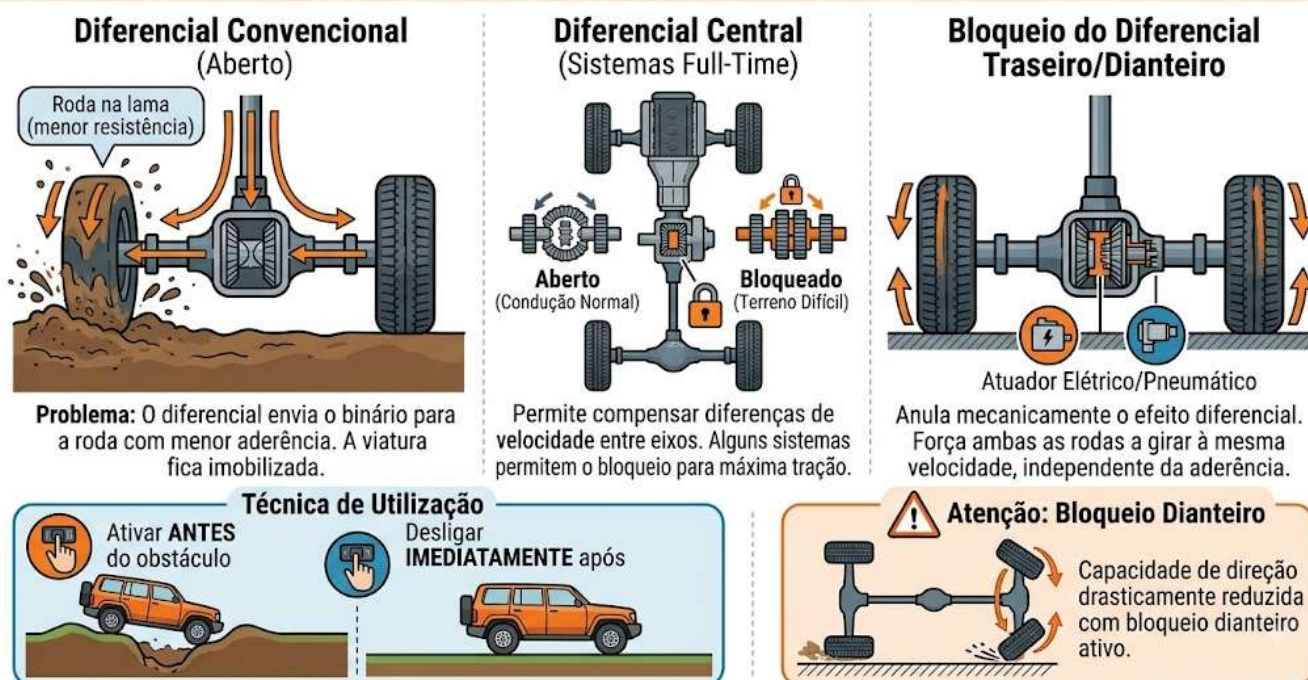


2.2.2. Diferenciais e Bloqueios (Lockers)

O diferencial convencional (aberto) permite que as rodas do mesmo eixo girem a velocidades diferentes em curva. No entanto, envia o binário sempre para a roda que oferece **menor resistência** (menor aderência). Se uma roda ficar no ar ou na lama, gira livremente e a roda com aderência fica imóvel.

- **Diferencial Central (Sistemas Full-Time):** Em veículos de tração integral permanente, o diferencial central permite compensar as diferenças de velocidade entre os eixos durante a condução. Alguns sistemas permitem o seu bloqueio ou dispõem de modos específicos para aumentar a capacidade de tração em determinadas condições de TT. **A utilização do bloqueio deve ser feita apenas quando prevista pelo fabricante e de acordo com as condições do terreno e as instruções específicas da viatura.**
- **Bloqueio do Diferencial Traseiro/Dianteiro:** Anula mecanicamente o efeito diferencial através de um atuador pneumático, elétrico ou de cabo, forçando ambas as rodas do eixo a girar rigorosamente à mesma velocidade, independentemente da aderência de cada uma.
 - *Técnica de Utilização:* Ativar **antes** de entrar no obstáculo (cruzamento de eixos profundo, rampa escorregadia) e desligar imediatamente após a transposição.
 - *Atenção:* Com o bloqueio dianteiro ativo, a capacidade de esterçamento e viragem da direção é drasticamente reduzida.

2.2.2. DIFERENCIAIS E BLOQUEIOS (LOCKERS)





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

2.3 Pneus e Gestão de Pressões (A Regra de Ouro)

O pneu é o único ponto de contacto entre a viatura e o terreno. A seleção do composto e a gestão criteriosa da pressão de enchimento em PSI (libras por polegada quadrada) ou Bar são determinantes na tração.

Tipos de Pneu para TT

- **A/T (All-Terrain - 50% Estrada / 50% TT):** Tacos de piso intermédios e carcaça reforçada. Bom desempenho em estradões, pedra seca e areia, com limitações em lama densa devido ao rápido preenchimento dos sulcos.
- **M/T (Mud-Terrain - 20% Estrada / 80% TT):** Tacos largos, profundos e auto-limpantes com proteção lateral agressiva. Excelente em lama, argila e pedra molhada, mas com maior distância de travagem e ruído em asfalto.

2.3 PNEUS E GESTÃO DE PRESSÕES (A REGRA DE OURO)

A TRAÇÃO COMEÇA NO PNEU: O ÚNICO PONTO DE CONTACTO

O PNEU É O ÚNICO PONTO DE CONTACTO ENTRE A VIATURA E O TERRENO. A GESTÃO CRITERIOSA DA PRESSÃO (PSI/BAR) É DETERMINANTE NA TRAÇÃO.

- 1. A/T (ALL-TERRAIN - 50% ESTRADA / 50% TT)**
 - Tacos intermédios. Carcaça reforçada.
 - Bom em estradões, pedra seca, areia.
 - LIMITAÇÕES:** Lama densa (preenchimento de sulcos)
- 2. M/T (MUD-TERRAIN - 20% ESTRADA / 80% TT)**
 - Tacos largos, profundos e auto-limpantes.
 - Excelente em lama, argila, pedra molhada.
 - DESvantagens:** Maior distância de travagem e ruído em asfalto
- 3. CAPACIDADE AUTO-LIMPANTE (M/T)**
 - Tacos largos facilitam a ejeção da lama.
 - Evita o preenchimento dos sulcos.
 - Garante tração contínua em terrenos difíceis.
- 4. GESTÃO DE PRESSÕES (PSI/BAR)**
 - PRESSÃO ALTA (Estrada):** Represented by a high PSI gauge.
 - PRESSÃO BAIXA (TT):** Represented by a low PSI gauge.
 - Monitorizar PSI (libras) ou Bar.
 - Adaptar a pressão ao terreno.
 - Baixa pressão aumenta a área de contacto (tração).

ADAPTE A PRESSÃO DO PNEU AO TERRENO: ISSO DETERMINA A SUA TRAÇÃO E SEGURANÇA! (CLUBE BEAR)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

2.3.1 Tabela de Pressões por Tipo de Piso em Portugal

(Valores de referência para veículos 4x4 de peso médio, 1800 kg - 2400 kg, com pneus padrão 16" a 18" não-beadlock):

Nota de segurança: Os valores apresentados na tabela são meramente indicativos e não substituem as pressões especificadas pelo fabricante da viatura e do pneu. A pressão de funcionamento deve ser definida tendo em conta o veículo, o pneu, a carga e as condições de utilização. Pressões muito reduzidas aumentam o risco de danos no pneu, desjante e perda de controlo da viatura.

Tipo de Piso	Intervalo indicativo (PSI)	Intervalo indicativo (Bar)	Objetivo Mecânico e Dinâmico
Asfalto / Ligação	32 – 36 PSI	2.2 – 2.5 Bar	Menor resistência ao rolamento, estabilidade e controlo térmico.
Pó e Gravilha (Alentejo)	22 – 25 PSI	1.5 – 1.7 Bar	Aumentar conforto, absorver vibrações e proteger amortecedores.
Pedra Solta / Xisto	18 – 22 PSI	1.2 – 1.5 Bar	Permitir que o pneu deforma sobre a pedra (evita furos por punção).
Lama e Argila (Norte)	16 – 18 PSI	1.1 – 1.2 Bar	Maximizar a pegada longitudinal e a capacidade de autolimpeza.
Areia Solta (Costa)	10 – 14 PSI	0.7 – 1.0 Bar	Criar efeito "lagarta" (flutuação) e impedir o afundamento do eixo.

2.3.2. O Fenómeno do "Desjantar" (*Bead Unseating*)

A redução significativa da pressão dos pneus, especialmente em jantes convencionais sem sistema de retenção beadlock, reduz a força que mantém o talão do pneu assentado na jante e aumenta o risco de desjante, sobretudo durante esforços laterais, viragens bruscas ou impactos.

- **Risco:** Se o condutor efetuar uma viragem de direção brusca, der um aceleração forte lateral ou colidir o flanco do pneu contra uma pedra/rego, o pneu pode descolar da jante (*desjantar*), provocando a perda instantânea de ar e o encrave de terra/pedras no interior do talão.
- **Prevenção:** Em baixas pressões, conduzir com acelerações suaves, evitar contragolpes de direção violentos e manter trajetórias fluidas.

2.3.2. O FENÓMENO DO 'DESJANTAR' (BEAD UNSEATING)

RISCO E PREVENÇÃO EM BAIXAS PRESSÕES

1. CAUSA & CONCEITO: BAIXA PRESSÃO E JANTE CONVENCIONAL



PSI BEADLOCK PRESSÃO BAIXA

TALÃO

PRESSÃO NORMAL (ex.: 30 PSI) PRESSÃO BAIXA (ex.: 15 PSI)

• A redução da pressão reduz a força que mantém o talão do pneu assentado na jante.
• Aumenta o risco de desjante.

2. RISCO EM AÇÃO: ESFORÇOS LATERAIS



Viragem brusca Aceleração lateral forte Impacto contra pedra/rego

TALÃO FORÇA LATERAL

• O pneu pode descolar da jante (*desjantar*).

3. CONSEQUÊNCIAS: OUNATE PERDA DE AR E ENCRAVE



PERDA INSTANTÂNEA DE AR ENCRAVE DE TERRA/PEDRAS

• Provoca a perda instantânea de ar e o encrave de terra/pedras no interior do talão.

4. PREVENÇÃO: CONDUÇÃO FLUIDA EM BAIXAS PRESSÕES



Acelerações suaves Trajetórias fluidas Evitar contragolpes de direção

• Em baixas pressões, conduzir com acelerações suaves, evitar contragolpes de direção violentos e manter trajetórias fluidas.

⚠ EM BAIXAS PRESSÕES, A CONDUÇÃO SUAVE É A MELHOR PROTEÇÃO CONTRA O DESJANTE! (CLUBE BEAR)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Capítulo 3: Segurança Ativa, Passiva e Consciência Situacional

A prática do Todo-o-Terreno envolve forças físicas consideráveis, terrenos instáveis e ambientes isolados. A segurança no 4x4 divide-se entre a prevenção proativa de acidentes (segurança ativa), a mitigação de lesões em caso de impacto ou capotagem (segurança passiva) e a manutenção de uma comunicação eficaz entre os membros da caravana.

CAPÍTULO 3: SEGURANÇA ATIVA, PASSIVA E CONSCIÊNCIA SITUACIONAL

SEGURANÇA NO 4X4: DIVISÃO E APLICAÇÃO

1. SEGURANÇA ATIVA (PREVENÇÃO PROATIVA)

Ações do condutor e sistemas

- Ações do condutor e sistemas que evitam o acidente.
- Controlo de tração e gestão de pressão.
- Manobras fluidas e leitura do terreno.

Evitar o Acidente

2. SEGURANÇA PASSIVA (MITIGAÇÃO DE LESÕES)

Recursos que protegem os ocupantes se o acidente ocorrer.

External / interval rollover

Proteger se ocorrer

Forças dissipadas

- Recursos que protegem os ocupantes se o acidente ocorrer.
- Gaiola de proteção (roll cage) e reforços.
- Cintos de segurança (Harness) e capacete.

3. CONSCIÊNCIA SITUACIONAL E COMUNICAÇÃO (CARAVANA)

Manutenção de uma comunicação eficaz entre os membros.

Lead vehicula

Sweep vehicula

- Manutenção de uma comunicação eficaz entre os membros.
- Planeamento do percurso e navegação.
- Rádio CB/UHF e sinais manuais.

⚠ A SEGURANÇA É A SOMA DA PREVENÇÃO, PROTEÇÃO E COMUNICAÇÃO. (CLUBE BEAR)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.1 Segurança Ativa e Controlo da Viatura

A segurança ativa abrange todas as técnicas de condução e decisões operacionais que evitam que a viatura perca o controlo ou sofra um acidente no obstáculo.

3.1.1. Posição das Mãos e A Regra dos Polegares

Em terrenos acidentados (pedras soltas, regos profundos ou calhas de lama), o embate violento de uma roda dianteira contra um obstáculo gera um contragolpe mecânico instantâneo através da caixa de direção até ao volante — o chamado *kickback*.

- **Posição Incorreta:** Segurar o volante com os polegares entrelaçados no interior do aro (posição clássica de estrada). Se a direção rodar violentamente devido a um impacto, os braços do volante podem fraturar os polegares ou os metacarpos de forma imediata.
- **Técnica Correta:** Mãos posicionadas no aro nas posições "9 horas e 15 minutos", com os polegares estendidos para cima ao longo da face exterior do aro, nunca cobrindo o interior.

3.1.1. POSIÇÃO DAS MÃOS E A REGRA DOS POLEGARES
EVITANDO LESÕES NO VOLANTE (KICKBACK) EM TERRENO ACIDENTADO

1. O PROBLEMA: CONTRAGOLPE MECÂNICO (KICKBACK)

IMPACTO NA RODA → FORÇA PELA CAIXA DE DIREÇÃO → CONTRAGOLPE NO VOLANTE

- EMBATE VIOLENTO DE RODA DIANTEIRA.
- GERA UM CONTRAGOLPE INSTANTÂNEO.
- CHAMADO KICKBACK REAL NO VOLANTE.

2. TÉCNICA INCORRETA: POLEGARES NO INTERIOR

Classic GRIVIG | Thumbs IN IN' | Risco de Lesão Imediata

- POLEGARES ENTRELÇADOS NO INTERIOR DO ARO.
- FRATURA IMEDIATA DE POLEGARES OU METACARPOS.
- SE O VOLANTE RODAR VIOLENTEMENTE.

3. TÉCNICA CORRETA: '9 HORAS E 15 MINUTOS'

9 e 15 posição | SAFE GRIP | Técnica de Prevenção

- MÃOS NAS POSIÇÕES '9 HORAS E 15 MINUTOS'.
- POLEGARES ESTENDIDOS PARA CIMA NA FACE EXTERIOR.
- NUNCA COBRINDO O INTERIOR DO ARO.

4. RESUMO E PREVENÇÃO DE LESÕES

INCORRETO | CORRETO

- KICKBACK É REAL EM TT ACIDENTADO.
- PREVINA LESÕES GRAVES NAS MÃOS.
- USE SEMPRE A REGRA DOS POLEGARES.

A REGRA DOS POLEGARES PROTEGE AS SUAS MÃOS EM TT. (CLUBE BEAR)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.1.2. Gestão de Assistências Eletrónicas (ESP, TCS e HDC)

As ajudas eletrónicas de condução modernas foram desenhadas para asfalto e devem ser geridas criteriosamente no TT:

- **Controlo de Estabilidade (ESP / ESC):** A atuação do sistema pode interferir com a progressão em determinadas situações de baixa aderência, mas não deve ser desativado por regra. A utilização do ESP/ESC deve seguir as instruções do fabricante e, quando disponíveis, os modos específicos de condução fora de estrada da viatura. O condutor deve apenas reduzir ou desativar estas ajudas quando tal seja recomendado pelo fabricante e adequado às condições do obstáculo.
- **Controlo de Tração Eletrónico (TCS / ASR):** Em veículos sem bloqueios mecânicos manuais, o TCS pode ser útil em cruzamentos de eixos ligeiros, pois trava a roda que patina para transferir binário para a roda oposta. No entanto, em areia pesada, deve ser desligado para evitar o sobreaquecimento dos travões.
- **Controlo de Descida em Declives (HDC):** Ativar em descidas íngremes de piso escorregadio se a viatura não possuir redutoras suficientemente curtas. O sistema aciona individualmente os travões via ABS para manter uma velocidade constante e reduzida sem bloquear as rodas.

3.1.2. GESTÃO DE ASSISTÊNCIAS ELETRÓNICAS (ESP, TCS E HDC)
DESIGNADOS PARA ASFALTO, GERIDOS NO TT.

CONTROLO DE ESTABILIDADE (ESP / ESC)

- Siga as instruções do fabricante
- Use modos de condução fora de estrada

- Use modos de condução fora de estrada específicos
- Reduza/Desative apenas se recomendado e adequado

CONTROLO DE TRAÇÃO ELETRÓNICO (TCS / ASR)

Cruzamento de eixos ligeiro: **TCS Útil** (Efeito Brake-Lock Diff)

Areia pesada: **TCS DESLIGADO** (evita sobreaquecimento dos travões)

Cruzamento de eixos ligeiro: **TCS Útil** (Efeito Brake-Lock Diff)

Areia pesada: **TCS DESLIGADO** (evita sobreaquecimento dos travões)

CONTROLO DE DESCIDA EM DECLIVES (HDC)

Descida íngreme escorregadia (HDC Ativo): Velocidade constante e reduzida sem bloquear rodas

- use se fira baixa-range é enrisultada.
- fromões individualmente via ABS.

A GESTÃO ELETRÓNICA CUIDADA É CRUCIAL PARA A SEGURANÇA E PERFORMANCE NO TT. (CLUBE BEAR)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.1.3. Protocolo de Spotter (Guia Externo)

Nas passagens de elevada complexidade técnica (zonas de pedra, valas profundas ou inclinações laterais), a visão do condutor sobre as rodas dianteiras e o solo é nula. A figura do *spotter* é vital.

1. **Regra de Ouro:** O condutor foca o seu olhar exclusivamente no *spotter*, e não no obstáculo.
2. **Contacto Visual:** O *spotter* deve posicionar-se sempre num local seguro, visível através do para-brisas do condutor, mantendo o campo de visão limpo.
3. **Sinais Manuais Padronizados:** A comunicação deve ser estritamente visual devido ao ruído do motor. Os gestos devem ser claros, executados com os braços bem visíveis:
 - *Braço esticado à esquerda/direita:* Rodar a direção nessa direção.
 - *Mão fechada / Punho ao alto:* Parar imediatamente.
 - *Aproximação de palmas das mãos:* Indica a distância em falta até ao obstáculo ou ponto de viragem.
4. **Perda de Visibilidade:** Se o condutor perder o *spotter* do seu campo de visão, deve **imobilizar a viatura no segundo imediato**.

3.1.3. PROTOCOLO DE SPOTTER (Guia Externo)

ZONAS DE ELEVADA COMPLEXIDADE: VISÃO DO CONDUTOR NULA.

REGRAS DE OURO: CONDUTOR FOCA EXCLUSIVAMENTE NO SPOTTER, NÃO O E BEMILAR.

- 1. O SPOTTER É VITAL**
 - Nas passagens de elevada complexidade técnica, a tricky plena potre crossings.
 - A figura do spotter é vital.
 - REGRAS DE OURO:** CONDUTOR FOCA EXCLUSIVAMENTE NO SPOTTER, NÃO NO OBSTÁCULO.
- 2. POSICIONAMENTO & CONTACTO VISUAL**
 - Viewpoint: from a distance da side Galloper.
 - LOCAL SEGURO
 - VISÍVEL PELO PARA-BRISAS
 - CAMPO DE VISÃO LIMPO
 - Viewpoint e a distance a contaço pelo para-brisas.
 - Campo de visão Limpo no obstáculo.
- 3. SINAIS MANUAIS PADRONIZADOS**
 - Comunicação estritamente visual devido ao ruído.
 - A ESQUERDA/DIREITA**
RODAR DIREÇÃO
 - B PARAR**
MÃO FECHADA / PUNHO AO ALTO
 - C DISTÂNCIA**
DISTÂNCIA EM FALTA
Comunicação estritamente visual devido ao ruído.
- 4. PERDA DE VISIBILIDADE**
 - Viewpoint: Back to tricky rut, agora ser a ruso.
 - VISIBILIDADE DO SPOTTER PERDIDA**
 - IMOBILIZAR IMEDIATAMENTE!**
 - Backpoint o tricky rut, agora dostivada.
 - Spotter steppa behind a laroco ou, dissappearea.

PROTOCOLO DE SPOTTER: PRECISÃO VISUAL EM TERRENO DIFÍCIL. (CLUBE BEAR)

3.2 Segurança Passiva e Arrumação no Habitáculo

A segurança passiva atua para proteger os ocupantes quando o acidente se torna inevitável. Numa capotagem ou paragem súbita contra uma rocha, o habitáculo transforma-se num ambiente crítico.

3.2.1. Ancoragem Estrita de Carga no Habitáculo

Qualquer objeto solto no interior de uma viatura em movimento multiplica a sua massa em função da desaceleração (força G). Um macaco *Hi-Lift* de 15 kg ou uma caixa de ferramentas solta na mala adquirem a força de um projétil mortal numa capotagem.

- **Pontos de Ancoragem:** Toda a carga pesada (compressores, cintas, ferramentas, macacos, geleiras) deve estar devidamente fixada através de *pontos de ancoragem próprios e adequados à retenção de carga*, utilizando sistemas de fixação com capacidade de carga conhecida e apropriada ao peso do equipamento. Devem ser preferidos os olhais de amarração ou outros pontos especificamente concebidos pelo fabricante para retenção de carga.
- **Redes de Separação:** Instalação de grelhas metálicas ou redes de alta resistência entre a bagageira e os bancos traseiros para conter bagagens ou volumes menores.

3.2.1. ANCORAGEM ESTRITA DE CARGA NO HABITÁCULO

SEGURANÇA INTERNA: EVITANDO PROJÉTEIS NO OFF-ROAD.

1. O PERIGO: FORÇA G E OBJETOS SOLTOS

- Objetos multiplicam massa na desaceleração.
- 15kg soltos → força de projétil mortal em capotagem.



Objetos multiplicam massa na desaceleração.
15kg soltos → força de projétil mortal em capotagem.

2. PONTOS DE ANCORAGEM PRÓPRIOS

- Fixar carga pesada (Geleiras, Ferramentas, Macacos).
- Usar pontos de amarração projetados pelo fabricante.



Usar pontos de amarração projetados pelo fabricante.
Sistemas com capacidade de carga adequada.

3. REDES DE SEPARAÇÃO

- Grelhas metálicas ou redes de alta resistência.
- Instalar entre bagageira e bancos traseiros.



Instalar entre bagageira e bancos traseiros.
Contém bagagens e volumes menores.

4. RESUMO E APLICAÇÃO PRÁTICA

CARGA SOLTA



RISCO MORTAL

CARGA FIXADA



SEGURANÇA GARANTIDA

- Não use cordas elásticas para carga pesada.
- Verifique a capacidade de carga.
- Segurança de todos os ocupantes.

A CARGA SEGURA É FUNDAMENTAL PARA A SEGURANÇA NO OFF-ROAD. (CLUBE BEAR)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.2.2. Cinto de Segurança Contínuo

O cinto de segurança é de uso obrigatório a 100% do tempo, mesmo durante manobras a 2 km/h. Em descidas íngremes, subidas acentuadas ou inclinações laterais (side slopes), o cinto ajuda a manter o corpo do condutor corretamente posicionado no banco, reduzindo o risco de deslocação ou projeção do ocupante e ajudando a manter o controlo adequado do volante e dos pedais de travão e embraiagem.

3.2.2. CINTO DE SEGURANÇA CONTÍNUO

OBRIGATÓRIO A 100% DO TEMPO (MESMO A 2 KM/H)

REGRA DE OURO: CONDUTOR FOCA EXCLUSIVAMENTE NO SPOTTER, NÃO O E BEMILAR.

1. OBRIGATÓRIO A 100% (MESMO A 2 KM/H)

- Uso obrigatório 100% do tempo.
- Mesmo em manobras a 2 km/h.

- Uso obrigatório 100% (MESMO A 2 KM/H).
- Uso obrigatório 100% do tempo. Mesmo em manobras a 2 km/h.

2. POSICIONAMENTO EM INCLINAÇÕES ÍNGREMES

- Cinto mantém corpo no banco.

Descidas íngremes

- Cinto mantém corpo no banco.
- Cinto imagem corpo no angle.

3. MELHOR CONTROLO DE VOLANTE E PEDAIS

- Cinto estabiliza o tronco.

CONTROLO TOTAL

RISCO DE PERDA DE CONTROLO

Volante Travão

Embraiagem

- Cinto estabiliza o tronco.
- Risco de perda de controlo.

4. RESUMO E ALERTA FINAL

COM CINTO

SEGURANÇA ATIVA

CONTROLO MÁXIMO

RISCO REDUZIDO

SEM CINTO

RISCO MORTAL

PERDA DE CONTROLO

LESÕES GRAVES

O CINTO SALVA VIDAS EM TT. NUNCA DESATIVE!

O CINTO SALVA SPOTTER: PRECISÃO VISUAL EM TERRENO DIFÍCIL. (CLUBE BEAR)

3.2.3. Equipamento de Emergência do Veículo

- **Extintor de Incêndio:** Recomenda-se transportar um extintor adequado aos riscos associados à viatura e à atividade, devidamente homologado, dentro do prazo de validade e ***firmemente fixado num suporte próprio, de forma a não poder soltar-se durante uma travagem, colisão ou capotagem.*** A localização deve permitir o acesso rápido sem comprometer a segurança dos ocupantes.
- **Kit de Primeiros Socorros:** Guardado num estojo estanque de cor viva e localizado num ponto de acesso rápido conhecido por todos os ocupantes. Para orientação sobre a preparação do teu kit de primeiros socorros consulta o manual "[Como construir uma mala de Primeiros socorros](#)" da academia BEAR.
- **Ferramenta de Evasão:** Martelo quebra-vidros e cortador de cintos de segurança montado na consola central ao alcance da mão do condutor.



3.2.3. EQUIPAMENTO DE EMERGÊNCIA DO VEÍCULO

SEGURANÇA PREVENTIVA E DE RESPOSTA NO OFF-ROAD.

EXTINTOR DE INCÊNDIO (Fogo)

- Adequado aos riscos da viatura.
- Devidamente homologado e validade em dia.
- **FIRMEMENTE FIXADO** em suporte próprio.
- Adequado aos riscos da viatura.
- Acesso rápido sem comprometer ocupantes.

KIT DE PRIMEIROS SOCORROS (Saúde)

- Estojo estanque de cor viva (ex: Vermelho).
- Ponto de acesso rápido **CONHECIDO** por todos.
- Ponto de acesso rápido **CONHECIDO** por todos.
- Consulte manual BEAR Academia.

FERRAMENTA DE EVASÃO (Escape)

- Martelo quebra-vidros e Cortador de cintos.
- Montado na Consola Central.
- Ao **ALCANCE DA MÃO** do condutor.

A PREVENÇÃO E O ACESSO IMEDIATO SALVAM VIDAS EM EMERGÊNCIAS. (CLUBE BEAR)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.3 Comunicações e Consciência de Comboio

As comunicações por rádio ajudam a manter o grupo coeso, **reduzem o risco de colisões** em condições de visibilidade reduzida e permitem alertar rapidamente para perigos imprevistos no percurso.

3.3.1. Equipamento de Rádio e Disciplina de Canal

- **PMR446 (UHF - Isento de Licença):** Walkie-talkies de curto alcance, adequados para comunicação rápida entre os elementos da equipa, nomeadamente entre o spotter e o condutor. O alcance real depende das condições do terreno, obstáculos e características do equipamento. Descobre mais sobre os Rádios PMR446 no [Manual de Rádios PMR446](#) da academia BEAR
- **CB (Cidadão - Bandas 27 MHz):** Sistema de comunicação por rádio que pode ser utilizado para comunicação entre viaturas, especialmente quando equipado com antena exterior adequada. Mais informação sobre rádios CB no [manual de Rádios CB 27Mhz](#) da Academia BEAR
- **Disciplina de Canal:** Antes de iniciar a rota, o responsável da caravana define o Canal Principal e o Canal Secundário (reserva). O canal deve ser mantido livre de conversa trivial, reservando-se para indicações de navegação, obstáculos, fauna na pista e avisos de segurança. Aprende sobre como comunicar corretamente no [manual Push To Talk](#) da Academia BEAR





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO

Fundado a 23 de março de 2016



3.3.2. A "Regra do Retrovisor" em Caravana

Para evitar que a caravana se divida ou que viaturas se percam em entroncamentos em terra batida:

1. Cada condutor é estritamente responsável por **manter a viatura que o segue sob visualização constante no seu espelho retrovisor.**
2. Ao chegar a um entroncamento, cruzamento ou mudança de direção no trilho, o condutor deve reduzir a velocidade e, quando necessário para garantir a coesão da caravana, parar num local seguro e aguardar...
3. Apenas após o sinal visual (pisca de luzes ou confirmação via rádio) do jipe que vem atrás é que a viatura da frente retoma a marcha.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.4 Os Riscos da Condução "Solo" e Mão Única

Fazer Todo-o-Terreno com apenas uma viatura ou sem acompanhantes na cabine aumenta exponencialmente a gravidade de qualquer imprevisto.

Cenário de Condução	Riscos Associados	Medidas de Mitigação Obrigatórias
Apenas Uma Viatura (Sem Veículo de Apoio)	• Impossibilidade de desatascar por puxão/cinta cinética. • Falta de ponto de ancoragem para guincho em zonas abertas. • Risco de isolamento prolongado por avaria mecânica.	• Não arriscar em passagens incertas. • Levar pranchas de desatascamento e guincho funcional. • Informar familiares do trajeto GPS (<i>flight plan</i>).
Condutor Solitário (Sem Pendura / Spotter)	• Incapacidade de inspecionar obstáculos a pé sem parar a marcha. • Falta de auxílio na montagem de cabos de resgate. • Vulnerabilidade em caso de indisposição ou ferimento.	• Condução ultradefensiva. • Quando for seguro fazê-lo, Parar e desembarcar para inspecionar o piso a pé. • Transportar localizador por satélite em zonas sem rede móvel.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Capítulo 4: Leitura do Terreno em Portugal

A diversidade geológica do território português exige uma capacidade constante de adaptação ao volante. O condutor que domina a lama do Norte pode ficar rapidamente imobilizado no areal da Costa Vicentina se aplicar a mesma técnica de condução. A leitura correta do solo define a pressão dos pneus, a mudança a engrenar e a inércia necessária antes de entrar no obstáculo.



4.1 Norte e Centro: Lama Espessa, Argila e Rodados Profundos

A lama do Norte e do Centro interior caracteriza-se pela elevada concentração de argila, que adere ao piso do pneu e anula a sua capacidade de tração, criando o efeito de "pneu liso" (*embuchamento*).

- **Gestão de Inércia (*Momentum*) vs. Rotação de Roda:**

- Lama mole exige inércia controlada (*momentum*). O veículo deve entrar no obstáculo com a velocidade necessária para transpor a zona crítica sem exigir acelerações bruscas a meio do trajeto.
- Com pneus Mud-Terrain (M/T), a rotação do pneu pode ajudar a expulsar a argila acumulada entre os tacos (autolimpeza). **Deve, no entanto, evitar-se o patinamento excessivo das rodas, que pode escavar o terreno e reduzir a capacidade de progressão.**
- Com pneus All-Terrain (A/T), o excesso de aceleração pode fazer os pneus cavar o terreno, agravando rapidamente a situação.

- **Condução em Rodados e Calhas Profundas:**

- Em caminhos com sulcos profundos deixados por tratores ou veículos florestais, o principal risco é ficar com o chassis "apoiado" no centro da via (*enpançado*).
- *Técnica:* Sempre que possível, deve circular-se com as rodas de um dos lados sobre o cume central e as do outro lado fora do caminho ("a cavalinho"). Se for inevitável entrar nos rodados, mantenha a direção rigorosamente direita; forçar a direção para sair do sulco sob aceleração pode provocar o capotamento ou a rutura de ponteiros de direção se a roda dianteira "agarrar" subitamente na parede de terra.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.2 Serras e Interior: Pedra Solta, Xisto e Caixotes (Rock Crawling)

Nas serras da Freita, Cabreira, Lousã ou Gardunha, o terreno é dominado por blocos de granito, xisto afiado e "caixotes" (pedras de grande porte soltas no leito do caminho).

• Princípio de Elevação Sobre Obstáculos:

- Ao abordar uma rocha saliente, a tendência errada do condutor principiante é tentar passar com a pedra pelo meio do jipe (sob o chassis). Isto resulta em impactos violentos no diferencial, nos braços de suspensão ou na caixa de transferências.
- *Técnica:* Sempre que a geometria, estabilidade e aderência da viatura o permitam, procurar colocar o pneu sobre a zona mais elevada e estável do obstáculo. Esta técnica pode ajudar a manter o diferencial e outros componentes inferiores afastados da pedra, mas a trajetória deve ser escolhida em função das características concretas do obstáculo e da viatura.

• Progressão Lenta em Redutoras (Rock Crawling):

- Utilizar **4L em 1ª ou 2ª mudança**. O pedal do acelerador deve ser gerido de forma milimétrica. Evitar dar "esticões" de potência: quando o pneu ganha aderência súbita sobre a rocha, o pico de binário pode partir um semi-eixo ou cruzeta.
- Deixar a retenção do motor trabalhar nas descidas de pedra sem tocar no pedal de embraiagem.

4.2 Serras e Interior: Pedra Solta, Xisto e Caixotes (Rock Crawling)

TT: DESAFIOS EM TERRENO ROCHOSO E TÉCNICAS DE PRECISÃO

Definino ao Terrain

caixotes

xisto afiado

granite

TERRENO DOMINADO POR BLOCOS E CAIXOTES SOLTOS

Princípio de Elevação Sobre Obstáculos

técnica correta: Colocar o pneu a zona mais elevada e estável.

Tendência Errada: Passar com a pedra pelo meio (sob o chassis). RISCO DE IMPACTO VIOLENTO.

Progressão Lenta em Redutoras (Rock Crawling)

Gestão de binário milimétrica. Evitar dar esticões.

AVISO: Pico de binário pode partir um semi-eixo ou cruzeta se o pneu ganhar aderência súbita.

Descidas de Pedra e Resumo Final

axle

tinto

motor

NO

Deixar a retenção do motor trabalhar nas descidas de pedra. SEM TOCAR NO PEDAL DE EMBRAIAGEM.

Image_34: A GEOMETRIA E O BINÁRIO DEVEM SER GERIDOS COM PRECISÃO. CONSULTE OS MANUAIS DA ACADEMIA BEAR! (CLUBE BEAR)



Fundado a 23 de março de 2016

4.3 Zonas Costeiras: Areia Solta e Dunas

A condução em areia (maciços dunares autorizados ou acessos de pesca) é regida pelo princípio da flutuação. O objetivo é impedir que o pneu funcione como uma pá escavadora.

- **Técnica de Aceleração e Progressão:**

- O arranque deve ser extremamente suave. Arrancar com acelerações fortes faz as rodas patinar e afunda os eixos instantaneamente na areia.
- Manter uma progressão fluida, utilizando a relação de transmissão adequada às características da viatura, à velocidade e às condições da areia. Evitar rotações excessivamente baixas que possam provocar perda de progressão, mas também acelerações que façam as rodas patinar.

- **Paragem e Arranque em Declive:**

- **Nunca travar bruscamente na areia:** Travar com força cria uma cunha de areia à frente dos pneus dianteiros que dificulta o arranque subsequente. Deixar o veículo parar por inércia.
- Evitar parar em zonas de forte inclinação ou junto à crista de uma duna. Se for necessário parar, escolher, sempre que possível, uma zona estável e com inclinação reduzida. Em caso de imobilização, avaliar primeiro a estabilidade da viatura e o terreno antes de escolher uma trajetória de recuperação.
- **Leitura da Duna:** A face da duna exposta ao vento (barlavento) apresenta areia mais compacta e dura. A face oposta (sotavento) tem areia extremamente mole e uma queda abrupta na crista.
- Ao atingir a crista de uma duna, reduzir a aceleração no topo para evitar que o jipe "descole" do solo e bata com a frente na descida.



4.4 Sul e Alentejo: Pó e Gravilha em Estradões

Os estradões do Alentejo e do Sul permitem velocidades mais elevadas, mas escondem perigos dinâmicos sérios associados à fraca aderência da gravilha solta e à degradação da visibilidade.

- **Dinâmica de Travagem e Aderência:**

- A gravilha solta sobre piso duro atua como rolamentos de esferas sob os pneus. As distâncias de travagem aumentam substancialmente em comparação com o asfalto. A velocidade deve ser adaptada às condições do piso e deve existir uma margem suficiente para parar dentro da distância que é possível observar.
- Nas curvas, a redução de velocidade deve ser feita de forma progressiva e, sempre que possível, antes da entrada na curva. **Evitar travagens bruscas ou mudanças repentinas de direção durante a curva, mantendo uma velocidade compatível com a aderência disponível.**





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

• Gestão de Visibilidade em Cortina de Pó:

- A poeira densa levantada pela viatura da frente anula a visibilidade e esconde obstáculos fixos (valas de escoamento, pedras ou animais).
- Aumentar significativamente a distância de segurança na caravana, adaptando-a à velocidade e à visibilidade. Se a visibilidade ficar insuficiente para conduzir em segurança, reduzir a velocidade ou parar num local seguro e avisar por rádio.



• Proteção Mecânica Contra Poeiras e Temperatura:

- Em dias de calor intenso no Alentejo, a acumulação de pó, sementes e palha na grelha frontal e no radiador reduz a capacidade de arrefecimento do motor.
- Monitorizar continuamente o manómetro de temperatura do líquido de refrigeração e inspecionar o filtro de ar do motor ao fim do dia (soprando de dentro para fora com ar comprimido, sem lavar).





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Quadro Comparativo de Condução por Piso em Portugal

Região / Piso	Seleção de Caixas	Pressão Pneus	Estilo de Condução	Risco Mecânico Principal
Lama (Norte)	4L (2ª / 3ª)	16 – 18 PSI	Inércia mantida com rotação de roda controlada.	Sobreaquecimento de embraiagem e contaminação de travões.
Pedra (Serras)	4L (1ª / 2ª)	18 – 22 PSI	Progressão milimétrica (<i>rock crawling</i>), sem solavancos.	Rutura de semi-eixos, cruzetas e furos no cárter/diferencial.
Areia (Costa)	4L (3ª / 4ª)	10 – 14 PSI	Fluido, aceleração progressiva, sem travagens bruscas.	Desjantar do pneu e sobreaquecimento da caixa automática.
Pó/Gravilha (Alentejo)	4H ou 4L	22 – 25 PSI	Condução defensiva, travagens antecipadas em linha reta.	



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





Capítulo 5: Manobras Críticas e Obstáculos Técnicos

A transposição de obstáculos técnicos complexos requer mais do que pressão correta nos pneus; exige precisão na leitura geométrica da viatura e a aplicação imediata de manobras de segurança e correção para evitar o capotamento ou a submersão do motor.

5.1 Travessia de Vaus e Cursos de Água

A água é o maior inimigo de um motor de combustão interna. Quando a água entra pelo sistema de admissão de ar, o motor sofre instantaneamente um calço hidráulico (*hidrolock*). Sendo a água incompressível, a força dos pistões entorta bielas e parte blocos de motor de forma irreparável em frações de segundo.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.1.1. Avaliação do Obstáculo a Pé (A Regra de Ouro)

Se não se consegue ver o fundo, a viatura não entra na água. O condutor ou o *spotter* deve calçar botas de borracha e atravessar o vau a pé para verificar:

- **A profundidade da água:** identificar a profundidade e confirmar que se encontra dentro da capacidade de travessia especificada pelo fabricante da viatura. **Nunca assumir uma profundidade segura com base apenas na altura da admissão de ar ou de qualquer elemento exterior da carroçaria.**
- A solidez do fundo (identificar lamaçais fundos, pedras soltas e buracos não visíveis).
- As rampas de entrada e saída (verificar se há ângulos de saída proibitivos ou barro escorregadio).





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO

Fundado a 23 de março de 2016



5.1.2. Execução da Travessia e a "Onda de Proa" (Bow Wave)

A pior técnica num vau é acelerar agressivamente. A entrada brusca lança água para cima do capô, diretamente para a admissão de ar, e provoca choque térmico nos coletores de escape.

- **Seleção de Caixas:** Uma vez iniciada a travessia, manter uma velocidade baixa, constante e controlada, evitando paragens desnecessárias, acelerações bruscas e mudanças de direção. **Sempre que possível, utilizar uma relação que permita completar o vau sem mudar de mudança.** Se for necessário interromper a progressão ou alterar a relação, fazê-lo de acordo com as características e instruções específicas da viatura.
- **Entrada Lenta:** Descer a rampa e entrar na água muito devagar.
- **Construção da Onda de Proa:** Assim que o para-choques frontal imergir, aplicar uma aceleração constante, suave e progressiva (cerca de 5 km/h a 10 km/h). O objetivo é reduzir a exposição de alguns componentes do compartimento do motor à água, sem ultrapassar a profundidade de travessia especificada para a viatura."
- **Nunca Tirar o Pé do Acelerador:** Uma vez dentro de água, a marcha tem de ser contínua. Nunca se deve trocar de mudança nem usar o pedal de embraiagem: se os discos separarem sob água suja, entrará lama, provocando patinagem permanente da embraiagem.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.1.3. Veículos com e sem Snorkel

- **Sem Snorkel:** A água não deve ultrapassar a altura do cubo da roda (eixo) para garantir segurança térmica e mecânica.
- **Com Snorkel:** Um tubo sobre-elevado protege a admissão de ar, permitindo passagens mais profundas (até ao nível do capô). No entanto, o jipe **não é submarino**. A água penetrará nas borrachas das portas e submergirá centralinas eletrónicas e sensores situados no interior da cabine. A profundidade máxima deve sempre acautelar a integridade da eletrónica e os respiros dos diferenciais.



5.2 Inclinações Íngremes: Subidas, Descidas e Recuperação (Stall Recovery)

As subidas e descidas de acentuada inclinação requerem um uso cirúrgico da relação de caixa e do travão, para evitar que o jipe ganhe velocidade de embalo descontrolado.

5.2.1. Descidas Íngremes: Gestão do Travão-Motor

Numa descida perigosa com fraca aderência (barro húmido ou gravilha seca), carregar no pedal de travão provoca o bloqueio das rodas traseiras e dianteiras; o jipe desliza como um trenó e perde a capacidade direcional.

- **Técnica Correta:** Colocar em 4L na 1ª mudança. Iniciar a descida mantendo os pés **totalmente fora** dos pedais de travão e embraiagem. A elevadíssima relação da caixa forçará o motor a girar lentamente, usando o travão-motor mecânico para descer em velocidade controlada, permitindo às rodas continuarem a rodar, mantendo assim o poder de virar a direção.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.2.2. Subidas Íngremes e a Falha Crítica

O jipe deve alinhar-se perfeitamente de forma ortogonal (reta, frente ao topo da rampa) antes de iniciar a subida. Nunca se deve iniciar a subida na diagonal. Efetua-se a subida em 4L (2ª ou 3ª mudança) num único fôlego, com *momentum* consistente.

Manobra de Recuperação em Subida Falhada (Stall Recovery)

Se a viatura parar a meio de uma subida íngreme por falta de aderência (rodas a patinar) ou o motor for abaixo (o chamado *stall*):

1. **Regra de Ouro Imediata:** Manter pressão total no travão a fundo (com ambos os pés se necessário) e engatar travão de mão. **Nunca tente inverter a marcha a meio da subida.**
2. **Comando do Motor:** Se o motor foi abaixo, pisar a embraiagem e ligá-lo.
3. **Preparar a Marcha-Atrás:** Pisando simultaneamente e com força o travão a fundo e a embraiagem a fundo, colocar a caixa de velocidades na **marcha-atrás** mantendo as redutoras engatadas.
4. **Descida de Segurança (A Manobra):** Sem largar o travão, retirar suavemente o pé da embraiagem até sentir o ponto de embraiagem engatar. **No mesmo segundo, libertar o pedal do travão por completo.** O veículo irá iniciar a descida de traseira, travado apenas pela compressão do motor na marcha-atrás redutora. Não tocar na embraiagem nem voltar a pisar no travão até chegar ao patamar de segurança inferior.





Fundado a 23 de março de 2016

5.3 Cruzamento de Eixos e Inclinação Lateral (*Side Slopes*)

A orografia rochosa e os regos florestais portugueses testam os ângulos ventrais e a deslocação do centro de gravidade do veículo, obrigando o condutor a ler a superfície tridimensional do solo.

5.3.1. Cruzamento de Eixos (Ficar sem Tração)

Ocorre quando o veículo atravessa uma vala ou lomba profunda de forma diagonal. O peso descarrega-se em duas rodas opostas (por exemplo, dianteira esquerda e traseira direita). As outras duas rodas (dianteira direita e traseira esquerda) ficam suspensas ou sem pressão no solo, rodando em falso num diferencial aberto, o que resulta na paragem total da viatura.

- **Solução Ativa:** Ativar o bloqueio do diferencial traseiro (*Locker*) ou do diferencial dianteiro antes de entrar na vala. Ao cruzar, o binário será enviado para a roda apoiada no chão, empurrando o jipe para a frente.
- **Solução sem Bloqueios (Travagem com Pé Esquerdo):** Em veículos sem bloqueios de diferencial, utilizar uma técnica de progressão lenta e controlada, aproveitando a articulação da suspensão e escolhendo uma trajetória que mantenha o maior número possível de rodas em contacto com o solo. A travagem com o pé esquerdo é uma técnica avançada e só deve ser utilizada por condutores devidamente familiarizados com a técnica e com o comportamento específico da sua viatura.



Fundado a 23 de março de 2016

5.3.2. Inclinação Lateral (*Side Slopes*)

Conduzir paralelamente ao declive de uma encosta coloca o jipe numa situação crítica em que o eixo lateral atinge o limite do seu centro de gravidade.

- **A Abordagem:** Minimizar o tempo decorrido neste tipo de piso e evitar solavancos ou buracos pelas rodas laterais mais baixas (zona vale) para evitar o capotamento.
- **Segurança e Controlo de Reação:** Se a viatura começar a deslizar lateralmente para o precipício ou o lado superior das rodas começar a levantar:
 - **Nunca vire a direção para subir o monte** – O movimento rotativo agravará e confirmará a capotagem no lado mais baixo.
 - **Manobra de Salvação Imediata:** Rodar instintivamente o volante **para baixo (direção à ravina/vale)** e acelerar ligeiramente, forçando a viatura a ficar perpendicular com a frente alinhada no sentido descendente para transferir o peso de volta à suspensão e travar a capotagem.

5.3.2. INCLINAÇÃO LATERAL (SIDE SLOPES)

CENÁRIO DE INCLINAÇÃO LATERAL



Ângulo Crítico (Critical Angle)

Eixo Lateral Limite do Centro de Gravidade (Lateral Axle COG Limit)

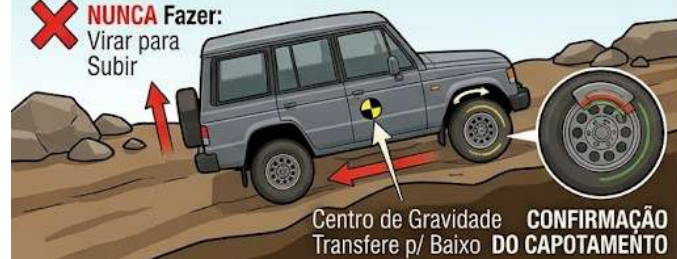
CORTA TRANSVERSAL DO COG

A ABORDAGEM

- Minimizar tempo
- Evitar solavancos (vale)
- Prevenir capotamento

CONTROLO DE REAÇÃO: Se Fazer: Virar para Subir

NUNCA Fazer: Virar para Subir



Centro de Gravidade Transfere p/ Baixo

CONFIRMAÇÃO DO CAPOTAMENTO

MANOBRRA DE SALVAÇÃO IMEDIATA: Virar para Baixo

Ação Correta: Ação Correta: Virar Direção p/ Baixo (Ravina)

Acelerar Ligeiramente



Transferência de Peso de Volta à Suspensão

Frente Alinhada p/ Descida

TRAPAGEM DO CAPOTAMENTO



Capítulo 6: Equipamento de Resgate e Desatascanço

Ficar imobilizado (atascado) não é um falhanço no Todo-o-Terreno, é uma inevitabilidade estatística. A verdadeira diferença entre um amador e um praticante experiente do Clube BEAR mede-se na forma como executa o resgate: com eficácia, sem destruir o material e sob normas de segurança estritas.

As forças envolvidas no reboque de um jipe de 2 a 3 toneladas enterrado na lama são colossais. Quando o equipamento cede, transforma-se num projétil letal.

6.1 O Kit Essencial (Material e Manuseamento)

Um veículo que saia do asfalto deve carregar um kit mínimo de sobrevivência mecânica. Comprar equipamento barato neste capítulo é o famoso "barato que sai caro".

- **A Pá de Campo:** É uma ferramenta de resgate essencial. Antes de utilizar qualquer sistema de recuperação, deve ser usada para desimpedir a terra, lama ou areia acumulada sob os diferenciais e o chassis. Uma viatura “enpançada” (com o chassis assente no terreno) necessita de uma força de recuperação muito superior, pelo que libertar primeiro o chassis pode facilitar significativamente o desatascanço.
- **Pranchas de Desatascanço (Traction Boards):** Placas de polímero com sulcos agressivos (ex: tipo *Maxtrax*). São adequadas para areia (flutuação) e lama escorregadia.
 - *Técnica:* Escavar ligeiramente à frente do pneu e enfiar a ponta da prancha. **Regra de Ouro:** Nunca acelerar a fundo (*fazer peões*) em cima das pranchas; a fricção do pneu derrete os "dentes" de plástico da prancha em segundos, inutilizando-a.
- **Manilhas (Shackles):** Elementos de ligação entre o jipe e as cintas.
 - *Manilhas Metálicas (em “Lira” ou “D”):* Devem ser certificadas, ter a gravação da **WLL (Working Load Limit)** e possuir capacidade adequada às cargas e ao método de recuperação previsto. Nunca utilizar uma manilha cuja capacidade, estado ou identificação não sejam conhecidos.. Instalar e apertar o perno de acordo com as instruções do fabricante, garantindo que fica corretamente assentado e seguro antes de aplicar carga.
 - *Manilhas Têxteis (Soft Shackles):* Fabricadas em fibras sintéticas de alta resistência, são mais leves e podem reduzir os riscos associados a componentes metálicos projetados em caso de falha. **Não são, contudo, isentas de risco e devem ser utilizadas de acordo com a capacidade, aplicação e instruções do fabricante..**

Fundado a 23 de março de 2016

- **Macaco de Alta Elevação (Hi-Lift):** A "ferramenta faz-tudo" (puxa, levanta, alarga), mas extremamente perigosa. O seu centro de gravidade é altíssimo e a base muito estreita.
 - *Perigo Oculto ("O Quebra-Queixos"):* Ao baixar o jipe, a alavanca sofre de enorme tensão mecânica. Nunca coloque a cabeça ou o corpo no arco de movimento da alavanca. Se o mecanismo escorregar, a alavanca é projetada contra o condutor com força suficiente para fraturar o maxilar ou o crânio.
 - *Aplicação:* Só pode ser usado em jipes com estribos rochosos (*rock sliders*) ou para-choques de ferro robustos. Nunca o apoie na carroçaria.

6.1.1 A PÁ DE CAMPO

▶ PÁ ROBUSTA
▶ DESIMPEDIR DIFERENCIAL E CHASSIS



EMPANCADO

6.1.3 MANILHAS DE DESATASCANÇO

▶ MANILHAS METÁLICAS (D-SHACKLES)

CERTIFICADA (WLL GRAVADA)



▶ MANILHAS TÊXTEIS (SOFT SHACKLES)

▶ FIBRAS ALTA RESISTÊNCIA
▶ LEVES E SEGURAS

PESO = 663 KG



6.1.2 PRANCHAS DE DESATASCANÇO

TÉCNICA CORRETA



ERRO CRÍTICO

⚠ TIRE SPINNING SPINING E MELTAS E ALTA TÊNCO



6.1.4 MACACO DE ALTA ELEVÇÃO (Hi-Lift)

APLICAÇÃO CORRETA



O PERIGO OCULTO: "QUEBRA-QUEIXOS"



ARCO DE MOVIMENTO PERIGOSO
NUNCA COLOQUE A CABEÇA OU O CORPO NO ARÇO

6.2 Técnicas de Reboque: Cintas de Arrasto vs. Cintas Cinéticas

O erro mais comum (e perigoso) no TT é usar a cinta errada para o tipo de resgate em causa. Existem dois tipos de cintas fundamentais, e os seus usos são diametralmente opostos.

Cinta de Arrasto (Reboque) / Cinta Estática

- **Material:** Geralmente poliéster, sem qualquer capacidade de elasticidade (não estica).
- **Uso Correto:** Reboque de uma viatura avariada num caminho plano, ancoragem de uma roldana a uma árvore (cinta de proteção de árvore) ou reboque lento sem solavancos.
- **Proibição Absoluta:** Nunca dar um "esticão" (arranque com inércia) usando uma cinta de arrasto. Toda a força do impacto vai parar aos pontos de ancoragem do jipe e à coluna do condutor, resultando em para-choques arrancados ou chassis empenados.

6.1.5 CINTA DE ARRASTO (REBOQUE) / CINTA ESTÁTICA

► **MATERIAL:** GERALMENTE POLIÉSTER, SEM ELASTICIDADE.



► **MATERIAL:** GERALMENTE POLIÉSTER, G/ SEM ELASTICIDADE.



STATIC FITRA → ZERO ALONGAMENTO
CINÉTIC FITRA → SEM CAPACIDADE SEM CAPACIDADE DE ELASTICIDADE (NÃO ESTICA)

USO CORRETO

- REBOQUE EM CAMINHO PLANO
VELOCIDADE E TENSÃO CONSTANTES
- ANCORAGEM DE ROLDANA A ÁRVORE (PROTEÇÃO)
- REBOQUE LENTO SEM SOLAVANCOS
ACELERAÇÃO SUAVE E PROGRESSIVA

CERTIFIED TOWING POINT
► PONTO DE ANCORAGEM REFORÇADO

PROIBIÇÃO ABSOLUTA: O "ESTICÃO"



ARRANQUE COM ARRANQUE COM INÉRCIA → **TODA A ENERGIA É SÓTIDA PARA O GALLOPER**

PARA-CHOQUES ARRANCADOS

CHASSIS EMPENADO

TODA A FORÇA DO IMPACTO VAI PARA OS PONTOS DE ANCORAGEM

COLUNA DO CONDUTOR DANIFICADA
TENSÃO DE IMPACTO EXTREMA

Cinta Cinética (Snatch Strap / Kinetic Rope)

- **Material:** Nylon de alta resistência trençado. Desenhada para esticar entre 20% a 30% do seu comprimento.
- **Uso Correto e Técnica:** A cinta cinética é utilizada para aplicar uma força de recuperação progressiva e controlada a uma viatura atascada, aproveitando a elasticidade da cinta para transmitir a força de forma mais gradual.
 1. O veículo socorrista inicia a recuperação de forma progressiva e controlada, utilizando apenas a velocidade necessária para colocar a cinta cinética sob tensão e gerar a força de recuperação adequada.
 2. Ao atingir o fim da cinta, não há um choque rígido. A cinta estica como um elástico gigante, acumulando energia cinética do jipe que puxa.
 3. A energia é então transferida suavemente para o jipe atascado, catapultando-o para fora da lama/areia.
- **Aviso Letal:** A cinta cinética só pode ser presa aos pontos de ancoragem (olhais) certificados e fixos no chassis. **Nunca prender a cinta na bola de reboque (pino de engate).** A bola de reboque é desenhada para peso estático descendente, não para arrancadas dinâmicas horizontais. Se a bola de reboque partir sob o impacto, transformar-se-á numa bala de canhão presa a um elástico, sendo lançada diretamente contra o para-brisas do outro jipe a velocidades letais.
- **Outra Regra de Ouro:** Nunca unir duas cintas utilizando uma manilha metálica ou outro componente não adequado para esse fim. **Utilizar apenas métodos e acessórios de união especificamente concebidos e aprovados pelo fabricante das cintas.**



6.3 Uso de Guincho (Winch) e Perímetro de Segurança

O guincho é o equipamento de autorresgate por excelência, mas exige disciplina militar na sua operação.

6.3.1. Cabo de Aço vs. Cabo Sintético

- **Cabo de Aço:** Acumula enormes níveis de tensão. Se partir, age como um chicote capaz de decepar pernas. É sensível a nós (cria "bicos" que enfraquecem o metal) e deve ser manuseado sempre com luvas grossas de couro para evitar que fios de aço desfiados perfurem as mãos.
- **Cabo Sintético (Dyneema):** A norma atual no TT. É muito mais seguro — se partir, a corda cai flácida e morta para o chão, pois não armazena energia elástica de grande escala. Além disso, flutua na água e é mais leve. Deve ser protegido da fricção e dos raios UV (cobrir a bobina).

6.3.1 CABO DE AÇO VS. CABO SINTÉTICO.

1 ACUMULAÇÃO DE TENSÃO



GALLOPER (socorrista)

2 CRIAR "BICOS" (NOODLES)



NÓ QUE ENFRAQUECE O METAL

► Cria "bicos"

► Sensível a nós e fricção

1 A NORMA ATUAL NO TT



DYNING CABLE

► CERTIFIED TOWING POINT

2 VANTAGENS ADICIONAIS

1 A NORMA ATUAL NO TT

MUITO MAIS SEGURO — FLÁCIDO E MORTO



Cai morto para o chão

Não armazena energia elástica de grande escala

2 VANTAGENS ADICIONAIS



FLUTUA NA ÁGUA



MAIS LEVE

3 MANUSEAMENTO SEGURADO



LUVAS GROSSAS DE COURO

► Evitar perfurações

AVISO LETAL: O CHICOTE

⚠️ CAPAZ DE DECEPAR PERNAS



CHICOTE

SE PARTIR, AGE COMO UM CHICOTE

CAPAZ DE DECEPAR PERNAS

3 PROTEÇÃO ESSENCIAL



COBRIR A BOBINA



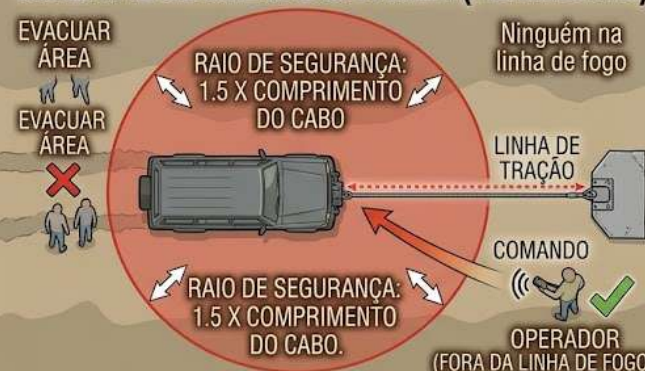
PROTEGER DA FRICÇÃO

► Proteger de UV e fricção

6.3.2. Protocolo de Segurança do Guincho

1. **Isolamento da Área (Perímetro):** A área num raio equivalente a **1,5 vezes o comprimento desenrolado do cabo** tem de ser totalmente evacuada. Ninguém (além do operador com o comando) pode estar na linha de fogo do cabo esticado.
2. **Manta de Guincho (Winch Damper / Peso):** Sempre que esticar o cabo (especialmente os de aço), colocar um amortecedor de cabo adequado e concebido para operações de recuperação, seguindo as instruções do fabricante e a posição recomendada para o sistema utilizado. **Não utilizar objetos improvisados como pesos.**
3. **Atenção ao Capô:** Durante a operação do guincho, manter todos os ocupantes afastados da linha de tração e das zonas de possível projeção. **Nunca considerar o capô, portas ou outros elementos da carroçaria como proteção contra a rutura do cabo ou de componentes do sistema de recuperação.**

6.3.2.1. ISOLAMENTO DA ÁREA (PERÍMETRO)



EVACUAR ÁREA

RAIO DE SEGURANÇA: 1.5 X COMPRIMENTO DO CABO

Ninguém na linha de fogo

LINHA DE TRACÇÃO

COMANDO

OPERADOR (FORA DA LINHA DE FOGO)

RAIO DE SEGURANÇA: 1.5 X COMPRIMENTO DO CABO.

6.3.2.2. MANTA DE GUINCHO (WINCH DAMPER)



MANTA DE GUINCHO: (produto especializado, com fibras ates de forezça dinâmica)

TENSÃO DINÂMICA DA SIMILIAR

COLOCAR AMORTECEDOR ADEQUADO E CONCEBIDO PARA OPERAÇÕES DE RECUPERAÇÃO

SEGUIR INSTRUÇÕES DO FABRICANTE E POSIÇÃO RECOMENDADA

IMPROVISAÇÃO: NÃO UTILIZAR

PESO ADEQUADO

3 6.3.2.3. ATENÇÃO AO CAPÔ E CARROÇARIA



CAPO

PORTAS

NÃO UTILIZAR COMO PROTEÇÃO CONTRA A RUTURA DO CABO OU DE COMPONENTES

MANTER TODOS OS OCUPANTES AFASTADOS DA LINHA DE TRACÇÃO.

PLÁSTICO NÃO METITO

REFORÇADO CERTIFICADO

Afastadas da linha de tração

6.3.3. Proteção da Natureza e Eficiência Mecânica

- **A Cinta de Árvore (Tree Trunk Protector):** É um crime ambiental passar o cabo do guincho diretamente à volta do tronco de uma árvore. O aço cortará a casca, destruindo o sistema vascular da árvore (seiva) e matando-a. Além disso, a ponta em gancho do cabo danificará o próprio cabo. Passe sempre uma cinta de proteção larga e plana (cinta de arrasto/estática) em redor do tronco inferior da árvore, fechando as pontas com uma manilha para acoplar o guincho.
- **Roldanas de Retorno (Snatch Block):** Ao colocar uma roldana ancorada numa árvore à frente e ao trazer o cabo de volta para a viatura atascada, atinge três vantagens vitais:
 1. Duplica a força (capacidade de tração) do guincho.
 2. Reduz o esforço térmico e elétrico imposto à bateria e ao alternador do jipe.
 3. Reduz a velocidade de puxada para metade, permitindo um controlo muito superior sobre a viatura a sair do atolamento.

6.3.3.1. PROTEÇÃO DA NATUREZA: A CINTA DE ÁRVORE

6.3.3.2. ROLDANAS DE RETORNO (SNATCH BLOCK)

TRÊS VANTAGENS VITAIS DO SNATCH BLOCK

A DUPLICAÇÃO DA FORÇA (CAPACIDADE DE TRAÇÃO)

X2

B REDUÇÃO DO ESFORÇO TÉRMICO E ELÉTRICO

BATERIA ALTERNADOR

ALTO ESFORÇO BAIXO ESFORÇO

C CONTROLO SUPERIOR E REDUÇÃO DE VELOCIDADE

MAIOR CONTROLO 1/2 VELOCIDADE

SAÍDA SUAVE DO ATOLAMENTO

Capítulo 7: Manutenção Pós-Passeio e Checklists

A atividade Todo-o-Terreno impõe um desgaste severo e acelerado a todos os componentes da viatura. A condução fora de estrada não termina quando os pneus tocam novamente no alcatrão; termina apenas quando o veículo é devidamente inspecionado e limpo. A manutenção preventiva é o único seguro eficaz contra avarias catastróficas e dispendiosas.

Capítulo 7: Manutenção Pós-Passeio e Checklists

7.1 LIMPEZA E INSPEÇÃO INICIAL



7.2 CHECKLIST MECÂNICO E COMPONENTES



A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A VERIFICAÇÃO DE FLUIDOS



B INSINUAR DANOS E CORROSÃO



C PNEUS E RODAS





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.1 Checklists de Campo: Transição Terra-Asfalto

Antes de regressar à via pública a velocidades de autoestrada (onde uma falha pode ser fatal), o condutor deve realizar uma paragem técnica na berma para efetuar a transição da viatura.

1. Reposição de Pressões (Obrigatório)

- Circular em alcatrão com os pneus a 15 PSI não só destrói as paredes laterais da carcaça do pneu pelo sobreaquecimento (*heat build-up*), como compromete perigosamente o comportamento em curva e as distâncias de travagem.
- Utilize um compressor portátil de alta capacidade, ligado diretamente aos bornes da bateria (compressores de isqueiro derretem os fusíveis e não têm caudal para pneus TT), para repor as pressões de estrada especificadas pelo fabricante da viatura/pneus.

2. Inspeção Visual a 360 Graus

- **Limpeza de Detritos:** Verificar e retirar ramos secos, silvas ou erva seca enrolados no veio de transmissão, nas pinças de travão ou entre a panela de escape e o chassis. Em viagens longas, estes detritos secam e incendeiam-se facilmente com o calor do escape.
- **Verificação de Fugas:** Espreitar por baixo do compartimento do motor e ao longo dos eixos à procura de gotejamento de óleo, gasóleo ou líquido de refrigeração. Um cárter amolgado numa pedra pode ter criado uma microfissura.
- **Visibilidade e Legalidade:** Limpar a lama dos faróis dianteiros e traseiros, dos espelhos retrovisores e **obrigatoriamente das chapas de matrícula** (a sua ocultação é alvo de coima pesada pelo Código da Estrada).





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.2 Cuidados de Oficina: Limpeza e Conservação

A lama e a areia são massas abrasivas que retêm humidade e aceleram a oxidação (ferrugem) do chassis. Deixar a lama secar e endurecer debaixo do jipe é um erro crónico.

1. Lavagem de Baixos e Radiador

- **Chassis:** Usar máquina de lavagem à pressão (jato de água) focando nos arcos das rodas, nos interiores do chassis (usar mangueira para lavar por dentro das longarinas) e nas molas/amortecedores.
- **Limpeza de Travões:** Lavar abundantemente as pinças e discos. Areia ou argila acumulada atua como lixa, consumindo as pastilhas de travão em poucos quilómetros.
- **O Radiador (Atenção Extrema):** A lama e o pó entopem rapidamente os favos de alumínio do radiador e do intercooler. O veículo poderá aquecer na viagem de regresso.
 - *Técnica de Lavagem:* Lavar **de dentro para fora** (do compartimento do motor para o exterior, na direção contrária ao fluxo de vento) para empurrar os detritos para fora. Evitar aproximar excessivamente o jato de alta pressão das alhetas do radiador e intercooler, pois a pressão pode deformá-las e reduzir a capacidade de passagem de ar.

2. Verificação de Folgas e Transmissão

- **Cruzetas e Veios:** Inspeccionar visualmente as cruzetas dos veios de transmissão. Após exposição prolongada a lama ou água, inspeccionar as cruzetas e verificar o estado da lubrificação. Nas cruzetas com copos lubrificáveis, lubrificar de acordo com as especificações do fabricante. Devem ser limpas e alvo de aplicação de nova bomba de massa consistente (em cruzetas com copos lubrificáveis).
- **Respiros e Tubagens:** Verificar se os tubos de travão em malha de aço não estão vincados e se os cabos do travão de mão correm livremente.



7.3 Água Profunda e Contaminação de Fluidos

Se a viatura enfrentou travessias de vaus com água pelo nível do eixo ou do capô, há uma probabilidade elevada de contaminação interna. A água é mais pesada que o óleo e aloja-se no fundo dos diferenciais, destruindo a película de lubrificação das engrenagens.

7.3.1. Inspeccionar Diferenciais e Caixas

- Quando a caixa de transferências ou um diferencial quente entra na água fria de uma ribeira, o ar no interior arrefece rapidamente e contrai, gerando um vácuo. Se os respiros (*breathers*) do jipe não estiverem prolongados para zonas altas e secas ou se as válvulas falharem, o vácuo vai aspirar água gelada pelos retentores das rodas diretamente para dentro do diferencial.
- Teste:** Após uma travessia profunda, verificar os níveis e o estado dos óleos dos diferenciais, caixa de transferências e restantes componentes sujeitos a entrada de água, de acordo com o procedimento indicado pelo fabricante. Se o óleo apresentar aspeto anormal, turvo ou leitoso, ou houver suspeita de contaminação, **não continuar a utilizar a viatura sem avaliação e manutenção adequadas.**
- Ação:** O óleo está inutilizado e perdeu todas as propriedades lubrificantes. Deve ser drenado e substituído imediatamente, antes de voltar a circular na estrada, sob pena de destruição total da coroa, pinhão e rolamentos.

7.3.1. INSPECCIONAR DIFERENCIAIS E CAIXAS

1. MECANISMO DE ASPIRAÇÃO DE ÁGUA

A TRAVESSIA PROFUNDA



B VÁCUO E ASPIRAÇÃO



2. TESTE E DIAGNÓSTICO (O ÓLEO LEITOSO)

PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO



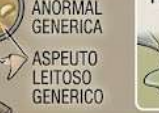

O ÓLEO LEITOSO



ÓLEO SAUDÁVEL GENCICO



ÓLEO CONTAMINADO GENCICO (Leitoso/Turvo)



SEM PROPRIEDADES LUBRIFICANTES GENCICA

TESTE DE GOTA GENCICO



3. AÇÃO E CONSEQUÊNCIAS (DRENAGEM IMEDIATA)

A AÇÃO: DRENAGEM E SUBSTITUIÇÃO IMEDIATA



B CONSEQUÊNCIAS DO USO CONTAMINADO (DESTRUIÇÃO TOTAL)

DESTRUIÇÃO TOTAL GENCICA



COROA GENCICA DANIFICADA, PINHÃO GENCICO DESTRUÍDO

TENSÃO MATERIAL GENCICO COM ÓLEO BOM



TENSÃO MATERIAL COM ÓLEO LEITOSO (FALHA CATASTROFICA)



ROLAMENTOS GENCICOS PARTIDOS, NÃO CIRCULAR SEM MANUTENÇÃO GENCICA!

7.3.2. Caixa do Filtro de Ar e Cáster

- Após uma travessia profunda ou suspeita de entrada de água na admissão, verificar o filtro de ar e a caixa do filtro de acordo com o procedimento recomendado pelo fabricante. Se o elemento filtrante estiver molhado, danificado ou apresentar sinais de contaminação, deve ser substituído antes de voltar a utilizar a viatura.
- Verificar a vareta de óleo do motor para garantir o nível e a ausência da mesma coloração emulsificada (cor de "café com leite") no óleo do cáster.

7.3.2. CAIXA DO FILTRO DE AR E CÁSTER

1. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ADMISSÃO

A TRAVESSIA PROFUNDA



ENTRADA AR ADMISSÃO GÊNÉRICA (SNORKEL)
CAMINHO ÁGUA/CONTAMINAÇÃO GÊNÉRICA
NÍVEL ÁGUA GÊNÉRICO
VÁCUO INTERNO GÊNÉRICO (SUÇÃO)
INUTILIZADO/CONTAMINADO GÊNÉRICO

2. INSPEÇÃO DA CAIXA E FILTRO DE AR

B SINAIS DE ÁGUA/CONTAMINAÇÃO GÊNÉRICA



CONTAMINAÇÃO EXTREMA GÊNÉRICA
ELEMENTO MOLHADO/DANIFICADO GÊNÉRICO
FLUXO AR CLOGADO GÊNÉRICO
SUBSTITUIR FILTRO GÊNÉRICO
CAIXA CONTAMINADA GÊNÉRICA

✓ FILTRO LIMPO E SECO



CAIXA LIMPA GÊNÉRICA
ELEMENTO LIMPO/SECO GÊNÉRICO
CAIXA LIMPA GÊNÉRICA
FLUXO AR
FLUXO AR LIMPO GÊNÉRICO
PROCEDIMENTO CORRETO GÊNÉRICO

2. VERIFICAÇÃO DO ÓLEO DO CÁSTER

A INSPEÇÃO DA VARETA DE ÓLEO



ASPETO LEITOSO/EMULSIFICADO GÊNÉRICO
VARETA DE ÓLEO
ÓLEO SAUDÁVEL
CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA GÊNÉRICA (Café com Leite)
ÁGUA NO ÓLEO GÊNÉRICO
COR GOLDEN-BROWN GÊNÉRICA
LIMPIDEZ GÊNÉRICA
ÓLEO SAUDÁVEL GÊNÉRICO

B CONSEQUÊNCIAS DA CONTAMINAÇÃO DO CÁSTER



FRAME
IMPACTS
DANOS EM ROLAMENTOS GÊNÉRICOS
DESTRUIÇÃO DE COMPONENTES GÊNÉRICOS
CORROSÃO GÊNÉRICA INTERNA
FALHA CATASTRÓFICA GÊNÉRICA DO MOTOR
DRENAR ÓLEO E REPARAR IMEDIATAMENTE!



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Conclusão

A prática do Todo-o-Terreno vai muito para além de engrenar as redutoras e transpor um obstáculo difícil. Como detalhado ao longo deste manual, o verdadeiro espírito do TT reside no equilíbrio perfeito entre a destreza técnica, a preservação da integridade do veículo e o profundo respeito pelo meio ambiente e pelas comunidades locais.

No Clube BEAR, acreditamos que não há glória em chegar ao cimo de uma montanha se o preço a pagar for um semi-eixo partido, um ecossistema rasgado por sulcos fora de pista ou uma cancela de gado deixada aberta. A técnica sobrepõe-se sempre à força bruta; a leitura atenta do relevo vence sempre a velocidade excessiva.

CONCLUSÃO: O ESPÍRITO DO TODO-O-TERRENO

1. TÉCNICA E DESTREZA (O EQUILÍBRIO)

A técnica sobrepõe-se à força bruta

× FORÇA BRUTA

IMPACTO VIOLENTO GNERICO

DANOS EM COMPONENTES GNERICOS

FALHA EFETIVA GNERICA

FALHA EFETIVA GNERICA

✓ TÉCNICA E CONTROLO

UTILIZAÇÃO PROGRESSIVA GNERICA

MOMENTUM CONTROLADO GNERICO

✓ TÉCNICA E CONTROLO

INTEGRIDADE DO VEÍCULO GNERICA

2. PRESERVAÇÃO E INTEGRIDADE (O VEÍCULO)

A ecossistema rasgado por sulcos fora de pista

VERIFICAR FOLGAS E LUBRIFICAÇÃO GNERICA

INSPECCIONAR DIFERENCIAIS E CAIXAS GNERICA (OLEO SAUDÁVEL)

SAÚDE DO MOTOR GNERICO

SAÚDE DO TRANSMISSÃO

SAÚDE DO CHASSIS

✓ USO DE TRILHOS EXISTENTES GNERICO

MINIMIZAR IMPACTO GNERICO

TÉCNICA NEGATIVO AMBIENTAL DE PISTA

DESTRUIÇÃO IMPACTO GNERICO

SUSTENTABILIDADE GNERICA

SUSTENTABILIDADE É LINICO SUSTENTALIDADO

B leitura atenta do relevo

TIREA GENFEITO

APOIO PERFEITO DAS RODAS GNERICO

APOIO PERFEITO DAS RODAS GNERICO

LEITURA DINÂMICA DO TERRENO

EVITAR SOLAVANCOS GNERICOS

TÉCNICA e LEITURA VENCE BICIDADE VELOCIDADE EXCESSIVA – CONTESSIVA

8 RESPEITO E SUSTENTABILIDADE (O AMBIENTE E COMUNIDADES)

B cancela de gado deixada aberta

B cancela de gado deixada aberta

CUMPRIR CÓDIGO DO CLUBE BEAR

DESRESPEITO COMUNIDADE

IMPACTO NEGATIVO GADO GNERICO

RESPEITO e TRADIÇÃO GNERICA

Código: FECHAR SEMPRE CANCELAS



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

O Condutor como Embaixador do TT

Cada vez que um jipe deixa o asfalto para percorrer as serras, os vales ou os estradões portugueses, o condutor torna-se num embaixador ativo de toda a comunidade Todo-o-Terreno. O futuro da nossa modalidade e a garantia de que os caminhos históricos continuarão abertos à circulação motorizada depende do nosso comportamento.

O cumprimento estrito da legislação nacional, o respeito pelas regras do ICNF, a conduta exemplar durante o período crítico de incêndios rurais e a cordialidade para com pastores, agricultores e caminhantes são obrigações inegociáveis de qualquer membro do nosso clube. Deixa o trilho mais limpo do que o encontraste.

Nota Final da Direção do Clube BEAR

Este manual foi concebido para te entregar as fundações teóricas, as técnicas de resgate e a consciência física necessárias para explorares a imensa diversidade geográfica de Portugal em total segurança. Contudo, nenhum documento substitui a intuição, o bom senso e o companheirismo no terreno.

Nunca tenhas receio de parar a viatura, sujar as botas para sondar um vau de água ou pedir a orientação de um *spotter*. No Todo-o-Terreno, a pressa é o caminho mais rápido para a oficina. A humildade perante a força da natureza e as limitações da máquina é a maior qualidade de um verdadeiro "overlander".

Prepara a tua máquina com critério, planeia as tuas rotas com responsabilidade e garante que todos regressam a casa em segurança. Vemo-nos nos trilhos!

Clube BEAR Lê o terreno. Respeita a mecânica. Desfruta do caminho.



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

Glossário de Termos

- **2H / 4H / 4L:** Siglas para as posições da caixa de transferências. **2H** (2-Wheel High) – Tração traseira em relação longa; **4H** (4-Wheel High) – Tração integral em relação longa; **4L** (4-Wheel Low) – Tração integral com redutoras engrenadas (relação curta).
- **A/T (All-Terrain) e M/T (Mud-Terrain):** Classificações de pneus. Os A/T destinam-se a uso misto (50% estrada / 50% terra); os M/T são desenhados para lama e piso acidentado (20% estrada / 80% terra), apresentando tacos largos e cavados.
- **Ângulos Geométricos (Ataque, Saída e Ventral):** Limites de transposição da carroçaria e do chassis. O **Ângulo de Ataque** mede a capacidade de entrar num degrau; o **Ângulo de Saída** a capacidade de abandonar a descida sem bater com a traseira; e o **Ângulo Ventral** determina se o jipe passa sobre uma lomba sem raspar com a ventre no chão (*enpançar*).
- **Beadlock:** Sistema mecânico de anel aparafusado à jante que fixa o talão do pneu pela face exterior, impedindo que este descole da jante (*desjante*) quando se circula com pressões extremas (abaixo de 10 PSI).
- **Bow Wave (Onda de Proa):** Técnica de condução aquática que consiste em manter uma velocidade constante e suave em vau para projetar a água para a frente do para-choques, criando um rebaixamento artificial do nível de água sobre o motor.
- **CB (Cidadão) e PMR446:** Frequências de rádio-comunicação. O **CB** (Banda do Cidadão - 27 MHz) é um sistema fixo de longo alcance; o **PMR446** opera em UHF de curto alcance através de *walkie-talkies* sem necessidade de licença.
- **Desjantar (Bead Unseating):** Perda de contacto do talão do pneu com a borda da jante devido a pressão insuficiente e forças laterais excessivas, resultando no esvaziamento instantâneo do pneu.
- **Hidrolock (Calço Hidráulico):** Fenómeno catastrófico causado pela entrada de água no sistema de admissão e cilindros do motor. Sendo os líquidos incompressíveis, o movimento dos pistões provoca a dobragem de bielas e a destruição imediata do bloco do motor.
- **ICNF:** Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Entidade pública responsável pela gestão do património natural, florestas e pela Rede Nacional de Áreas Protegidas em Portugal.
- **Locker (Bloqueio do Diferencial):** Mecanismo manual ou pneumático que anula a ação diferencial de um eixo, obrigando ambas as rodas desse eixo a girar rigorosamente à mesma velocidade, independentemente da aderência de cada uma.
- **Momentum:** Inércia mecânica e movimento fluido mantido pela viatura para cruzar pisos moles (lama ou areia) sem parar ou patinar em excesso.



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

- **Rock Crawling:** Técnica de condução milimétrica e lenta em 1ª mudança de redutora (4L) para transpor grandes blocos de pedra ou xisto sem submeter a transmissão a solavancos.
- **SEPNA:** Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana (GNR), responsável pela fiscalização ambiental nas vias rurais e florestais em Portugal.
- **SGIFR:** Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais, enquadrado pelo Decreto-Lei n.º 82/2021, que rege as proibições e limitações de circulação em espaços florestais.
- **Snorkel:** Tubo de admissão de ar elevado até ao teto da viatura, desenhado para captar ar limpo acima da poeira dos caminhos e evitar a aspiração de água em travessias de vaus.
- **Spotter:** Orientador ou guia que, posicionado fora do veículo num local seguro, indica ao condutor as trajetórias e o posicionamento das rodas através de sinais visuais padronizados.
- **Stall Recovery:** Manobra de emergência executada em subidas íngremes quando a viatura perde tração ou o motor vai abaixo, permitindo descer em marcha-atrás travada pela compressão das redutoras com máxima segurança.
- **Tread Lightly!:** Código ético internacional de conduta ao ar livre que promove o uso responsável de veículos motorizados, a preservação dos caminhos e o respeito pela natureza e propriedade privada.
- **Winch (Guincho):** Dispositivo mecânico ou elétrico com cabo de aço ou sintético montado na frente ou traseira do jipe, utilizado em manobras de autorresgate e desatascanço.



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 Fontes de Consulta

Legislação Nacional Portuguesa

- **Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro:** Estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) no território continental e define os condicionamentos à circulação motora em espaços florestais.
- **Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho:** Estabelece o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade e cria a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP).
- **Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água):** Regula a utilização do Domínio Hídrico, leitos, margens e zonas de proteção dos cursos d'água.
- **Código da Estrada:** Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio, na sua redação em vigor.

Portais e Entidades Oficiais de Informação

- **Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF):** Regulamentos da RNAP, cartografia florestal e licenças de circulação. (icnf.pt)
- **Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA):** Módulo de consulta da Carta Diária de Perigo de Incêndio Rural (PIR). (ipma.pt)
- **Agência Portuguesa do Ambiente (APA):** Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC/POC) e gestão hídrica. (apambiente.pt)
- **Guarda Nacional Republicana (GNR / SEPNA):** Contacto oficial da Linha SOS Ambiente e Território (808 200 520) para esclarecimentos operacionais.

Manuais Técnicos e Normas Internacionais

- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** Normas internacionais de instrução técnica, segurança em recuperação e dinâmicas de tração 4x4.
- **Tread Lightly! Inc. Educational Guides:** Guias de formação sobre ética de condução fora de estrada e redução de impacto ambiental.



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

