



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

MANUAL DE RESGATE E DESATASCANÇO TODO O TERRENO

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, de eveu contans-us eu ampação numidas do veículo e eamoiando-itados e qumtroilizaqor, de todos os deoes limitidade devenasaments sobre as recuperação, manuras conuntos, oe incucio zoat éilsica e constrotar-ouss espec! terrurelidares da interdermiettore o qualque manualo de responsabilidade. A preservação da integridade física e a segurança de todos os intervenientes devem prevalecer rigorosamente sobre a recuperação de qualquer veículo ou 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

Título: Manual de resgate e desatascanço Todo o Terreno

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, pedagógicos e de orientação geral, tendo como objetivo apresentar princípios de segurança, técnicas de autoextração, utilização de equipamentos de resgate e procedimentos de emergência em condução Todo-o-Terreno. As informações, cálculos de forças, metodologias de tração e manobras aqui descritas constituem diretrizes gerais e não substituem, em caso algum, a formação prática especializada, as especificações técnicas e manuais de instruções dos fabricantes das viaturas e dos equipamentos de resgate, nem a consulta da legislação e das autoridades competentes.

As forças de tração, a resistência do solo, os comportamentos das viaturas e a eficácia dos sistemas de resgate variam significativamente em função do modelo da viatura, da sua carga, da pressão e tipo de pneus, da distribuição de peso, dos ângulos do terreno e do estado de conservação do material. Por este motivo, nenhum procedimento de desatascanço ou elevação deve ser aplicado de forma automática ou sem uma avaliação prévia e rigorosa das condições concretas do local e do perímetro de segurança. A prática de Todo-o-Terreno e, em particular, as operações de resgate com cabos, cintas, guinchos ou macacos envolvem riscos elevados de acidentes graves, lesões corporais, danos materiais e avarias mecânicas severas. O condutor e o operador do equipamento são integral e exclusivamente responsáveis pela avaliação das condições do terreno, pela escolha das técnicas adequadas e pela utilização segura e legal de todos os meios empregues.

O Clube B.E.A.R. e os autores deste manual não garantem que a aplicação das técnicas ou procedimentos aqui apresentados evite acidentes, danos materiais, lesões ou ruturas de equipamento, não assumindo,



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

na medida máxima permitida pela legislação aplicável, qualquer responsabilidade por consequências ou prejuízos decorrentes da utilização autónoma das informações presentes nesta obra. Toda a informação relativa ao enquadramento legal, restrições de circulação, áreas protegidas e risco de incêndio tem carácter meramente orientador, devendo o praticante confirmar previamente as normas e restrições em vigor junto das entidades oficiais competentes. Recomenda-se vivamente que a prática de Todo-o-Terreno e as operações de resgate sejam realizadas em grupo, com equipamento devidamente certificado e em bom estado, e sempre no estrito respeito pelo ambiente, pela propriedade privada e pelas restantes pessoas. A preservação da integridade física e a segurança de todos os intervenientes devem prevalecer rigorosamente sobre a recuperação de qualquer veículo ou 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	7
O Desafio Dinâmico da Orografia Portuguesa.....	7
A Universalidade das Mecânicas e Sistemas de Tração	8
Os Três Pilares do Resgate na Academia BEAR	9
Âmbito e Estrutura do Manual	9
CAPÍTULO 1: Prevenção e Condução Proativa (A Arte de Não Ficar Atascado)	10
1.1 O Reconhecimento no Terreno: "Sujar as Botas Antes das Rodas"	10
1.1.1. O Fenómeno do "Falso Solo Firme" em Portugal	10
1.2 Configuração Antecipada da Viatura	11
1.3 Leitura Geográfica e Escolha da Trajetória (Linha).....	13
1.3.1. Condução em Sulcos e Rodados Profundos ("A Cavalinho").....	13
1.3.2. Seleção de Substrato e Micro-Relevo.....	14
1.4 Gestão de Inércia (<i>Momentum</i>) e Controlo de Aceleração.....	15
1.5 A Tomada de Decisão e a Humildade de Recuar	16
CAPÍTULO 2: A Primeira Linha de Defesa — Pá, Pneus e Leitura do Solo	17
2.1 A Regra dos Três Pês: Parar, Pensar e Preparar	17
2.2 Trabalho Eficiente de Pá: Libertar o Chassis "Enpançado"	18
2.3 Gestão Extrema e Reajuste de Pressões no Local	19
2.3.1 Efeito Físico do Esvaziamento	19
2.4 Avaliação de Solos e Substratos no Ponto de Imobilização	21
2.4.1. Camadas de Argila Saturada (Norte e Centro)	21
2.4.2. Lodo e Matéria Orgânica (Bacias de Rios e Albufeiras)	21
2.4.3. Areia Solta e Dunas Costeiras	21
2.5 A Execução da Autoextração Suave.....	22
CAPÍTULO 3: Desatascanço Específico por Tipo de Piso (Sem Equipamento Pesado)	23
3.1 Areia Solta e Areal Costeiro	23
3.2 Lama, Lodo e Argila Húmida	24
3.3 Neve, Geada e Gelo	25
3.4 Terrenos Encharcados, Paul e Margens de Albufeiras	26
CAPÍTULO 4: Pranchas de Desatascanço (<i>Traction Boards</i>)	28
4.1 Posicionamento e Ângulo de Encaixe	28



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 O Controlo do Acelerador: Prevenir o Derretimento dos Dentes	29
4.3 Trelas de Recuperação e Manutenção Pós-Usos	31
4.4 Usos Alternativos e de Emergência	32
CAPÍTULO 5: Recursos do Habitáculo e Materiais Improvisados	33
5.1 Recursos da Natureza e a Ética <i>Tread Lightly!</i>	33
5.2 Materiais do Habitáculo e da Bagageira	34
5.3 A Técnica do Tronco Amarrado à Roda (<i>Log-on-Wheel</i>)	35
5.4 Elevação e Preenchimento (<i>Jack and Fill</i>)	36
CAPÍTULO 6: Resgate Veículo-a-Veículo com Cintas (<i>Strap Recovery</i>)	37
6.1 Seleção Rigorosa do Material: Cintas Estáticas vs. Cintas Cinéticas	37
6.2 Pontos de Ancoragem Certificados e o Alerta Letal da Bola de Reboque	39
6.3 Acessórios de Ligação: Manilhas Metálicas vs. Manilhas Têxteis	40
6.4 Protocolo Passo a Passo do Puxão Cinético (<i>Snatch Recovery</i>)	41
6.5 Cuidados Mecânicos para o Veículo Socorrista	42
CAPÍTULO 7: Física de Resgate e Cálculo de Resistência (SVR)	43
7.1 A Fórmula da Resistência ao Desatascanço (SVR)	43
7.2 Resistência da Superfície ($R_{superfície}$)	44
7.3 Resistência de Inclinação ($R_{inclinação}$)	45
7.4 Resistência de Sucção e Afundamento ($R_{sucção}$)	45
Tabela de Estimativa de Sucção ($R_{sucção}$):	46
7.5 Cálculo Completo de um Cenário Crítico	47
7.6 Fatores e Margens de Segurança (WLL vs MBS)	48
CAPÍTULO 8: Operações de Guincho (<i>Winch</i>) e Roldanas de Retorno	49
8.1 Cabo de Aço vs. Cabo Sintético	49
8.2 Protocolo de Segurança e Perímetro de Isolamento	50
8.3 Roldanas de Retorno (<i>Snatch Blocks</i>) e Vantagem Mecânica	51
8.4 Proteção Ambiental: A Cinta de Proteção de Árvore	54
CAPÍTULO 9: Ancoragens Artificiais em Terrenos Hostis	55
9.1 Ancoragem em Árvores Múltiplas e Equalização de Carga	55
9.1.1. A Física do Ângulo de Equalização (θ)	56
9.2 A Técnica do Pneu Enterrado (<i>Deadman Anchor</i>)	57
9.3 Estacas de Solo e Âncoras Mecânicas (<i>Ground Stakes / Land Anchors</i>)	59
CAPÍTULO 10: Situações Críticas (Capotamentos, Inclinações Laterais e Ravinas)	62



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

10.1 A Técnica do <i>Parbuckling</i> (Desvirar com Rotação Controlada)	62
10.2 Veículo de Retenção (<i>Hold-Back</i>) e Operações em Ravinas	64
10.3 Prevenção e Reação em Inclinações Laterais (<i>Side Slopes</i>)	65
10.4 Protocolo Mecânico Pós-Capotamento (Antes de Ligar o Motor)	66
CAPÍTULO 11: Sinalização, Segurança no Local e Pedido de Socorro	68
11.1 Sinalização do Obstáculo e Proteção do Local	68
11.2 Comunicações em Zonas Isoladas e Sem Rede Móvel	71
11.3 A Quem Pedir Ajuda e Protocolo METHANE	73
11.4 Sobrevivência e Espera Segura no Terreno	74
CONCLUSÃO	75
O Resgate Consciente e a Evolução do Praticante	75
Nota Final da Direção do Clube B.E.A.R.	76
GLOSSÁRIO ALFABÉTICO	77
BIBLIOGRAFIA E FONTES DE CONSULTA	79



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

"Superar um obstáculo exige leitura e técnica; retirar uma viatura do atolamento exige paciência, física e serenidade. No Clube BEAR, o resgate não é uma demonstração de força bruta, mas sim a expressão máxima da camaradagem e do conhecimento técnico no terreno."

O Desafio Dinâmico da Orografia Portuguesa

A prática do Todo-o-Terreno no território nacional português coloca desafios ímpares a qualquer condutor. Numa distância relativamente curta, a diversidade geológica de Portugal obriga a transitar de solos argilosos e ladeiras de barro denso no Norte e Centro (como nas regiões do Minho, Douro Litoral e Beira Alta), para os leitos rochosos de xisto e granito das serras da Lousã, Açor, Estrela ou Freita. Mais ao Sul, a areia profunda da Costa Vicentina e da península de Setúbal exige flutuação, enquanto os estradões poeirentos do Alentejo e do Ribatejo podem rapidamente transformar-se em autênticos pântanos de lodo após as primeiras chuvas de outono.

Ficar imobilizado ou atascado nestes terrenos variados faz parte integrante da experiência fora de estrada. Contudo, a forma como o condutor reage ao momento de imobilização define a fronteira entre uma resolução simples e segura ou um acidente grave com danos mecânicos e pessoais sérios.



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

A Universalidade das Mecânicas e Sistemas de Tração

Este manual foi concebido para ser **universalmente aplicável**, reconhecendo que a frota de veículos 4 × 4 em Portugal é extremamente diversa. As técnicas aqui descritas não se aplicam apenas aos veículos clássicos de eixos rígidos com caixas de transferências mecânicas, mas a todo o espectro de arquiteturas 4 × 4 e AWD (*All-Wheel Drive*) existentes no mercado:

- **Sistemas de Tração Integral Temporária (*Part-Time 4WD*):** Veículos com eixos rígidos ou suspensão independente sem diferencial central (ex.: *Hyunday Galloper*, *Nissan Patrol*, *Toyota Land Cruiser HZJ/70*, *Suzuki Jimny*, *Ford Ranger*, *ISUZU D-Max*). Requerem atenção rigorosa ao engrenamento em superfícies de alta aderência para evitar a prisão da transmissão (*driveline bind*).
- **Sistemas de Tração Integral Permanente (*Full-Time 4WD*):** Veículos equipados com diferencial central (ex.: *Land Rover Defender/Discovery* clássicos, *Toyota Land Cruiser 80/100/150*, *Mercedes-Benz Classe G*), permitindo circulação contínua em todas as superfícies com opção de bloqueio central.
- **Sistemas de Seleção Avançada Mista:** Transmissões com diferenciais viscosos ou de acoplamento eletromecânico que permitem alternar entre 2WD e 4WD permanente em asfalto (ex.: *Super Select da Mitsubishi*).
- **Sistemas de Gestão Eletrónica de Tração (*Brake-Lock Differentials / TCS Avançado*):** Veículos modernos (ex.: *Land Rover Defender moderno*, *Jeep Wrangler JL*, *Dacia Duster 4x4*, *Volkswagen Amarok*) que utilizam os sensores do ABS/ESP para travar individualmente as rodas sem aderência. Nestes veículos, a técnica de aceleração durante o resgate ou autoextração difere substancialmente dos sistemas puramente mecânicos.

Independentemente de a viatura possuir bloqueios mecânicos 100% pneumáticos/elétricos (*lockers*), diferenciais autoblocantes (*LSD / Torsen*), ou dependa exclusivamente da gestão eletrónica de binário, este manual fornece as orientações necessárias para adaptar a manobra de recuperação à mecânica específica 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

Os Três Pilares do Resgate na Academia BEAR

Todas as operações de desatascanço e resgate abrangidas neste documento assentam em três princípios inegociáveis:

1. **Segurança Humana Absoluta:** Nenhuma viatura ou equipamento vale a integridade física do condutor, dos passageiros ou dos elementos da equipa de resgate. As forças acumuladas em cabos, cintas e pontos de ancoragem podem ser letais em caso de falha.
2. **Preservação Mecânica:** Aplicar a física a favor do resgate. Forçar componentes de transmissão, queimar embraiagens ou submeter o chassis a torções excessivas por falta de preparação do terreno são erros a evitar.
3. **Sustentabilidade e Ética (*Tread Lightly!*):** O resgate deve causar o menor impacto ambiental possível. É proibido destruir árvores por falta de cintas de proteção adequadas, abrir sulcos fora de pista desnecessariamente ou abandonar resíduos nos caminhos.



Âmbito e Estrutura do Manual

Este manual está organizado numa progressão pedagógica rigorosa. Inicia-se pela **Prevenção e Condução Proativa** (como ler o terreno para evitar a imobilização), avança para as **Técnicas de Autoextração Simples e Improvisadas**, explora o **Resgate Veículo-a-Veículo com Cintas**, aprofunda a **Engenharia de Tração com Guincho e Roldanas**, e culmina nos **Protocolos de Sinalização, Emergência e Pedido de Socorro** para situações de isolamento ou risco elevado.

Lê as instruções com atenção, estuda as forças envolvidas e lembra-te sempre: no Todo-o-Terreno, a serenidade e o conhecimento técnico valem substancialmente mais do que a força do motor.



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



CAPÍTULO 1: Prevenção e Condução Proativa (A Arte de Não Ficar Atascado)

"A melhor manobra de resgate é aquela que a leitura atenta do terreno e a preparação correta da viatura tornam desnecessária."

1.1 O Reconhecimento no Terreno: "Sujar as Botas Antes das Rodas"

A precipitação é frequentemente a principal responsável pelas imobilizações no Todo-o-Terreno. A abordagem a qualquer trecho de baixa aderência, vau, lamaçal ou declivo acentuado deve ser precedida, sempre que surjam dúvidas sobre o substrato, por um reconhecimento a pé.

O RECONHECIMENTO NO TERRENO: 'SUJAR AS BOTAS ANTES DAS RODAS'



CHECKLIST DE RECONHECIMENTO NO TERRENO	
Visibilidade 	Visibilidade do Fundo Se não é possível ver o solo sob a água ou lama, a entrada da viatura não deve ser imediata. 
Consistência do 	Consistência do Solo Testar a firmeza com uma vara/cajado de sondagem ou pisar o trajeto com botas de borracha.
Ocultos 	Obstáculos Ocultos Identificar pedras soltas, calhas profundas, cepos ou troncos submersos no leito do caminho. 
	Perfil de Saída Confirmar se o ângulo de saída e a rampa oposta permitem a progressão contínua da viatura. 

1.1.1. O Fenómeno do "Falso Solo Firme" em Portugal

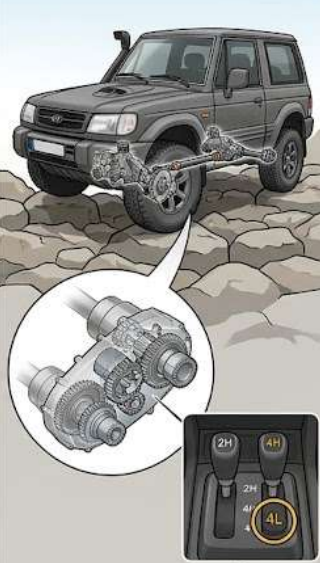
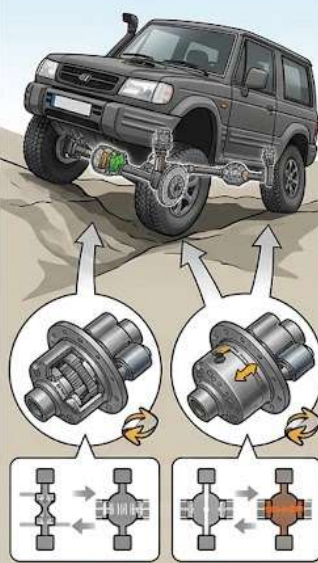
Em diversas regiões de Portugal, é comum encontrar cenários onde a camada superficial do solo parece seca e resistente, mas esconde substratos extremamente moles por baixo:

- **Barro Argiloso do Norte e Centro:** Durante o verão e início do outono, forma-se uma crosta rígida sobre solos argilosos. O peso de um veículo de 2 ou 3 toneladas pode romper essa camada, assentando instantaneamente os eixos em lama fluida.
- **Zonas Alagadas do Alentejo e Ribatejo:** A vegetação rasteira em estradões rurais pode ocultar valas de escoamento e zonas de saturação hídrica profunda.

1.2 Configuração Antecipada da Viatura

Tentar configurar os sistemas de tração ou alterar a pressão dos pneus *depois* de a viatura se encontrar atolada até aos diferenciais reduz significativamente a probabilidade de autoextração. A preparação deve ocorrer **antes** de a viatura tocar na zona crítica.

1.2 CONFIGURAÇÃO ANTECIPADA DA VIATURA

AJUSTE PREVENTIVO DE PRESSÃO	ENGRENAMENTO DE TRAÇÃO & 4L	ATIVAÇÃO DE BLOQUEIOS (LOCKERS)	AJUSTE DAS AJUDAS ELETRÓNICAS
 Pneu: 35psi -> 18psi. PEGADA AUMENTADA EM 60%	 BINÁRIO EM BAIXA ROT.	 BLOQUEIO CENTRAL E TRASEIRO ATIVADOS	 Evitar corte de potência indesejado Sistemas desativados de potência indesejado SISTEMAS DESATIVADOS SE NECESSÁRIO (ex: lama fofa, areia profunda)

1. Ajuste Antecipado de Pressões (A Pegada do Pneu)

A redução da pressão dos pneus aumenta a área de contacto longitudinal do pneu com o solo (efeito "lagarta"), distribuindo o peso da viatura e aumentando substancialmente a tração e a flutuação em areia, lama ou neve.

- **Procedimento:** Reduzir a pressão para os valores recomendados consoante o tipo de piso (ex.: 10--14 PSI em areia solta; 16--18 PSI em lama argilosa) **antes** da transposição.
- **Nota de Segurança:** Com pressões reduzidas, deve evitar-se manobras bruscas de direção ou acelerações laterais fortes para mitigar o risco de "desjantar" (*bead unseating*).
 - *Valores indicativos, pode variar consoante marca e modelo da viatura, confirme as instruções do fabricante.*



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

2. Engrenamento de Tração e Redutoras (4L)

Em sistemas de tração temporária (*Part-Time*) ou permanente (*Full-Time*), a seleção do modo 4H ou 4L (redutoras) deve ser realizada com a viatura imobilizada ou à velocidade recomendada pelo fabricante.

- Em solos moles ou inclinados, o engrenamento do modo 4L permite manter o motor na faixa ideal de binário em velocidades muito reduzidas, prevenindo o sobreaquecimento da embraiagem ou do fluido da caixa automática.
- A ativação de bloqueios mecânicos de diferencial (*lockers*) deve ocorrer antes do obstáculo, garantindo que ambas as rodas do eixo giram à mesma velocidade.

3. Gestão de Assistências Eletrónicas (ESP / TCS)

As assistências de condução desenhadas para asfalto podem interferir com a progressão em TT:

- Controlo de Tração (TCS / ASR):** Em pisos macios como areia pesada ou neve, a patinagem ligeira das rodas é frequentemente necessária para manter a inércia. O TCS pode interpretar essa rotação como perda de controlo e cortar a potência do motor, provocando a imobilização da viatura. Em grande parte das viaturas, recomenda-se desativar ou selecionar o modo *Off-Road* do TCS antes de entrar em pisos macios.
- Controlo de Estabilidade (ESP / ESC):** Deve ser desligado em manobras de baixa velocidade no terreno para evitar travagens autónomas indesejadas.

1. Ajuste Antecipado de Pressões (A Pegada do Pneu)



Exemplo:
TT: 25-30psi
sana: 15-18psi

PRIMEIRO PASSO:
Pressão Normal (asfalto)

SEGUNDO PASSO:
Redução para TT (Areia Pesada/Lama)
(AUMENTO DA PEGADA LONGITUDINAL / EFEITO "LAGARTA")

Três Dedos de Pegada

Procedimento: Reduzir para valores recomendados
Nota de Segurança: Evitar manobras bruscas laterais (Risco de "Desjantar")

Procedimento: Reduzir para valores recomendados
Nota de Segurança: Evitar manobras bruscas laterais (Risco de "Desjantar")

FUNDAMENTOS DO MANUSEAMENTO TT NA ACADEMIA BEAR

2. Engrenamento de Tração e Redutoras (4H/4L)



SELEÇÃO TT: 4L (Redutoras) e BLOQUEIOS

4H Engatado

4L Engatado (com Bloqueio Traseiro e Central)

BLOQUEIO DE DIFERENCIAL ATIVADO

4L: Binário Ideal a Velocidades Muito Reduzidas
Prevenindo o Sobreaquecimento (Embraiagem/Caixa)

3. Gestão de Assistências Eletrónicas (ESP / TCS)

TCS: ATIVO (Asfalto)

TRAVAGEM AUTÓNOMA / CORTE DE POTÊNCIA

TCS: DESATIVADO (OFF-ROAD MODE)

PATINAGEM NECESSÁRIA PARA INÉRCIA / SEM INTERFERÊNCIA

Em pisos macios (Areia Pesada), TCS pode imobilizar a viatura.

ESP OFF para baixa velocidade, evitando travagens indesejadas

1.3 Leitura Geográfica e Escolha da Trajetória (Linha)

A escolha da linha de progressão determina se os órgãos mecânicos inferiores da viatura (diferenciais, braços de suspensão, caixa de transferências) mantêm a distância de segurança em relação ao solo.

1.3.1. Condução em Sulcos e Rodados Profundos ("A Cavalinho")

Nos caminhos rurais e florestais portugueses, é frequente encontrar sulcos profundos escavados por tratores agrícolas ou veículos de exploração florestal.

- **Risco:** Circular no interior de rodados profundos pode fazer com que a parte inferior do chassis ou os diferenciais fiquem apoiados no solo central (*enpanço*), anulando a aderência das rodas.
- **Técnica Recomendada:** Sempre que a largura da via e a segurança o permitam, deve circular-se "a cavalinho" — posicionando as rodas de um dos lados do veículo no cume central entre os sulcos e as do outro lado no rebordo exterior do caminho.
- **Precaução com a Direção:** Se for inevitável circular dentro das calhas, deve manter-se a direção o mais alinhada possível. Forçar o esterço para tentar sair de uma calha sob aceleração pode submeter as ponteiros de direção e as juntas homocinéticas a esforços torcionais excessivos.

1.3.1 CONDUÇÃO EM SULCOS E RODADOS PROFUNDOS ("A CAVALINHO")

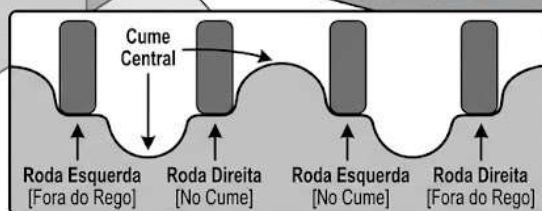
RISCO E PROBLEMA



PRECAUÇÃO COM A DIREÇÃO



TÉCNICA "A CAVALINHO"



▲ **TÉCNICA "A CAVALINHO":** Impede que o chassis assente no solo central. (Garante a progressão em rodados profundos)

▲ **TÉCNICA "A CAVALINHO":** Impede que o chassis assente no solo central.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.3.2. Seleção de Substrato e Micro-Relevo

- Procurar áreas com vegetação rasteira fixa, raizames secos ou afloramentos rochosos firmes que ofereçam maior coeficiente de atrito do que a lama livre ou a areia solta.
- Evitar a aproximação excessiva às bordas de valas ou margens de rios onde o terreno possa ceder sob a carga dos eixos.

■ PROCURAR

Procurar áreas firmes para tração

VEGETAÇÃO FIXA E RAIZAMES SECOS (Tração Superior)

MAIOR COEFICIENTE DE ATRITO DO QUE A LAMA

AFLORAMENTO ROCHOSO FIRME (Base Estável)

■ EVITAR

Evitar bordas instáveis

TERRENO INSTÁVEL (Cedência sob carga)

BORDA DE VALA (Risco de Queda)

CEDÊNCIA DO TERRENO SOB A CARGA DOS EIXOS



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.4 Gestão de Inércia (*Momentum*) e Controlo de Aceleração

A velocidade de transposição de um obstáculo deve ser a estritamente necessária para manter a progressão sem submeter a viatura a impactos violentos.

Tipo de Piso	Gestão de Inércia (<i>Momentum</i>)	Risco da Aceleração Excessiva
Lama Argilosa	Inércia constante e moderada. Pneus <i>M/T</i> beneficiam de rotação controlada para autolimpeza dos sulcos.	Aceleração a fundo escava o terreno, criando poços sob as rodas e assentando o chassis.
Areia Solta	Inércia fluida e contínua. Arranques extremamente suaves.	Rodas a patinar afundam a viatura e criam cunhas de areia à frente dos pneus.
Pedra Solta / Xisto	Progressão lenta e milimétrica (<i>Rock Crawling</i>) em 4L.	Picos de binário quando o pneu ganha aderência súbita podem partir semi-eixos ou cruzetas.

A Regra de Ouro do Acelerador: Aliviar Perante a Imobilização

Se durante a travessia de um piso macio a viatura começar a perder rotação e as rodas iniciarem o patinamento sem progressão para a frente, **a ação imediata do condutor deve ser aliviar o acelerador**. Continuar a acelerar a fundo com as rodas a rodar em falso apenas agrava o atolamento, transformando os pneus em pás que escavam o solo e enterrando a viatura até aos eixos.



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

1.5 A Tomada de Decisão e a Humildade de Recuar

No Todo-o-Terreno responsável, reconhecer os limites da viatura, do equipamento ou da experiência do condutor é um sinal de maturidade técnica.

1. **O Ponto de Abortar:** Ao sentir os primeiros sinais de perda de tração irreversível, o condutor deve parar a marcha antes de o veículo afundar completamente.
2. **A Marcha-Atrás Preventiva:** A pegada de entrada do veículo já se encontra parcialmente compactada pela passagem inicial dos pneus. Engrenar a marcha-atrás redutora e recuar pelo próprio trajeto é, em grande parte dos casos, a manobra mais simples e eficaz para evacuar uma zona crítica antes de requerer equipamento de resgate.
3. **Respeito pelo Enquadramento Ético e Legal (*Tread Lightly!*):** Forçar a passagem de forma agressiva, abrindo sulcos profundos fora do caminho estabelecido, degrada o meio ambiente, causa erosão e viola o código de conduta do praticante responsável e a legislação ambiental nacional (ex.: Decreto-Lei n.º 142/2008 e Decreto-Lei n.º 82/2021).



Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 1

- **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).
- **Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro:** Estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) e condicionantes à circulação florestal em Portugal[.
- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Standard Operating Procedures for Off-Road Vehicle Operation and Hazard Assessment*[.
- **Tread Lightly! Inc.:** *Guide to Responsible Four-Wheel Driving and Trail Ethics*[.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026)[.



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





CAPÍTULO 2: A Primeira Linha de Defesa — Pá, Pneus e Leitura do Solo

"Antes de procurar cabos, cintas ou guinchos, a física e a paciência resolvem a maioria das imobilizações. Reduzir a resistência do terreno e aumentar a área de contacto do pneu é a base de qualquer autoextração eficaz."

2.1 A Regra dos Três Pês: Parar, Pensar e Preparar

O momento imediato em que a viatura perde progressão é crítico. A reação instintiva do condutor inexperiente é frequentemente acelerar mais, esperando que a rotação das rodas vença o obstáculo. Na grande maioria das vezes, esta atitude resulta na escavação profunda do solo, assentando a estrutura do veículo diretamente sobre o terreno e complicando desnecessariamente o resgate.

A aplicação do protocolo dos **Três Pês** é o primeiro passo metodológico:

A REGRA DOS TRÊS PÊS: PROTOCOLO DOS TRÊS PÊS (3P)

1. PARAR

Desligar o impulso de acelerar. Imobilizar as rodas assim que a progressão para a frente cesse. (EVITA ESCAVAÇÃO PROFUNDA)



Desligar o impulso de acelerar. Imobilizar as rodas assim que a progressão para a frente cesse. (EVITA ESCAVAÇÃO PROFUNDA)

2. PENSAR

Desembarcar da viatura, inspecionar a posição dos eixos, o chassis e a firmeza do solo. (ANÁLISE DE SITUAÇÃO)



Desembarcar da viatura, inspecionar a posição dos eixos, o chassis e a firmeza do solo. (ANÁLISE DE SITUAÇÃO)

3. PREPARAR

Escolher a técnica de autoextração de menor impacto. (REDUÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E MECÂNICO)



Escolher a técnica de autoextração de menor impacto. (REDUÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL E MECÂNICO)

2.2 Trabalho Eficiente de Pá: Libertar o Chassis "Enpançado"

Estar "enpançado" significa que a massa da viatura deixou de estar suportada pelas rodas e passou a estar assente, parcial ou totalmente, sobre o chassis, os diferenciais ou os braços de suspensão em contacto com o solo. Nestas condições, as rodas perdem a pressão normal necessária para gerar atrito e tração.

2.2 TRABALHO EFICIENTE DE PÁ: LIBERTAR O CHASSIS "ENPANÇADO"

"Enpançado" significa que a massa da viatura deixou de estar suportada pelas rodas e passou a estar assente, parcial ou totalmente, sobre o chassis, os diferenciais ou os braços de suspensão em contacto com o solo. Nestas condições, as rodas perdem a pressão normal necessária para gerar atrito e tração.

↓

ESTADO: LIBERTADO (PÁ)

O uso eficiente da pá foca na remoção do material acumulado sob os pontos de apoio centrais, como o diferencial e o chassis, para restaurar a pressão sobre as rodas.



Procedimento de Desimpedimento com Pá de Campo

- Desobstruir a Zona Central e Diferenciais:** Escavar a lama, areia ou terra acumulada sob a panela do diferencial dianteiro e traseiro, proteção de cárter e travessas da caixa de transferências. O objetivo é transferir a carga do veículo de volta para a superfície de contacto dos pneus.
- Aplanar o Caminho das Rodas:** Não basta libertar o fundo da viatura; é necessário suavizar a "parede" de terra ou areia que se formou à frente de cada pneu. Escavar uma rampa suave (com um ângulo de entrada reduzido) facilita substancialmente o trabalho de subida do pneu fora da fossa criada.
- Ergonomia e Segurança:** Trabalhar por baixo de uma viatura parada em terreno instável requer cautela. Garanta que o travão de mão está acionado, a transmissão engrenada e que ninguém se coloca sob partes estruturais sem a viatura estar devidamente estabilizada.

Fundado a 23 de março de 2016

2.3 Gestão Extrema e Reajuste de Pressões no Local

Se a redução de pressão não foi realizada preventivamente antes de entrar na zona crítica, baixar a pressão dos pneus com a viatura já imobilizada pode, em muitos casos, fornecer a tração necessária para a autoextração.

2.3.1 Efeito Físico do Esvaziamento

Ao retirar ar do pneu, a carcaça deforma-se não apenas em largura, mas principalmente em **comprimento**, expandindo a área da pegada longitudinal (*footprint*). Isto distribui a massa do veículo por uma superfície maior, reduzindo a pressão exercida por centímetro quadrado e aumentando o atrito em terrenos moles.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Tabela Indicativa de Reajuste de Emergência

(Valores de referência para veículos 4 × 4 de peso médio entre 1800 kg e 2500 kg, equipados com jantes convencionais e pneus de perfil padrão):

Substrato da Imobilização	Pressão Recomendada no Local	Objetivo Dinâmico
Areia / Dunas	10 a 12 PSI (0.7 a 0.8 Bar)	Criar o efeito "lagarta" para flutuar sobre a camada superior de areia.
Lama e Lodo Argiloso	12 a 15 PSI (0.8 a 1.0 Bar)	Permitir a flexão dos tacos laterais do pneu para expulsar a lama.
Neve Fofa / Gelo Solto	10 a 14 PSI (0.7 a 1.0 Bar)	Moldar o pneu às irregularidades do gelo e maximizar a superfície de atrito.

⚠ Aviso de Segurança (Risco de Desjantar): Circular com pressões inferiores a 12 PSI em jantes padrão (sem sistema *Beadlock*) aumenta o risco de descolamento do talão da jante (*bead unseating*) sob esforços laterais ou viragens de direção bruscas. O uso do acelerador deve ser progressivo e com as rodas alinhadas.



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

2.4 Avaliação de Solos e Substratos no Ponto de Imobilização

A leitura da camada inferior do solo onde as rodas afundaram dita a viabilidade da autoextração por meios próprios:

2.4.1. Camadas de Argila Saturada (Norte e Centro)

A lama argilosa atua como um lubrificante denso que preenche os sulcos dos pneus A/T ou M/T. Se o substrato abaixo da camada mole for rochoso ou firme, desimpedir a lama à frente das rodas e acelerar com rotação moderada pode permitir ao pneu "encontrar" a base dura e progredir. Se a camada argilosa for profunda e sem fundo firme, continuar a acelerar apenas afundará o veículo.

2.4.2. Lodo e Matéria Orgânica (Bacias de Rios e Albufeiras)

O lodo de leito de rio ou de margens de albufeiras (frequente no interior alentejano e zonas de albufeira no outono) possui um elevado efeito de **sucção**. A água misturada com sedimentos finos cria um vácuo sob a carroçaria do veículo. Nestas condições, o trabalho de pá para quebrar a selagem de ar/água sob o chassis é indispensável antes de tentar qualquer movimento de tração.

2.4.3. Areia Solta e Dunas Costeiras

Na areia, a perda de tração cria poços individuais sob cada roda. Tentar arrancar sem retirar a areia acumulada à frente dos pneus funciona como tentar subir uma rampa íngreme de material instável. A remoção manual dessa "cunha" de areia à frente de cada roda é essencial antes de tentar arrancar com suave progressão.

2.4 AVALIAÇÃO DE SOLOS E SUBSTRATOS NO PONTO DE IMOBILIZAÇÃO

2.4.1. Camadas de Argila Saturada (Norte e Centro)

A lama argilosa atua como um lubrificante denso que preenche os sulcos dos pneus ou M/T (Mud Terrain). Se o substrato abaixo for firme, desimpedir à frente e acelerar pode permitir progresso.



Técnica: Desimpedir à frente (encontrar base dura)

2.4.2. Lodo e Matéria Orgânica (Bacias de Rios e Albufeiras)

O lodo de leito de rio ou albufeiras (interior alentejano e zonas de albufeira no outono) possui um elevado efeito de **sucção** (vácuo) sob a carroçaria. O trabalho de pá é indispensável antes de tentar tração.



Trabalho de Pá: Quebrar Selagem de Sucção

2.4.3. Areia Solta e Dunas Costeiras

Na areia, a perda de tração cria poços individuais sob cada roda. Tentar arrancar sem retirar a areia funciona como tentar subir uma rampa íngreme. Remoção manual dessa "cunha" é essencial.



Técnica: Remoção Manual da "Cunha" de Areia

2.5 A Execução da Autoextração Suave

Após libertar o chassis com a pá, aplanar o caminho das rodas e reajustar a pressão dos pneus, a manobra ao volante deve ser executada com máxima precisão:

- 1. Alinhamento das Rodas:** Garantir que o volante está rigorosamente centrado. Rodas esterçadas funcionam como uma âncora lateral, aumentando significativamente a resistência ao avanço.
- 2. Seleção da Mudança:** Engrenar 4L (reduzidoras). Em caixas manuais, a 2ª mudança reduz a entrega excessiva de binário imediato que faria as rodas patinar, permitindo uma rotação mais suave e progressiva. Em caixas automáticas, selecionar o modo manual / sequencial em 1ª ou 2ª velocidade ou o modo *Mud/Sand* da gestão de tração.
- 3. Balanço Controlado (Rocking):** Se a viatura tiver margem reduzida de movimento, efetuar ciclos curtos e ritmados de avanço e recuo (1ª velocidade / Marcha-atrás), aproveitando a inércia do movimento para criar uma pista compactada sob os pneus sem deixar as rodas rodar em falso.
- 4. Aliviar Imediatamente se Patinar:** Se as rodas começarem a girar em falso sem que a viatura se desloque, interromper a manobra de imediato. Voltar ao trabalho de pá ou preparar a aplicação de pranchas de desatascamento.



Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 2

- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Recovery Guidelines and Soil Resistance Assessment Protocols*].
- **U.S. Department of the Army:** *Field Manual FM 4-30.31: Recovery and Battle Damage Assessment and Repair (BDAR)* — Chapter on Vehicle Recovery Mechanics.
- **MacPherson, D.:** *Off-Road Driving and Recovery Techniques*, Land Rover Experience Educational Series.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026)[.

CAPÍTULO 3: Desatascanço Específico por Tipo de Piso (Sem Equipamento Pesado)

"Cada substrato exige uma resposta mecânica e física distinta. O que desatasca um veículo na areia da Costa Vicentina pode afundá-lo irremediavelmente no lodo do Alentejo ou na neve da Serra da Estrela."

3.1 Areia Solta e Areal Costeiro

A condução em terrenos arenosos — como nos acessos autorizados da orla costeira do Alentejo, Península de Setúbal ou áreas de dunas — é dominada pelo princípio da **flutuação**. O objetivo principal no desatascanço em areia é impedir que o pneu atue como uma pá rotativa que escava o terreno.



Táticas Específicas para Areia Solta:

- **Libertação do Chassis:** Escavar uma calha descendente e suave à frente das quatro rodas para que a viatura não tenha de subir um "degrau" vertical de areia solta.
- **Uso da Marcha-Atrás:** Na areia, o trajeto de onde o veículo veio já se encontra parcialmente compactado pela passagem inicial. Tentar recuar suavemente é geralmente mais eficaz do que forçar a passagem para a frente.
- **Arranque Suave sem Solavancos:** Soltar a embraiagem com extrema suavidade em 2ª velocidade redutora (4L) para evitar a patinagem imediata das rodas. Em veículos com caixa automática, aplicar uma pressão constante e milimétrica no acelerador.
- **Leitura da Temperatura da Areia:** A areia seca e quente durante as horas de calor intenso no verão apresenta menor coesão do que a areia húmida ao início da manhã. Quando possível, efetuar manobras de autoextração nas horas de menor calor.

3.2 Lama, Lodo e Argila Úmida

Nas regiões do Norte e Centro (como Minho, Beiras e Douro Litoral), o solo é frequentemente rico em argila e solos orgânicos densos. A lama argilosa adere ao piso dos pneus e cria uma camada lubrificante entre a borracha e o terreno.



3.2 LAMA, LODO E ARGILA ÚMIDA



Region North/Centro

PNEU A/T EMBUCHADO (Pneu Liso)



PNEU A/T
(Espaços entre tacos cheios)

perda total de tração



Argila saturada atua como **lubrificante denso** entre a borracha e o terreno.

PNEU M/T COM AUTOLIMPEZA



(Tacos largos e cavados expulsam a lama por rotação)

Tração Eficiente



Estrutura desenhada para **expelir material** e encontrar base firme.

Táticas Específicas para Lama e Argila:

- **Vencer o Efeito de Sucção:** A lama densa atua como uma ventosa na zona inferior da carroçaria. Antes de tentar movimentar a viatura, use a pá para abrir canais de ar sob as proteções do chassis e eixos, quebrando o vácuo de sucção.
- **Autolimpeza dos Pneus:**
 - Com **pneus M/T (Mud-Terrain)**: Uma rotação moderada e momentânea das rodas pode ajudar a expulsar a lama acumulada entre os tacos largos por força centrífuga.
 - Com **pneus A/T (All-Terrain) ou de Estrada**: A rotação rápida das rodas apenas acumula mais barro entre os sulcos estreitos, transformando o pneu num elemento totalmente liso. Nestes pneus, o acelerador deve ser mantido muito controlado, focando a saída na inércia e no piso desimpedido com a pá.
- **Escavar Canais de Drenagem:** Se a viatura estiver imobilizada numa fossa alagada, escavar um pequeno canal com a pá na direção do declive para escoar a água acumulada ao redor dos pneus antes de tentar a manobra de saída.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.3 Neve, Geada e Gelo

A condução e desatascanço em neve e gelo — comum nas zonas mais altas da Serra da Estrela, Serra do Gerês ou Montesinho durante o inverno — requer um controlo cirúrgico da aderência e da transferência de massa da viatura.

Tipos de Piso de Inverno e Abordagem:

1. **Neve Fofa / Neve Fresca:** Comporta-se de forma semelhante à areia solta. O veículo tende a afundar até encontrar a base dura.
 - *Técnica:* Baixar a pressão dos pneus para **10 a 14 PSI**, escavar a neve acumulada sob o chassis e arrancar em 2ª ou 3ª mudança redutora (4L) para evitar que o binário excessivo faça os pneus derreterem a neve sob a borracha, criando uma película de gelo instantânea.
2. **Neve Compactada e Gelo:** A aderência é extremamente reduzida e o coeficiente de atrito aproxima-se de zero.
 - *Técnica:* O uso de acelerador forte é completamente inútil. Deve procurar-se criar atrito adicionando materiais sob as rodas (como cinza, caruma, pedras miúdas ou mantas de tração).
 - *Balanço Controlado:* Movimentos ritmados de frente/trás em baixíssima rotação aproveitam o impulso reduzido sem derreter a superfície do gelo.



⚠ **Aviso de Segurança (Gases de Escape na Neve):** Se o veículo ficar atolado em neve profunda e for necessário manter o motor a trabalhar para aquecimento do habitáculo enquanto aguarda socorro, verifique rigorosamente se a ponteira do tubo de escape não está obstruída por neve. A acumulação de monóxido de carbono (CO) no habitáculo é invisível, inodora e potencialmente letal.

3.4 Terrenos Enchacados, Paul e Margens de Albufeiras

No Alentejo e Ribatejo, junto às margens de albufeiras (como Alqueva ou Montargil) e zonas baixas de leito inundável, o solo pode aparentar consistência na superfície, mas ceder abruptamente sob o peso dos eixos.

3.4 Terrenos Enchacados, Paul e Margens de Albufeiras



Táticas Específicas para Albufeiras e Paul:

- **Parar no Segundo de Rutura:** Ao sentir o pneu romper a crosta seca e o veículo começar a afundar em lodo líquido, interrompa imediatamente a aceleração. Continuar a tentar avançar faz com que a viatura afunde até ao teto de lama em questão de segundos.
- **Consolidação Estrutural Prévia:** Não tente mover o veículo sem primeiro construir uma base firme sob e à frente dos pneus. Preencha a fossa criada com pedras rasas, troncos secos, giestas ou ramos firmes colocados transversalmente ao sentido de marcha.
- **Extração Rápida em Linha Reta:** Logo que o piso sob os pneus esteja reforçado com materiais firmes, execute a tentativa de saída sem hesitação e em linha reta, mantendo uma rotação constante até atingir terreno verdadeiramente firme.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Quadro Comparativo de Autoextração por Piso*

Tipo de Terreno	Pressão Pneus	Mudança Recomendada (4L)	Ação com Acelerador	Foco do Trabalho Manual
Areia Solta	10–12 PSI	2ª Mudança	Progressiva e ultrasuave	Remover cunhas de areia e criar rampa.
Lama Argilosa	12–15 PSI	2ª ou 3ª Mudança	Moderada (permitir autolimpeza em M/T)	Libertar chassis enpançado e abrir sulcos.
Neve / Gelo	10–14 PSI	2ª ou 3ª Mudança	Mínima (evitar derreter neve sob pneu)	Colocar materiais de atrito sob a borracha.
Lodo / Albufeiras	12–15 PSI	1ª ou 2ª Mudança	Constante sem esticões	Quebrar vácuo e calçar fundo com pedras/ramos.

* Os Valor de pressão mencionados são meramente indicativos, podem variar consoante as condições do solo, Marca e modelo do veículo.

Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 3

- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Terrain Specific Recovery Protocols: Sand, Mud, Snow and Ice Operations*].
- **U.S. Forest Service:** *Off-Highway Vehicle (OHV) Recovery and Trail Preservation Guidelines*.
- **Allen, J.:** *Four-Wheeler's Bible: How to Get the Most Out of Your 4x4*, Motorbooks.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026).



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



CAPÍTULO 4: Pranchas de Desatascanço (*Traction Boards*)

"As pranchas de desatascanço revolucionaram a autoextração no Todo-o-Terreno. Quando utilizadas com técnica e paciência, oferecem uma rampa de aderência imediata em areia, lama ou neve; quando utilizadas com aceleração excessiva, transformam-se em plástico derretido inútil."

4.1 Posicionamento e Ângulo de Encaixe

As pranchas de desatascanço fabricadas em polímeros de alta resistência (como nylon reforçado) foram desenhadas para simular um piso rígido e cravado sob a borracha do pneu. No entanto, colocar a prancha simplesmente encostada à roda atolada raramente funciona sem preparação prévia do terreno.



Passo a Passo para o Posicionamento Eficaz:

1. **Limpeza do Caminho e do Chassis:** Utilizar uma pá ou a extremidade da própria prancha (desenhada como pá de mão) para retirar a terra, areia ou lama acumulada à frente dos quatro pneus e por baixo do chassis.

Fundado a 23 de março de 2016

2. **Escavar a Rampa de Encaixe:** Criar uma pequena rampa com ângulo suave à frente da roda (ou atrás, se a saída for em marcha-atrás).
3. **Cunhar a Prancha sob o Pneu:** Inserir a extremidade inicial da prancha sob o piso do pneu com um ângulo entre **30° e 45°**, garantindo que os dentes de polímero entram em contacto direto com os tacos do pneu.
4. **Alinhamento com a Direção:** A prancha deve ficar rigorosamente alinhada com o sentido em que o pneu vai rolar. Se o pneu rolar desalinhado com a prancha, a força lateral pode projetar a prancha ou partir os rebordos do material.

4.2 O Controlo do Acelerador: Prevenir o Derretimento dos Dentes

O erro mais comum na utilização de pranchas de desatascanço é a rotação rápida e descontrolada das rodas em cima do plástico (*wheel spin*).

4.2 O CONTROLO DO ACELERADOR: PREVENIR O DERRETIMENTO DOS DENTES

CONSEQUÊNCIA: RODAS PATINANDO E DERRETIMENTO

✗ ERRO COMUM: ROTAÇÃO RÁPIDA E DESCONTROLADA DAS RODAS (WHEEL SPIN)



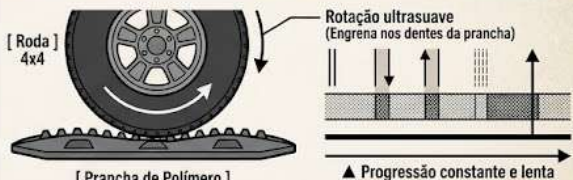
[Roda] 4x4
Alta Rotação
HEAT ZONE (> 180°C)
[Prancha de Polímero]

A FÍSICA DO DERRETIMENTO DAS PRANCHAS
A patinagem do pneu a alta rotação em cima da prancha gera fricção mecânica instantânea. O calor produzido atinge temperaturas superiores a 180°C em frações de segundo, fundindo e desgastando os dentes de polímero da prancha. Uma prancha sem dentes perde a capacidade de cravamento.



TÉCNICA CORRETA: ENCAIXE E SUBIDA

✓ TÉCNICA DE SUBIDA NA PRANCHA: PROGRESSÃO CONSTANTE E LENTA



[Roda] 4x4
Rotação ultrasuave (Engrena nos dentes da prancha)
[Prancha de Polímero]
▲ Progressão constante e lenta (Sobe e flutua sobre o solo macio)





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Técnica Correta ao Volante *:

- **Engrenar Redutoras (4L):** Utilizar a 2ª velocidade manual (ou modo manual em caixa automática) para ter um controlo milimétrico da aceleração sem picos de binário.
- **Pressão Mínima no Acelerador:** Acelerar suavemente até sentir o pneu "morder" os dentes de plástico da prancha.
- **Avançar sem Parar:** Assim que o veículo subir para cima da prancha e ganhar tração, manter a aceleração fluida e contínua até sair totalmente da zona de piso mole. Não parar com a viatura em cima da prancha se o solo envolvente ainda for macio.

* A técnica poderá ter de ser adaptada ao veículo em questão



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

4.3 Trelas de Recuperação e Manutenção Pós-Uso

Quando uma viatura atolada em lama profunda ou areia pesada passa por cima das pranchas, o peso e a tração do veículo tendem a enterrar as pranchas profundamente no solo.

A Fita/Trela de Marcação (Recovery Leash)

Para evitar perder pranchas enterradas a meio metro de profundidade na lama ou na neve, deve fixar-se uma fita ou cordão de cor viva (laranja/amarelo fluorescente) no orifício de ancoragem de cada prancha antes de a posicionar no solo.

- **Funcionamento:** A fita permanece à superfície mesmo quando a prancha é enterrada pelo pneu. Após a saída da viatura, basta puxar a fita para desenterrar a prancha sem necessidade de escavar.



Inspeção e Cuidados Pós-Uso:

- **Lavagem:** Lavar abundantemente com água para remover detritos, areia e lama retida nos sulcos.
- **Verificação de Fissuras:** Inspeccionar a estrutura do polímero. Se a prancha apresentar microfissuras estruturais devidas a flexão excessiva em vazio, a sua capacidade de carga fica comprometida.
- **Armazenamento:** Fixar as pranchas no exterior da viatura (suportes de tejadilho, pneu suplente ou caixa de carga) utilizando pontos de fixação próprios.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.4 Usos Alternativos e de Emergência

As pranchas de desatascanço de qualidade são ferramentas multifuncionais no Todo-o-Terreno:

1. **Pá de Emergência:** A curvatura das extremidades da prancha permite moldar e remover volumes significativos de areia solta ou neve em redor dos eixos quando não se dispõe de uma pá de metal.
2. **Base de Estabilização para Macacos:** Em solos moles (areia, lama ou gelo), aplicar um macaco de garrafa ou um macaco de alta elevação (*Hi-Lift*) diretamente no solo faz com que a base do macaco afunde. Colocar a prancha plana no solo funciona como uma plataforma de apoio estável, distribuindo a carga do macaco.
3. **Transposição de Valas (*Bridging*):** ⚠️ **Aviso Importante sobre Transposição de Valas:** Apenas pranchas especificamente homologadas pelo fabricante para *bridging* (como modelos reforçados com núcleos de alumínio ou fibra de alta densidade) podem ser utilizadas como ponte sobre valas ou degraus rochosos. Utilizar pranchas de desatascanço padrão sem suporte inferior firme pode resultar na rutura catastrófica do polímero e em danos graves na suspensão ou carroçaria da viatura.



Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 4

- **MAXTRAX Product Engineering & Safety Guidelines:** *Vehicle Extractions and Polymeric Traction Board Limits*, MAXTRAX Australia.
- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Non-Winch Recovery Equipment Protocols: Traction Board Utilization*.
- **Off-Road Recovery Academy:** *Traction Board Techniques and Thermal Damage Prevention*, Educational Series.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026).



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



CAPÍTULO 5: Recursos do Habitáculo e Materiais Improvisados

"A capacidade de improvisar com o que a natureza ou a bagageira oferecem é uma virtude histórica do condutor de Todo-o-Terreno. No entanto, o 'desenrascano' de campo deve ser regido por regras estritas de segurança mecânica e respeito ambiental."

5.1 Recursos da Natureza e a Ética *Tread Lightly!*

Quando não se dispõe de pranchas de desatascanço nem de equipamento de tração dedicado, os elementos vegetais e rochosos disponíveis no meio envolvente podem ser utilizados para criar atrito e suporte estrutural sob os pneus. No entanto, a recolha de materiais no terreno deve ser realizada em estrito cumprimento da legislação ambiental nacional e dos princípios *Tread Lightly!*.



Como Construir uma "Cama de Tração" com Vegetação

1. **Limpeza Prévia:** Escavar o caminho à frente dos pneus atolados utilizando a pá ou uma estaca de madeira rígida.
2. **Entrelaçamento Transversal:** Posicionar giestas secas, ramos ou caruma de forma entrelaçada e **transversal** ao sentido de rotação do pneu. Ramos colocados na longitudinal tendem a ser expelidos como projéteis pela rotação da borracha.
3. **Calçamento com Pedras Rasas:** Se utilizar pedras, escolha exemplares rasos e planos. Pedras redondas atuarão como rolamentos de esferas, e pedras pontiagudas podem perfurar a carcaça do pneu ou cortar as paredes laterais sob o peso do eixo.

5.2 Materiais do Habitáculo e da Bagageira

A própria viatura transporta objetos que, em situações de emergência, podem ser reconvertidos em auxiliares de tração.



1. Tapetes de Borracha do Habitáculo

Os tapetes de borracha (especialmente os modelos reforçados do tipo "caixa") oferecem uma superfície de atrito aceitável em areia ou lama superficial.

- *Procedimento:* Posicionar o tapete sob a roda atascada com a face cravada/texturada virada para cima (em contacto com o pneu).
- **⚠ Aviso de Segurança (Projétil de Borracha):** A rotação rápida do pneu em cima de um tapete pode cuspir o objeto para trás com enorme força cinética. Todos os elementos da equipa devem permanecer afastados da linha traseira das rodas durante a tentativa de saída.

2. Mantas, Sacos de Ráfia e Lonas

- Sacos de pano ou ráfia cheios de areia solta ou terra seca colocados sob as rodas funcionam como excelentes "almofadas" de estabilização em solos moles.
- Mantas de transporte ou sacos de viagem velhos dispostos sob os pneus em piso congelado ou neve ajudam a absorver a água da camada superficial e a restabelecer o atrito.

5.3 A Técnica do Tronco Amarrado à Roda (Log-on-Wheel)

A fixação de um tronco de madeira transversalmente à face externa da roda é uma técnica clássica de autoextração em lama profunda ou lodo. O tronco funciona como uma "pá rotativa" mecânica ou um degrau rígido que empurra o veículo para fora da fossa.

⚠ Aviso de Perigo Excecional (Risco Mecânico Grave): Esta técnica envolve riscos significativos de destruição mecânica e só deve ser considerada quando não existirem outros meios de resgate. Se o tronco for demasiado longo, ao rodar irá colidir violentamente com as cavas das rodas, guarda-lamas, amortecedores, tubos flexíveis de travão ou sensores do ABS, provocando estragos graves.



5.3 A TÉCNICA DO TRONCO AMARRADO À RODA (Log-on-Wheel)

VISTA LATERAL

Cava da Roda

Guarda-hoses / ABS sensor

Raptor-liner Hyundai Galloper

VISTA LATERAL

Perigo de Colisão

Aviso de Perigo Excecional

Tronco Muito Longo

Colide com Guarda-lamas / Amortecedor / ABS sensor

Risco Mecânico Grave - Colisão Violenta

PROTOCOLO RÍGIDO DE MONTAGEM E EXECUÇÃO

1 Dimensionamento

Largura Máxima do Pneu

Incorreto

• Tronco Verde e Firme

2 Amarração

Amarração Transversal no Piso

3 Alinhamento e Folga

Correcta rotação evita danos às linhas hidráulicas e linhas hidráulicas

Folga Crítica

4 Execução ao Volante

4L (Redutoras)

VELOCIDADE MILIMÉTRICA

VELOCIDADE MILIMÉTRICA

1ª Vel. / Meia Volta / Retirar imediatamente

A [Pneu] [Aro]

Amarração estrita com cinta/corda passada através das aberturas da jante

O tronco morde o solo e alavanca a roda para cima

Tronco de Madeira

(Mais curto que o raio da cava!)

LAMA

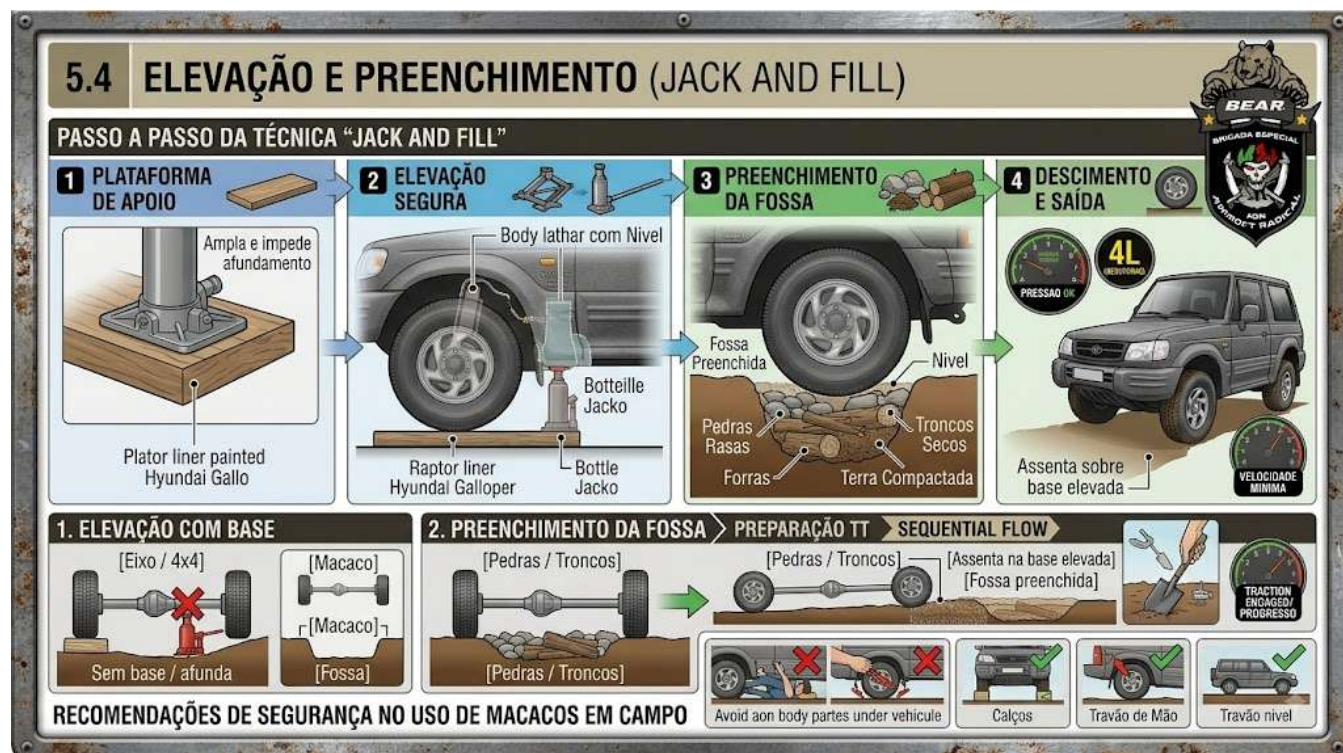
TRAÇÃO RESTAURADA

Protocolo Rígido de Montagem do Tronco:

- 1. Dimensionamento:** O tronco deve ser de madeira verde/firme (não podre) e o seu comprimento total **não pode exceder a largura do pneu**, sob pena de colidir com a carroçaria ou componentes da suspensão.
- 2. Amarração:** Prender o tronco transversalmente ao piso do pneu, passando uma cinta sintética curta ou corda de alta resistência através das aberturas da jante de liga leve ou de aço.
- 3. Alinhamento e Folga:** Garantir que a amarração não esmaga nem roça nas pinças de travão nem nos tubos flexíveis do sistema hidráulico de travagem situados na face interior da jante.
- 4. Execução ao Volante:** Engrenar 4L em 1ª velocidade. Acelerar a velocidade milimétrica. O objetivo é apenas dar **meia volta à roda** para que o tronco fique sob o pneu, alavancando a viatura para cima e para fora do buraco. Retirar o tronco imediatamente após a saída.

5.4 Elevação e Preenchimento (Jack and Fill)

Uma das metodologias mais seguras e eficazes para libertar um veículo "enpançado" ou preso numa fossa profunda consiste em elevar a roda afetada e preencher o poço inferior antes de voltar a assentar o pneu.



Recomendações de Segurança no Uso de Macacos em Campo:

- **Nunca colocar partes do corpo sob o veículo** enquanto este estiver suportado apenas por um macaco hidráulico ou mecânico de emergência.
- Engrenar o travão de mão, colocar calços nas rodas opostas que permanecem no solo e garantir que a viatura não pode deslizar lateralmente durante a elevação.

Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 5

- **U.S. Department of the Army: Field Manual FM 20-22: Vehicle Recovery Operations — Field Expedient Methods.**
- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA): Field Expedients and Environmental Impact Mitigation in Emergency Extractions[.**
- **Royal Air Force (RAF) Mountain Rescue Service: Field Improvised Traction and Recovery Manual.**
- **Clube B.E.A.R.: Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos (1ª Ed., 2026).**

CAPÍTULO 6: Resgate Veículo-a-Veículo com Cintas (*Strap Recovery*)

"O resgate entre veículos através de cintas é a manobra de entreajuda mais rápida e comum no Todo-o-Terreno. No entanto, pela magnitude das forças dinâmicas acumuladas, é também a manobra que mais perigo acarreta quando executada com material desadequado ou pontos de fixação improvisados."

6.1 Seleção Rigorosa do Material: Cintas Estáticas vs. Cintas Cinéticas

O erro técnico mais frequente e perigoso em operações de campo é a confusão entre uma **cinta de arrasto/estática** e uma **cinta/corda cinética**. A utilização do tipo errado de cinta para uma extração dinâmica pode resultar na destruição estrutural da viatura ou em lesões graves.

**6.1 SELEÇÃO RIGOROSA DO MATERIAL:
CINTAS ESTÁTICAS vs. CINTAS CINÉTICAS**

CINTA ESTÁTICA (Arrasto / Reboque)	CINTA CINÉTICA (Snatch Strap / Kinetic Rope)
SCENARIO A  REBOQUE CONTÍNUO FORÇA CONSTANTE PISO PLANO Raptor-paint Hyundai Galloper  REBOQUE ✓ ANCORAGEM ROLDANAS ✓ PROTEÇÃO ÁRVORES ✓ < 3 a 5% Elasticidade (Nula) PROIBIDO: ESTRÇÕES DINÂMICOS (Risco de Destruição Estrutural / Lesões)	SCENARIO B  NIVEL, but bucop! Exatção dinâmica por acumulação e transferência de energia cinética  USO: DESATASCANÇO EM AREIA, LAMA, LODO ✓ Nylon 6.6 Multifilamento 20% a 30% Elasticidade Técnica: Remoção Manual da "Cunha" de Areia. TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

A Física do Puxão Cinético (Snatch Recovery)

Quando o veículo socorrista avança e esgota a folga da cinta cinética, esta estica entre 20% e 30% do seu comprimento original. Essa elongação transforma a energia mecânica do veículo socorrista em **energia potencial elástica**. Ao recolher suavemente para a sua dimensão original, a cinta transfere essa força acumulada para o veículo atascado, "catapultando-o" para fora do atolamento sem transmitir um choque rígido às estruturas de ambos os jipes.



6.2 Pontos de Ancoragem Certificados e o Alerta Letal da Bola de Reboque

Toda a força gerada por um veículo socorrista canaliza-se através dos pontos onde a cinta é fixada em ambas as viaturas.



1. Pontos de Resgate Certificados (*Rated Recovery Points*)

A cinta apenas deve ser presa em pontos de ancoragem devidamente dimensionados, abotoados ou soldados diretamente às longarinas do chassi.

- Os ganchos de amarração de transporte de fábrica (utilizados para prender o veículo em camiões de reboque) **não são pontos de resgate**; podem rasgar a chapa sob forças dinâmicas.

2. ⚠️ ALERTA LETAL: A Bola de Reboque como "Bala de Canhão"

Nunca, sob circunstância alguma, utilize a bola de reboque (pino de engate de atrelado) para prender uma cinta cinética ou estática.

- O Perigo:* A bola de reboque foi concebida para suportar cargas estáticas descendentes de um atrelado, e não para resistir a impactos dinâmicos horizontais de várias toneladas.
- O Efeito:* Sob a tensão de um puxão cinético, o colo do pino de esfera sofre fadiga instantânea e cede. A bola metálica solta-se e é disparada pela cinta cinética (que atua como uma fissa gigante), atravessando o para-brisas do veículo traseiro com força suficiente para causar ferimentos fatais aos ocupantes.

6.3 Acessórios de Ligação: Manilhas Metálicas vs. Manilhas Têxteis

Para unir a cinta aos pontos de ancoragem do chassis, utilizam-se manilhas de ligação.

Característica	Manilha Metálica (em "Lira" / D-Shackle)	Manilha Têxtil (Soft Shackle)
Material	Aço forjado galvanizado / liga de aço.	Fibras sintéticas de <i>UHMWPE</i> (Dyneema).
Identificação	Gravação obrigatória da <i>WLL</i> (<i>Working Load Limit</i>).	Etiqueta com carga de rutura (<i>MBS</i>) e <i>WLL</i> .
Segurança em Falha	Elevada massa projetada em caso de rutura.	Ultraleve; cai inerte no solo se romper.
Cuidados de Uso	Recuar o perno 1/4 de volta após apertar a fundo.	Proteger contra arestas afiadas de chapa.



⚠ Aviso de Segurança (União de Cintas): Nunca una duas cintas de resgate utilizando uma manilha metálica no centro. Se uma das cintas rasgar, a manilha metálica no meio transforma-se num projétil voador devastador. Utilize o método de entrelaçamento dos olhai com um pino de borracha, rolo de cinta ou cavilha de madeira no interior para impedir que o nó fique preso sob tensão.

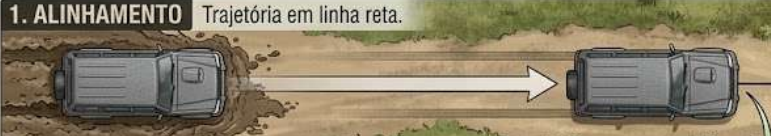
6.4 Protocolo Passo a Passo do Puxão Cinético (Snatch Recovery)

A execução de um resgate com cinta cinética deve seguir uma sequência disciplinada:

6.4 PROTOCOLO PASSO A PASSO DO PUXÃO CINÉTICO (Snatch Recovery)

1. ALINHAMENTO

Trajetória em linha reta.



4. EVACUAÇÃO

Evacuar pessoas (raio 1.5x cintas)

RAIO DE SEGURANÇA = 1.5x COMPRIMENTO DA CINTA



2. FOLGA EM "S"

Folga de 2-3m em "S", nunca esticada.

10-14 PSI
Baixar Pressão

DERRETIMENTO DE NEVE (Risco de Gelo)

4L + RPM BAIXA DE NEVE (Flutuação)

Arranque em 2ª/3ª (Binário Controlado)



3. AMORTECEDOR

ADICIONAR MATERIAL DE ATRITO

CARUMA

PEDRAS MIÚDAS

BALANÇO CONTROLADO: RPM BAIXÍSSIMA

Winch Damper ou casaco pesado no terço médio.

Técnica: Criar Atrito. Balanço Ritmo Baixo.



5. SINALIZAÇÃO

Rádio ou sinal do leader para avançar

TRACÇÃO RESTAURADA / AVANÇO EFICIENTE



⚠️ Ações dos Condutores durante o Puxão:

A patinagem do pneu... gera fricção ... calor promanidade, o calor produção... dosora nesseado contual...

O Perigo: A bola de reboque foi concebida para cargas estáticas...

O Efeito: Sob a tensão... o colo do pino... cede...









Ações dos Condutores durante o Puxão:

- **Condutor Socorrista:** Arranque firme e progressivo em 2ª velocidade redutora (4L)[. Manter o acelerador constante quando a cinta esticar, sem travar repentinamente].
- **Condutor Atascado:** Volante rigorosamente centrado[. No momento exato em que sentir a cinta puxar a viatura, soltar a embraiagem suavemente em 1ª ou 2ª velocidade redutora (4L) com aceleração ligeira para colaborar na saída[.
- **Paragem de Segurança:** Logo que o veículo atascado recupere a tração em solo firme, ambos os condutores devem travar suavemente para evitar colisões entre as duas viaturas.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

6.5 Cuidados Mecânicos para o Veículo Socorrista

O veículo que presta auxílio é submetido a um esforço mecânico considerável na transmissão e no chassis.

1. Orientação do Veículo Socorrista (Frente vs. Traseira)

Sempre que a largura do caminho e a segurança o permitam, **o veículo socorrista deve efetuar o puxão a andar para a frente** (preso pelo seu ponto de ancoragem traseiro).

- **Motivação Mecânica:** A marcha-atrás nas caixas de velocidades possui carretos mais frágeis do que as mudanças para a frente. Além disso, o grupo cónico/pinhão do diferencial dianteiro trabalha do lado oposto ao seu perfil de maior resistência mecânica quando anda em marcha-atrás sob esforço extremo.

2. Tração no Socorrista

- Engrenar obrigatoriamente 4L (reduzoras)[.
- Se a viatura socorrista possuir bloqueio de diferencial traseiro, ativá-lo para evitar que uma das rodas perca tração no momento de maior exigência elástica da cinta.



Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 6

- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Snatch Strap Safety Standards and Kinetic Energy Strain Calculations*[.
- **Driver, M.:** *Vehicle Recovery Operations: Kinetic Straps and Towing Dynamics*, 4WD Industry Council Guidelines.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026)[.



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



CAPÍTULO 7: Física de Resgate e Cálculo de Resistência (SVR)

"Puxar um veículo atascado sem calcular a resistência total do terreno é um ato de adivinhação perigoso. A física de resgate permite antecipar as forças necessárias, selecionar o equipamento adequado e garantir que nenhuma manilha, cabo ou ponto de ancoragem é submetido a esforços acima do seu limite de segurança."

7.1 A Fórmula da Resistência ao Desatascamento (SVR)

No Todo-o-Terreno, a força necessária para retirar um veículo de uma imobilização é denominada Resistência Total de Resgate ou SVR (*Stuck Vehicle Resistance*). Esta força é raramente igual ao peso nominal da viatura; em casos graves de atolamento em lodo ou ravinas íngremes, a força exigida pode quadruplicar a massa do próprio veículo.

A fórmula fundamental para determinar a resistência total é dada por:

$$SVR = R_{\text{superfície}} + R_{\text{inclinação}} + R_{\text{sucção}}$$

Onde:

- **SVR:** Resistência Total ao Desatascamento (expressa em quilogramas-força, **kgf**, ou quilonewtons, **kN**).
- $R_{\text{superfície}}$: Resistência do Solo e Superfície de Arrasto.
- $R_{\text{inclinação}}$: Resistência Adicional Provocada pelo Declive do Terreno.
- $R_{\text{sucção}}$: Resistência do Vácuo/Sucção do Lodo ou Lama Profunda.



7.1 A Fórmula da Resistência ao Desatascamento (SVR)

SVR = $R_s + R_d + R_v$

1. R_s : Resistência do Solo e Superfície de Arrasto (Atrito da Lama)
Influenciada pelo tipo de terreno e pressão dos pneus

2. R_d : Resistência Adicional do Declive (Gravidade na Inclinação)
Aumenta exponencialmente com o ângulo da subida

3. R_v : Resistência do Vácuo/Sucção do Lodo (Sucção Profunda)
Força de vácuo em lama profunda e argilosa

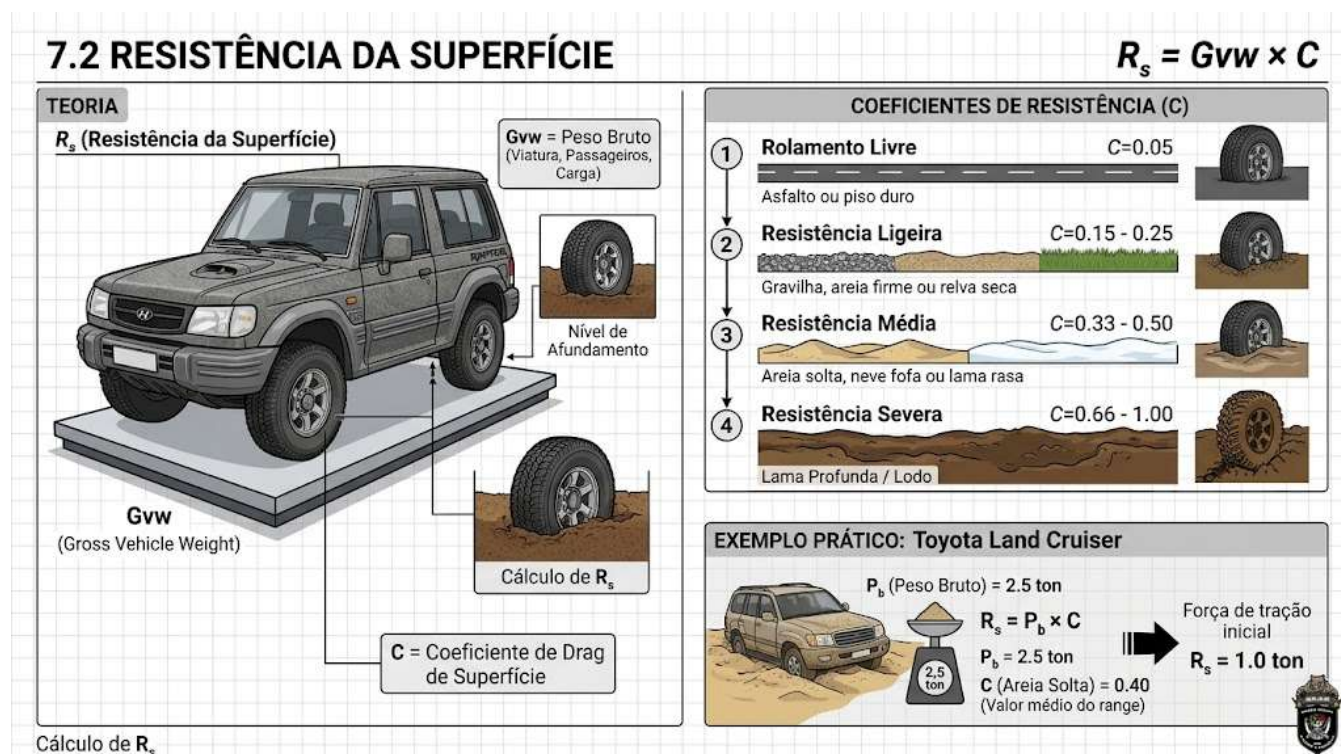
Força de Resgate pode chegar a 4x o peso do veículo

SVR (Stuck Vehicle Resistance / Resistência Total)

7.2 Resistência da Superfície ($R_{\text{superfície}}$)

A resistência do solo depende do estado do terreno e do nível de afundamento dos pneus. Esta força calcula-se multiplicando o Peso Bruto do Veículo (W , que inclui a massa da viatura, passageiros e carga) pelo **Coeficiente de Drag de Superfície** ($C_{\text{superfície}}$):

$$R_{\text{superfície}} = W \times C_{\text{superfície}}$$



Exemplo Prático: Um *Toyota Land Cruiser* com massa total (W) de 2500 kg enterrado em areia solta ($C_{\text{superfície}} = 0.50$) em terreno plano necessita de uma força de tração inicial de:

$$R_{\text{superfície}} = 2500 \times 0.50 = 1250 \text{ kgf}$$

Fundado a 23 de março de 2016

7.3 Resistência de Inclinação ($R_{\text{inclinação}}$)

Quando o desatascanço ocorre numa rampa, rampa de vau ou ravina, a gravidade atua contra a força de puxão. A resistência exercida pela inclinação é calculada através da componente senoidal do ângulo de declive (θ):

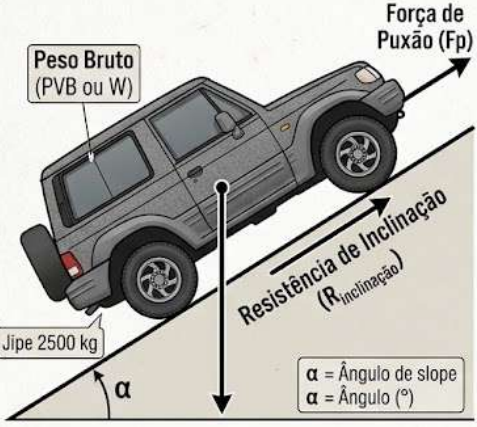
$$R_{\text{inclinação}} = W \times \sin(\theta)$$

Para estimativas rápidas em campo, pode utilizar-se a regra empírica da percentagem de inclinação:

Regra Empírica: Adiciona-se 1% do peso do veículo por cada 1° de inclinação da rampa.

7.3 RESISTÊNCIA DE INCLINAÇÃO (HILL RESISTANCE)

 Rampa  Rampa de vau  Ravina Desatascanço em declive: a gravidade opõe-se ao puxão



Peso Bruto (PVB ou W)

Força de Puxão (F_p)

Resistência de Inclinação ($R_{\text{inclinação}}$)

Jipe 2500 kg

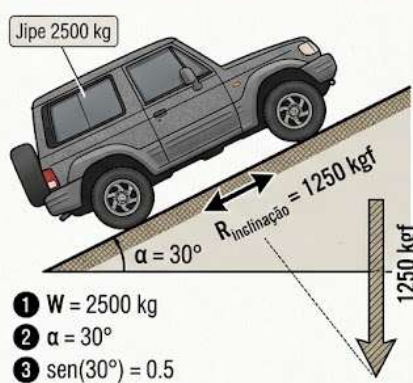
α = Ângulo de slope
 α = Ângulo (°)

FÓRMULA 1: TRIGONOMETRIA (PRECISA)
$$R_{\text{inclinação}} = W * \sin(\alpha)$$

W = Peso Bruto (kgf)
 α = Ângulo (°)

FÓRMULA 2: REGRA EMPÍRICA (ESTIMATIVA DE CAMPO)
$$R_{\text{inclinação}} \approx W * (\% \text{ inclinação})$$

W = Peso Bruto (kgf)
 $\%$ = Ângulo (°)

EXEMPLO PRÁTICO: RAMPA DE 30° E JIPE 2500 KG

Jipe 2500 kg

$R_{\text{inclinação}} = 1250 \text{ kgf}$

$\alpha = 30^\circ$

1250 kgf

- 1 $W = 2500 \text{ kg}$
- 2 $\alpha = 30^\circ$
- 3 $\sin(30^\circ) = 0.5$
- 4 $R_{\text{inclinação}} = 2500 * 0.5 = 1250 \text{ kgf}$

Exemplo Prático: Se o mesmo veículo de 2500 kg estiver a ser puxado para cima numa rampa de 30° ($\sin(30^\circ) = 0.5$):

$$R_{\text{inclinação}} = 2500 \times 0.50 = 1250 \text{ kgf}$$

7.4 Resistência de Sucção e Afundamento ($R_{\text{sucção}}$)

O fator mais subestimado nas operações de resgate no Norte e Centro de Portugal (zonas de lodo e argila) é o **efeito de vácuo** criado pela lama acumulada sob a carroçaria.

NÍVEIS DE AFUNDAMENTO E RESISTÊNCIA DE SUCÇÃO

7.4 Resistência de Sucção e Afundamento (Suction and Sinking Resistance) – Vácuo em Lodo e Argila (Silt and Clay Vacuum)

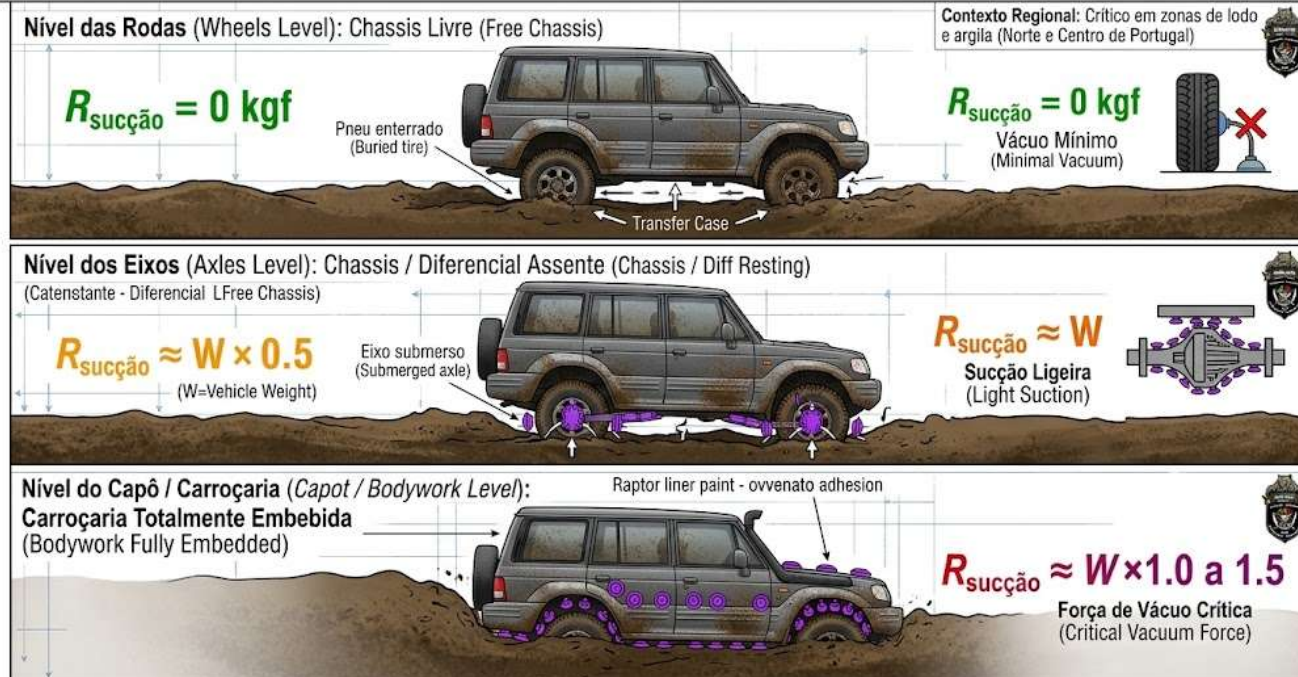


Tabela de Estimativa de Sucção ($R_{\text{sucção}}$):

- **Tire Mire (Afundamento parcial do pneu):** Veículo enterrado na lama ou lodo até à porção inferior/meia da jante. Exige a adição de força equivalente a **75%** do peso bruto do veículo ($R_{\text{sucção}} = 0.75W$).
- **Wheel Mire (Chassis Enpançado / Eixo Coberto):** O eixo e os diferenciais assentam completamente sobre lama de grande densidade, e o material preenche a altura completa da roda. Requer uma resistência igual a **100%** do peso do veículo ($R_{\text{sucção}} = 1.0W$).
- **Body Mire (Entalamento ao Para-choques / Capô):** Veículo submerso num leito pantanoso, com lama a cobrir parte da carroçaria. Exige entre **150% a 200%** de adição de força ($R_{\text{sucção}} = 1.5W$ a $2.0W$) devido à pressão absoluta do vácuo gerado pela selagem da carroçaria ao solo alagado.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.5 Cálculo Completo de um Cenário Crítico

Considere-se uma situação real num caminho florestal da Serra da Lousã:

- **Veículo:** Nissan Patrol GR equipado, peso total $W = 2800 \text{ kg}$.
- **Condições do Terreno:** Preso em lama argilosa profunda ($C_{\text{superfície}} = 0.75$).
- **Posição:** Imobilizado numa subida com 20° de inclinação ($\sin(20^\circ) \approx 0.34$).
- **Nível de Atolamento:** Enterrado até aos eixos (*Wheel Mire*), com os diferenciais e travessas assentes no barro ($R_{\text{sucção}} = 1.0W$).

Aplicação da Fórmula:

- Resistência da Superfície:

$$R_{\text{superfície}} = 2800 \times 0.75 = 2100 \text{ kgf}$$

- Resistência de Inclinação:

$$R_{\text{inclinação}} = 2800 \times 0.34 = 952 \text{ kgf}$$

- Resistência de Sucção:

$$R_{\text{sucção}} = 2800 \times 1.0 = 2800 \text{ kgf}$$

- **Força Total Requerida (SVR):**

$$SVR = 2100 + 952 + 2800 = 5852 \text{ kgf} \approx 5.85 \text{ toneladas}$$



Conclusão Técnica: Para retirar este veículo do atolamento sem recorrer ao trabalho prévio de pá (que quebraria o vácuo e removeria a lama à frente das rodas), um guincho padrão de **9500 lbs** ($\approx 4309 \text{ kgf}$) a operar nas camadas exteriores do tambor estaria a trabalhar **muito acima** do seu limite máximo de segurança, arriscando o colapso elétrico ou a quebra do cabo. Este cálculo demonstra a necessidade absoluta de utilizar roldanas de retorno para duplicar a força ou preparar o terreno previamente.

Fundado a 23 de março de 2016

7.6 Fatores e Margens de Segurança (*WLL* vs *MBS*)

A seleção do equipamento de tração deve ser norteada pela relação entre a carga real de trabalho e os limites certificados do fabricante.



A Margem de Segurança Padrão no Todo-o-Terreno

Em operações de resgate com cabos e cintas, o **Fator de Segurança (SF)** recomendado é de no mínimo 2:1 a 3:1.

- Se o cálculo de *SVR* indicar uma força necessária de 3000 kgf, todo o sistema de tração (guinchos, manilhas, roldanas e pontos de ancoragem no chassis) deve possuir uma capacidade de trabalho (*WLL*) agregada de, pelo menos, 3000 kgf e uma carga de rutura (*MBS*) superior a 6000--9000 kgf[.

Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 7

- Society of Automotive Engineers (SAE):** SAE J706_201802: Rating of Winches for Off-Highway Heavy-Duty Vehicles.
- International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** Recovery Physics, Mechanical Advantage Calculations and Soil Mechanics Guidelines[.
- U.S. Department of the Army:** Technical Manual TM 9-238: Deep Water Fording and Vehicle Recovery Mechanics.
- Clube B.E.A.R.:** Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos (1ª Ed., 2026).

CAPÍTULO 8: Operações de Guincho (*Winch*) e Roldanas de Retorno

"O guincho elétrico é a ferramenta de autorresgate por excelência no Todo-o-Terreno. No entanto, a enorme capacidade de tração mecânica que oferece exige uma disciplina rigorosa: um cabo sob tensão extrema não tolera erros de montagem nem desatenção às regras de segurança."

8.1 Cabo de Aço vs. Cabo Sintético

A evolução do equipamento de desatascanço trouxe a transição progressiva dos cabos de aço tradicionais para as cordas sintéticas de alta densidade (como o Dyneema / UHMWPE). Ambos os materiais possuem características operacionais e perfis de risco distintos.

O Perigo Oculto: A Degradação Térmica do Cabo Sintético Enquanto o cabo de aço possui uma elevada resistência natural ao calor gerado por fricção e travagem, o cabo de fibra sintética (UHMWPE/Dyneema) apresenta uma fragilidade letal face à acumulação calorífica. As especificações mecânicas da maioria dos guinchos elétricos estipulam o emprego de travões cónicos ou de sapata alocados no interior do núcleo do tambor metálico (para fins de empacotamento e economia de espaço). Aquando de uma recuperação, a libertação sob carga, o deslizamento microscópico sob tensão e a força inercial aquecem ativamente as paredes internas do tambor até temperaturas que podem variar entre os 150°C e os 230°C. As fibras orgânicas de polietileno começam a entrar em fadiga calórica precoce, perda de tenacidade (*heat aging*) ou fusão catastrófica estrutural nas camadas mais baixas assim que ultrapassam os 140°C. Um operador incauto pode expor o cabo a descidas de ravinas que "cozem" as fibras impercetivelmente de dentro para fora, arriscando um colapso fatal e sem aviso prévio na missão seguinte.

8.1 Cabo de Aço vs. Cabo Sintético

CABO DE AÇO	CABO SINTÉTICO (Dyneema)
 Vantagens: ✓ Elevada resistência à abrasão em rocha afiada, xisto e calor por fricção. Desvantagens: ✗ Pesado; acumula enorme energia; cria o Rocky. Desvantagens: ✗ Pesado; acumula enorme energia elástica; cria "bicos" afiados se desfilar. Risco: ⚠ Se partir, age como um chicote metálico com capacidade cortante letal.	 Vantagens: ✓ Ultraleve; flutua na água; não armazena energia elástica de grande escala. Segurança: ⚠ Se romper, cai inerte no solo sem o efeito de chicotada. Segurança: ⚠ Se romper, cai inerte no solo sem o efeito de chicotada violenta do aço. Desvantagens: ✗ Sensível a raios UV e à abrasão; areia acumulada interior desgasta as fibras.
Recomendações de Manuseamento Com Cabo de Aço  É obrigatório o uso de luvas de couro grossas para evitar que fios metálicos partidos (bicos) perfurem as mãos. Nunca permitir que o cabo de aço corra livremente entre as mãos desprotegidas.	Com Cabo Sintético  Utilizar uma cinta de proteção contra a abrasão (abrasion sleeve) na zona onde a corda possa roçar em pedras ou troncos. Proteger a bobina do guincho com uma capa estanque para evitar a degradação das fibras pelos raios UV quando não está em uso.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Recomendações de Manuseamento:

- **Com Cabo de Aço:** É obrigatório o uso de luvas de couro grossas para evitar que fios metálicos partidos (bicos) perfurem as mãos. Nunca permitir que o cabo de aço corra livremente entre as mãos desprotegidas.
- **Com Cabo Sintético:**
 - **Barreira Térmica (Obrigatório):** Os cabos sintéticos normativos têm de integrar forçosamente uma luva de barreira térmica (*Heat Shield Sleeve*) resistente a 300°C nos primeiros três a cinco metros envoltos diretamente no núcleo do tambor, isolando as fibras do calor do travão.
 - **Proteção à Abrasão:** Utilizar uma cinta de proteção contra a abrasão (*abrasion sleeve*) deslizante na zona onde a corda possa roçar em pedras, arestas afiadas de xisto ou troncos.
 - **Proteção UV:** Proteger a bobina do guincho com uma capa estanque para evitar a degradação e ressecamento das fibras pelos raios UV ou pela acumulação de areia no interior quando não está em uso.

8.2 Protocolo de Segurança e Perímetro de Isolamento

Antes de acionar o comando do guincho, deve estabelecer-se uma zona de segurança em redor da manobra.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1. Cálculo do Raio de Segurança

Ninguém (à exceção do operador do guincho, posicionado fora da linha de fogo) pode permanecer dentro do raio de segurança.

- **Regra do Perímetro:** O raio do perímetro de segurança deve ser equivalente a **pelo menos 1.5 vezes o comprimento do cabo esticado**.

2. Amortecedor de Cabo (Winch Damper / Manta de Guincho)

A colocação de um peso sobre o cabo esticado é um procedimento obrigatório, especialmente quando se utilizam cabos de aço.

- **Procedimento:** Posicionar o amortecedor de cabo (uma manta pesada em PVC reforçado com bolsas de areia ou um casaco pesado de trabalho) no **terço médio do cabo esticado**.
- **Efeito Físico:** Em caso de rutura do cabo ou falha da manilha, a manta força o cabo a cair no solo, absorvendo e dissipando a energia cinética em direção ao chão antes que este chicoteie em altura.

3. Atenção à Carroçaria e Capô

Durante o processo de tração, o operador deve manter o capô do veículo ligeiramente aberto (se operado a partir do interior) ou abrigar-se atrás da porta/estrutura da viatura, garantindo que o para-brisas fica protegido por uma barreira visual e física adicional contra a projeção de componentes.

8.3 Roldanas de Retorno (Snatch Blocks) e Vantagem Mecânica

A roldana de retorno é um acessório indispensável que permite multiplicar a força do guincho e alterar o ângulo de tração em passagens complexas.

8.3 Roldanas de Retorno (Snatch Blocks) e Vantagem Mecânica.

1. Multiplicação de Força (Sistema 2:1)

Cinta de Proteção (Arvore / Ancoragem)

Raptor paint

Guincho (Carretel)

Roldana

Raptor-painted

Olhai no Chassis

VANTAGEM MECÂNICA 2:1

Vantagens Práticas:

- **Duplica a Força de Puxada:** Permite extrair veículos atolados em condições de elevada resistência (cfr. 1) sem ultrapassar a capacidade do guincho.
- **Proteção Elétrica e Térmica:** Reduz o risco de curto-circuito ou sobreaquecimento da bateria e do alternador, prevenindo o sobreaquecimento do motor elétrico do guincho.
- **Controlo e Precisão:** Reduz a velocidade de recolha do cabo para metade, permitindo ao operador gerir o movimento da viatura com elevada precisão.

Ao passar o cabo do guincho através de uma roldana ancorada num ponto fixo (árvore/roldana) e fixar a ponta do cabo de volta no ponto de resgate do chassis da própria viatura atascada, obtém-se um sistema de vantagem mecânica (cfr. 1) 2:1.

2. Mudança de Direction (Ângulos a 90°)

Incorrect: Raptor Galloper facing pulled directly an impossible sharing 90°, impossible attract, or impossible direct the path, stressing the shackle path on an overstressed and on fairlead and carcass (cfr. 1).

Solução: Colocar uma roldana de retorno ancorada no ponto de viragem para atuar como pivô, permitindo que o cabo saia do guincho rigorosamente reto e mude de direção com segurança em direção ao veículo (cfr. 1).

roldana pivô rigorosamente reto

Ponto corretad.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1. Multiplicação de Força (Sistema 2:1)

Ao passar o cabo do guincho através de uma roldana ancorada num ponto fixo (árvore/roldana) e fixar a ponta do cabo de volta no ponto de resgate do chassis da própria viatura atascada, obtém-se um **sistema de vantagem mecânica 2: 1**.

Força Efetiva de Tração $\approx 2 \times$ Capacidade Nominal do Guincho

- **Vantagens Práticas:**

1. **Duplica a Força de Puxada:** Permite extrair veículos enterrados em cenários de elevada resistência (*SVR*) sem ultrapassar a capacidade do guincho.
2. **Proteção Elétrica e Térmica:** Reduz para metade o consumo de corrente (Amperes) da bateria e do alternador, prevenindo o sobreaquecimento do motor elétrico do guincho.
3. **Controlo e Precisão:** Reduz a velocidade de recolha do cabo para metade, permitindo ao operador gerir o movimento da viatura com elevada precisão.

2. Mudança de Direção (Ângulos a 90°)

Se o veículo estiver imobilizado num trilho estreito e a única árvore/ancoragem disponível estiver num ângulo lateral (ex.: 90°), o cabo não deve ser puxado diretamente em ângulo acentuado em relação à guia do guincho (*fairlead*). Puxar o cabo em ângulo concentrará a bobinagem num único lado da flange do tambor. Esta aglomeração gera pressões laterais extremas capazes de esmagar o motor ou partir os invólucros e a carcaça de alumínio do guincho.

A Solução e a Norma do Ângulo de Desvio (*Fleet Angle*): Para resolver a questão, é imperativo colocar uma roldana de retorno ancorada no ponto de viragem para atuar como pivô, guiando o cabo na direção da viatura. No entanto, não basta indicar que o cabo saia do guincho "rigorosamente reto". De acordo com as regulamentações europeias (EN 14492-1) e as regras de descarte da norma ISO 4309 para gruas e guinchos de uso profissional, é obrigatório respeitar o limite máximo do Ângulo de Desvio (*Fleet Angle*).



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

O *Fleet Angle* é o ângulo formado entre a linha perpendicular projetada a partir do centro do tambor do guincho e a primeira roldana guia ou ancoragem. Para que a bobinagem flua naturalmente camada sobre camada, sem encavalitar, o ângulo não pode ultrapassar:

- 1.5 graus num tambor liso.
- 2.0 graus num tambor estriado.

O Risco de Resvalo (*Birdcaging*): Ultrapassar o limite do *Fleet Angle* provoca o esmagamento e a sobreposição cruzada das espirais sob tensão máxima. Num cabo de aço, este esforço assimétrico desencadeia o fenómeno de *birdcaging* (espiral de resvalo, onde os cordões exteriores abrem e deformam-se em "gaiola"). Esta deterioração catastrófica da estrutura do cabo constitui motivo de descarte compulsório e imediato, impossibilitando a sua utilização futura. A roldana pivô deve ser posicionada o mais longe possível do guincho para garantir que o ângulo se mantém abaixo da marca limite de 1.5°.



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

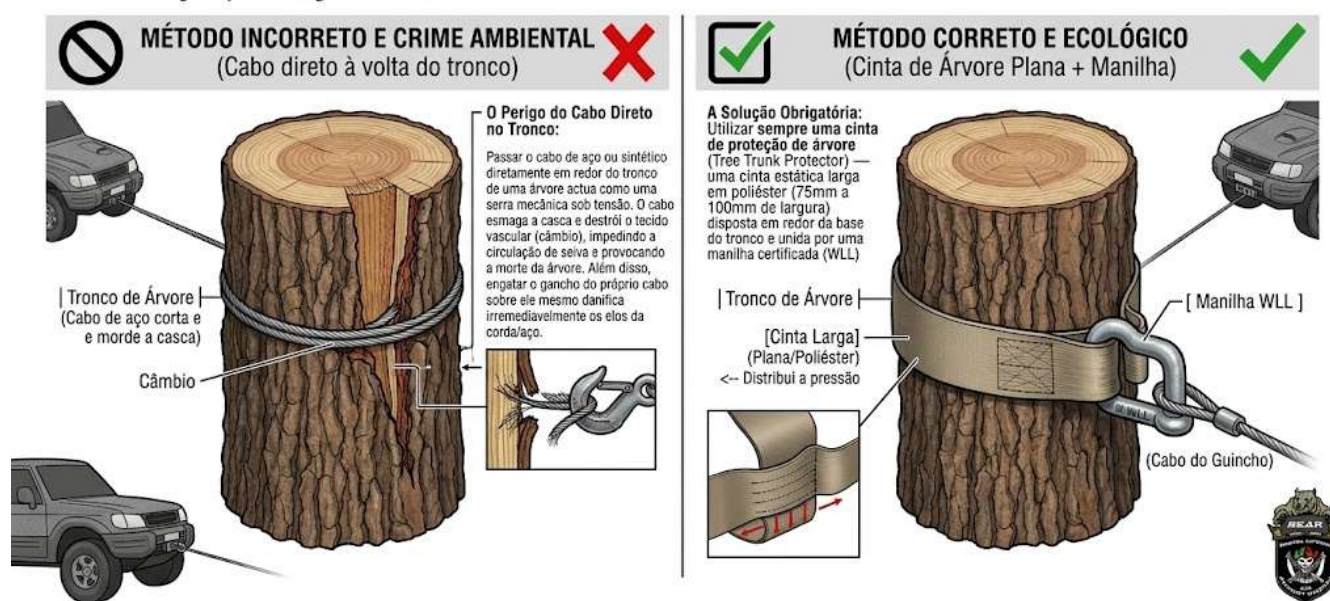


8.4 Proteção Ambiental: A Cinta de Proteção de Árvore

O cumprimento do código ético de conduta fora de estrada (*Tread Lightly!*) e da legislação ambiental nacional obriga à preservação estrita da flora ao redor dos caminhos.

8.4 Proteção Ambiental: A Cinta de Proteção de Árvore

O cumprimento do código ético de conduta fora de estrada (*Tread Lightly!*) e da legislação ambiental nacional obriga à preservação estrita da flora ao redor dos caminhos.



O Perigo do Cabo Direto no Tronco:

- Passar o cabo de aço ou sintético diretamente em redor do tronco de uma árvore actua como uma serra mecânica sob tensão. O cabo esmaga a casca e destrói o tecido vascular (câmbio), impedindo a circulação de seiva e provocando a morte da árvore. Além disso, engatar o gancho do próprio cabo sobre ele mesmo danifica irremediavelmente os elos da corda/aço.
- A Solução Obrigatória:** Utilizar sempre uma **cinta de proteção de árvore** (*Tree Trunk Protector*) — uma cinta estática larga em poliéster (75 mm a 100 mm de largura) disposta em redor da base do tronco e unida por uma manilha certificada (*WLL*).

Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 8

- Society of Automotive Engineers (SAE):** SAE J706: *Electric and Hydraulic Winches Performance and Safety Standards*.
- International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Winch Operations, Rigging Protocols, and Environmental Mitigation Guidelines*.
- Warn Industries Technical Engineering Series:** *Safe Winching Techniques and Mechanical Advantage Rigging*.
- Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026).

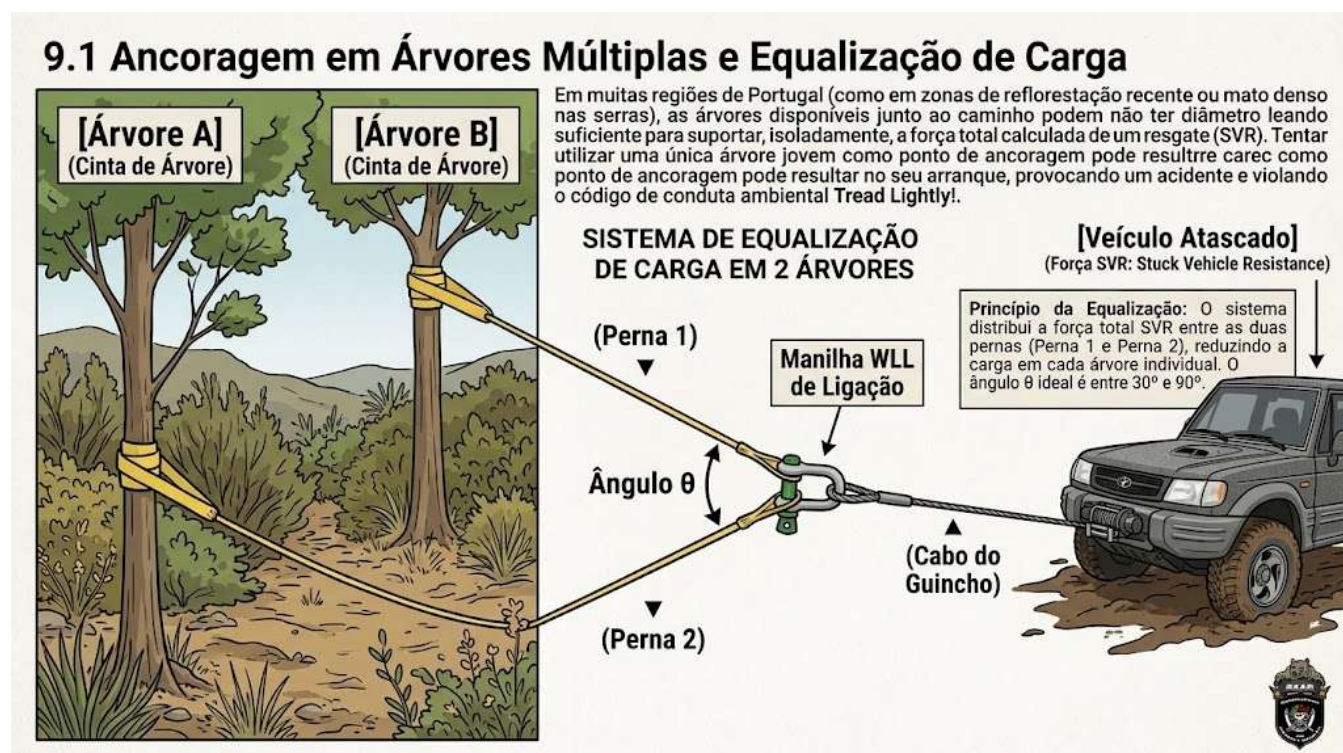


CAPÍTULO 9: Ancoragens Artificiais em Terrenos Hostis

"Quando a paisagem não oferece árvores de porte adequado nem rochas estruturais, a física permite criar pontos de fixação seguros onde aparentemente nada existe. O domínio das ancoragens artificiais é a verdadeira garantia de autonomia em desertos de areia, planaltos alagados ou desertos rochosos."

9.1 Ancoragem em Árvores Múltiplas e Equalização de Carga

Em muitas regiões de Portugal (como em zonas de reflorestação recente ou mato denso nas serras), as árvores disponíveis junto ao caminho podem não ter diâmetro suficiente para suportar, isoladamente, a força total calculada de um resgate (SVR). Tentar utilizar uma única árvore jovem como ponto de ancoragem pode resultar no seu arranque, provocando um acidente e violando o código de conduta ambiental *Tread Lightly!*.



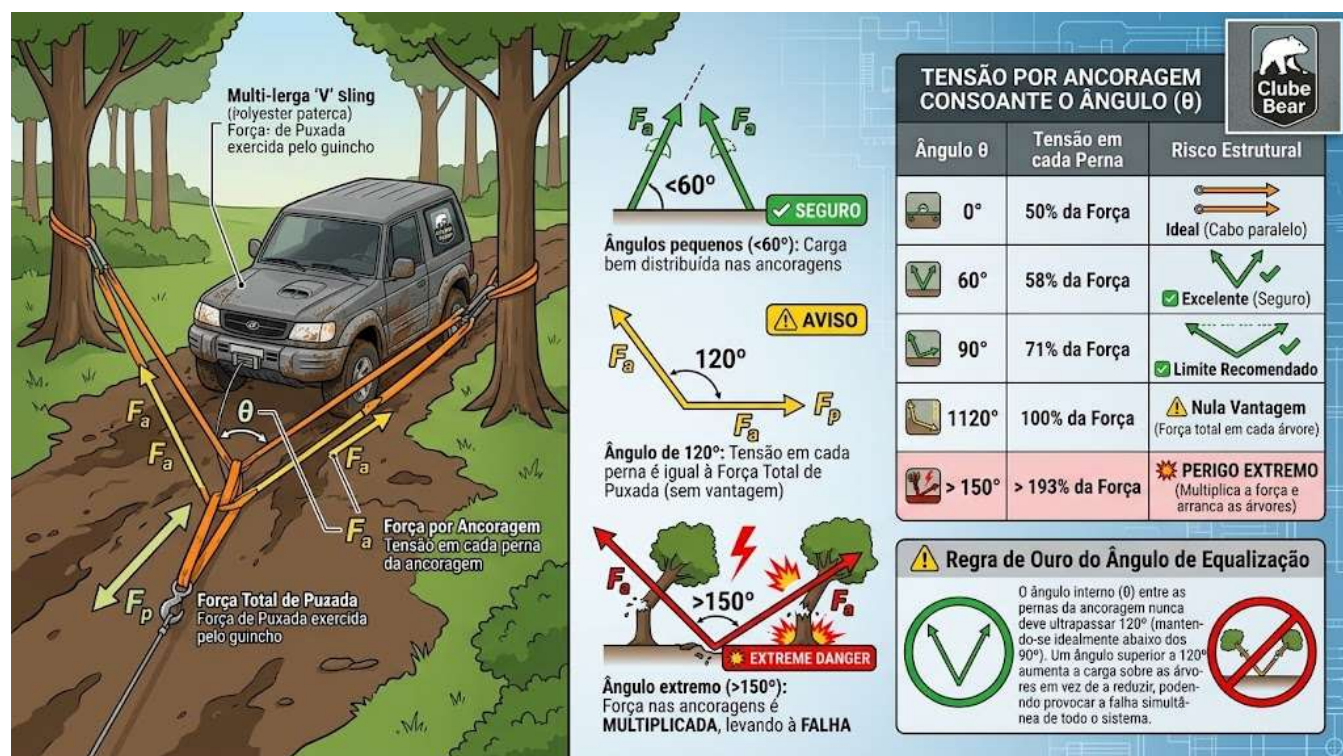
Fundado a 23 de março de 2016

9.1.1. A Física do Ângulo de Equalização (θ)

Ao distribuir a força por duas ou mais ancoragens utilizando uma cinta em formato de "V" (pateca ou cabo de distribuição), a tensão exercida em cada perna depende criticamente do **ângulo interno (θ)** formado entre as duas extremidades.

A fórmula que determina a força exercida em cada ancoragem individual ($T_{\text{ancoragem}}$) para uma força total de puxada (F) é:

$$T_{\text{ancoragem}} = \frac{F}{2 \times \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)}$$

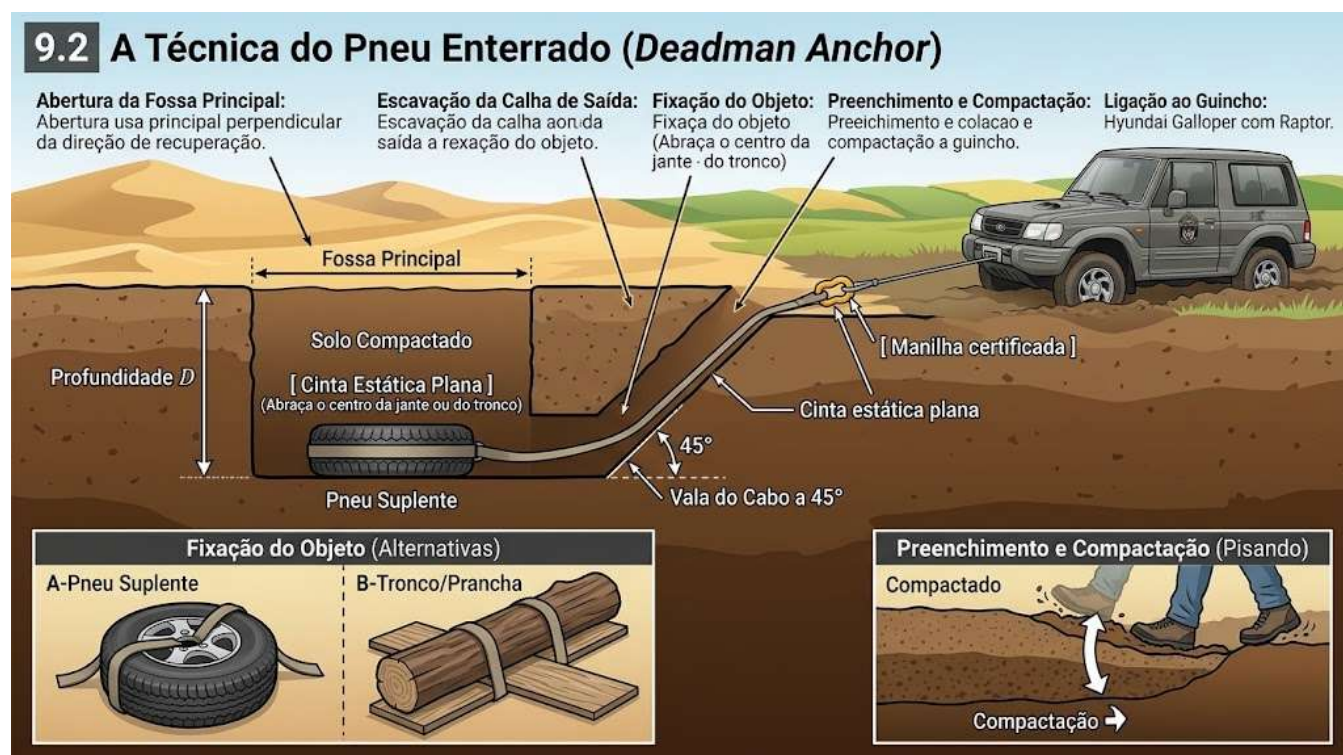


⚠ **Regra de Ouro do Ângulo de Equalização:** O ângulo interno (θ) entre as pernas da ancoragem **nunca deve ultrapassar 90°** (mantendo-se idealmente abaixo dos 60°). Um ângulo superior a 120° aumenta a carga sobre as árvores em vez de a reduzir, podendo provocar a falha simultânea de todo o sistema.

9.2 A Técnica do Pneu Enterrado (*Deadman Anchor*)

Em planícies de areia solta (dunas costeiras), solos alagados sem vegetação estrutural ou campos de neve, o método *Deadman* ("homem morto") é a solução técnica universal para criar um ponto de ancoragem estático de elevada resistência.

PERFIL DE MONTAGEM DO *DEADMAN ANCHOR*



Passo a Passo para a Execução do *Deadman Anchor*:

- Abertura da Fossa Principal:** Escavar uma vala retangular perpendicular à direção de puxada. A profundidade (D) deve ser de **pelo menos 3 a 4 vezes a altura do objeto a enterrar** (ex.: 0.80 m a 1.00 m para um pneu suplente 31" ou 33").
- Escavação da Calha de Saída:** Escavar uma calha estreita e inclinada a 45° a partir da base da fossa em direção ao veículo atascado. Esta calha impede que o cabo de aço ou cinta trabalhe em ângulo reto contra a parede de terra, o que cortaria o solo e puxaria o objeto para a superfície.
- Fixação do Objeto:**
 - Com Pneu Suplente:** Passar uma cinta estática de alta resistência (*WLL* adequada) através do orifício central da jante do pneu suplente, abraçando a estrutura de aço/liga].



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

- **Com Tronco/Prancha:** Passar a cinta no centro do tronco resistente ou pranchas de metal/polímero sobrepostas.
- 4. **Preenchimento e Compactação:** Colocar o pneu no fundo da fossa (deitado plano contra a parede traseira da escavação) e preencher a cova com a terra/areia removida, compactando o solo vigorosamente por camadas (pisando a terra).
- 5. **Ligação ao Guincho:** Conectar a ponta da cinta que sobressai da calha de 45° ao cabo do guincho através de uma manilha certificada.

PASSO A PASSO PARA A EXECUÇÃO DO DEADMAN ANCHOR

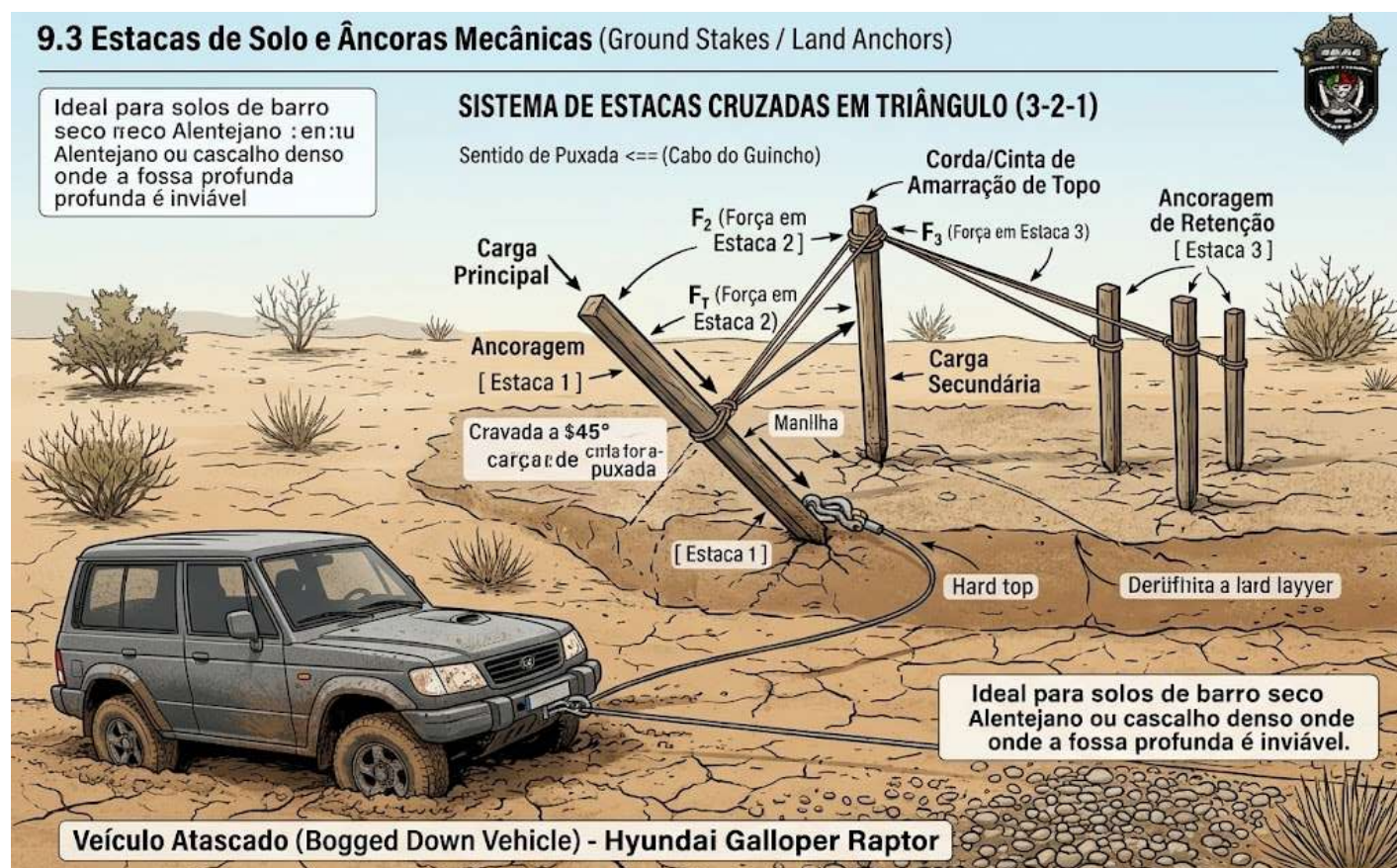


Fundado a 23 de março de 2016

9.3 Estacas de Solo e Âncoras Mecânicas (Ground Stakes / Land Anchors)

Quando o solo é demasiado duro para escavar uma fossa profunda (ex.: barro seco alentejano ou cascalho denso) ou o tempo de execução é crítico, utilizam-se sistemas de âncoras mecânicas de superfície.

SISTEMA DE ESTACAS CRUZADAS EM TRIÂNGULO (3-2-1)





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



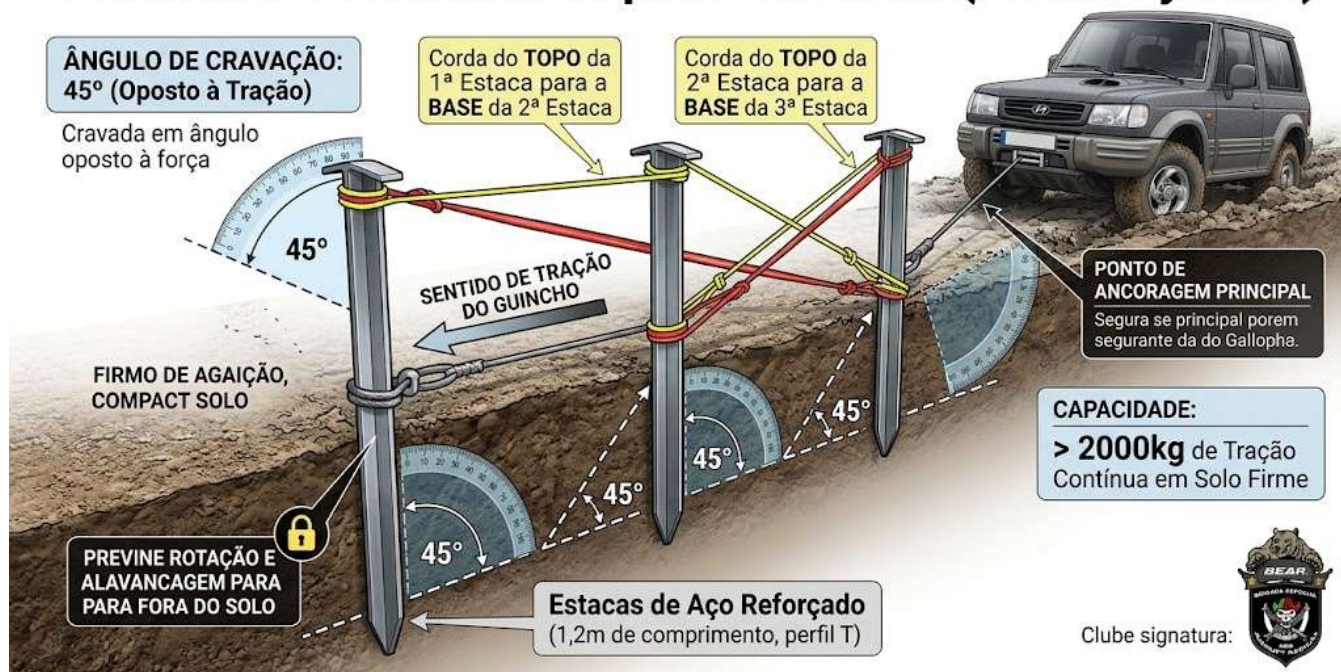
Fundado a 23 de março de 2016

1. O Sistema de Estacas Triplas em Linha (*Picket System*)

Consiste em cravar 3 estacas metálicas de aço reforçado (1.0 m de comprimento, com perfil em "T" ou "L") no solo, alinhadas com o sentido de tração.

- **Ângulo de Cravação:** Cada estaca deve ser cravada no solo com um ângulo de 45° **em sentido oposto ao da força de puxada**.
- **Amarração Inter-Estacas:** Prender uma corda/cinta do **topo** da primeira estaca para a **base** da segunda estaca, e do topo da segunda para a base da terceira. Isto impede que a primeira estaca rode ou alavanque para fora do solo sob tensão.
- **Capacidade:** Um sistema de três estacas bem cravado em solo firme pode suportar forças de tração contínua superiores a 2000--3000 kgf.

O Sistema de Estacas Triplas em Linha (*Picket System*)

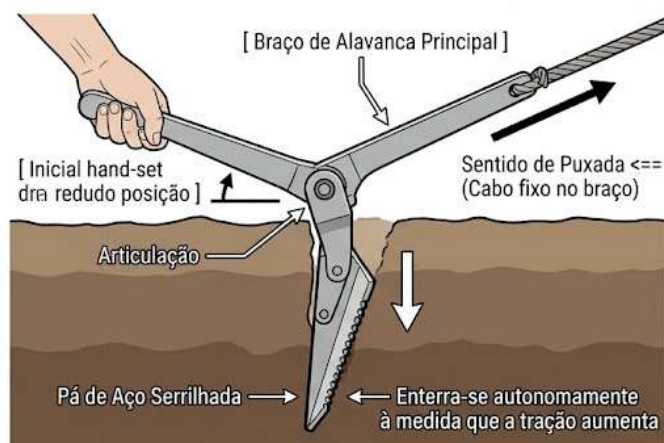


2. Âncoras Mecânicas Articuladas (Land Anchors / Pull-Pal)

Dispositivos portáteis compostos por uma pá metálica articulada e um braço de alavanca.

MECANISMO DA ÂNCORA ARTICULADA (*PULL-PAL*)

[MECANISMO DA ÂNCORA ARTICULADA (PULL-PAL)] [EXEMPLIFICAÇÃO]



2. Âncoras Mecânicas Articuladas (Land Anchors / Pull-Pal)

Dispositivos portáteis compostos por uma pá metálica articulada e um braço de alavanca.

Princípio de Funcionamento



1. Pá fincada manualmente.
2. Guincho aplica força.
3. Geometria força a pá a enterrar-se progressivamente até atingir profundidade de retenção necessária.



Precauções



Não funciona em rocha maciça ou calhau solto grande. Areia extremamente solta pode precisar de peso adicional (humano ou sacos) sobre o braço inicial para penetrar.



Princípio de Funcionamento: A pá é fincada manualmente no solo com um ângulo inicial reduzido. À medida que o guincho aplica força de tração no braço de alavanca, a geometria do dispositivo força a lâmina de aço a enterrar-se progressivamente no solo até atingir a profundidade de retenção necessária.

- **Precauções:** Não funciona em rocha maciça ou calhau solto de grande dimensão. Em areia extremamente solta, pode necessitar de peso adicional (humano ou sacos) sobre o braço inicial para iniciar a penetração.

Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 9

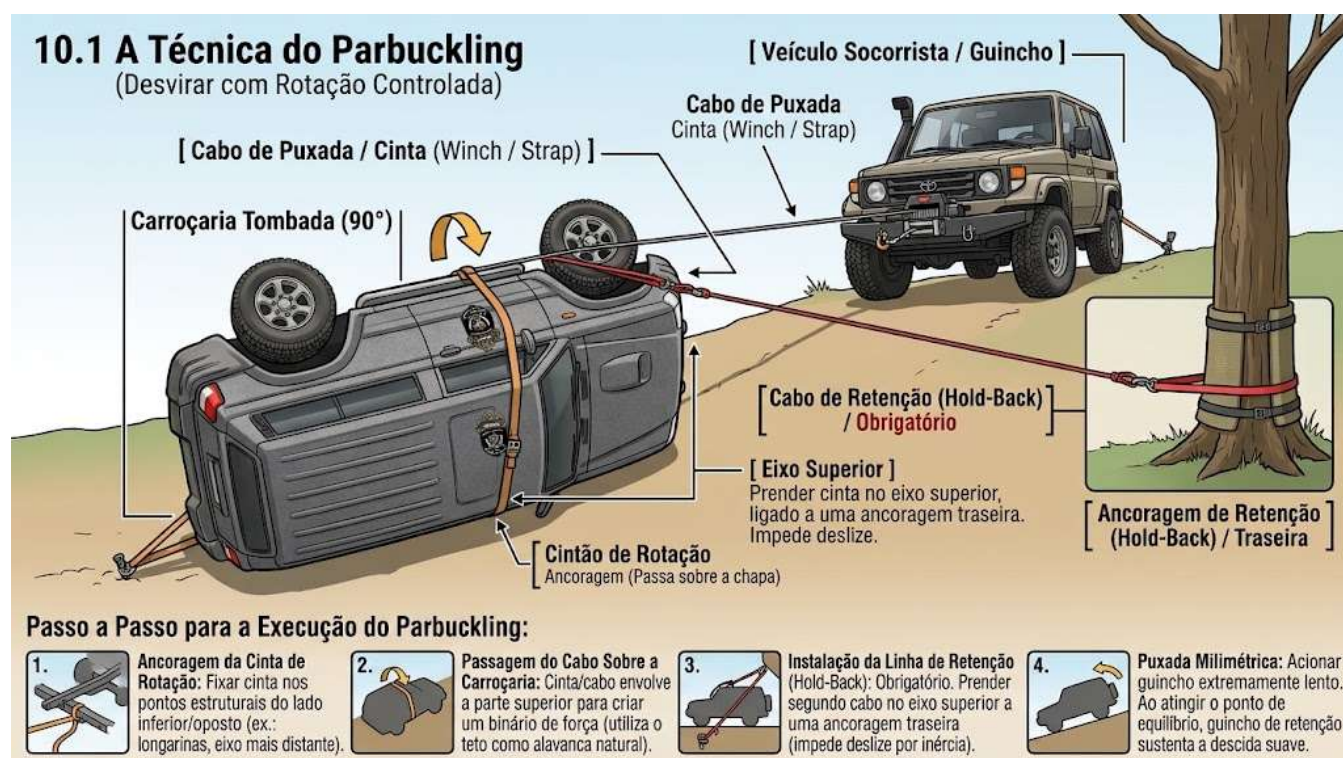
- **U.S. Department of the Army:** *Field Manual FM 5-125: Rigging Techniques, Procedures, and Applications* — Chapter on Anchors and Deadmen Systems.
- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Advanced Field Rigging: Vector Physics, Equalization and Artificial Anchor Standards* [].
- **Pull-Pal Engineering Technical Data:** *Soil Mechanics and Penetration Forces in Portable Land Anchors*.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026).

CAPÍTULO 10: Situações Críticas (Capotamentos, Inclinações Laterais e Ravinas)

"Quando a gravidade se torna o principal oponente e a viatura perde a estabilidade sobre o eixo horizontal ou vertical, a margem para erro é nula. A recuperação em cenários críticos exige contenção estrita, retenção secundária obrigatória e controlo absoluto do centro de massa."

10.1 A Técnica do Parbuckling (Desvirar com Rotação Controlada)

O desvirar de um veículo tombado de lado (90°) ou de rodas para o ar (180°) é uma das manobras mais melindrosas do Todo-o-Terreno. O objetivo não é apenas colocar a viatura de volta sobre as quatro rodas, mas fazê-lo de forma **suave e controlada**, impedindo que a força de rotação esmague os pilares do teto ou faça o veículo "passar do ponto" e capotar para o lado oposto.



Passo a Passo para a Execução do Parbuckling:

- 1. Ancoragem da Cinta de Rotação:** Fixar uma cinta estática ou cabo de tração nos pontos estruturais do lado inferior/oposto da viatura tombada (ex.: nas longarinas do chassis ou no eixo mais distante).
- 2. Passagem do Cabo Sobre a Carroçaria:** Fazer a cinta/cabo envolver a parte superior da carroçaria. Esta configuração cria um binário de força ($Torque = F \times d$), utilizando o teto/estrutura como alavanca natural para desvirar o veículo com uma fração da força necessária.
- 3. Instalação da Linha de Retenção (Hold-Back): Obrigatório.** Prender um segundo cabo/guincho no eixo superior do veículo, ligado a uma ancoragem traseira. Este segundo cabo impede que o veículo, ao desvirar e assentar sobre as rodas, deslize pela encosta abaixo por inércia.
- 4. Puxada Milimétrica:** Acionar o guincho com extrema lentidão. Assim que a viatura atingir o ponto de equilíbrio (45°) e começar a cair sob o seu próprio peso para a posição horizontal, o guincho de retenção deve sustentar a descida até à paragem suave das quatro rodas no solo.

10.1 A TÉCNICA DO PARBUCKLING (DESVIRAR COM ROTAÇÃO CONTROLADA)

O desvirar de um veículo tombado de lado (90°) ou de rodas para o ar (180°) é uma das manobras mais melindrosas do Todo-o-Terreno. O objetivo não é apenas colocar a viatura de volta sobre as quatro rodas, mas fazê-lo de forma suave e controlada, impedindo que a força de rotação esmague os pilares do teto ou faça o veículo "passar do ponto" e capotar para o lado oposto.

ESQUEMA DE MONTAGEM DA TÉCNICA PARBUCKLING



VEÍCULO SOCORRISTA / GUINCHO
CABO DE PUXADA
EIXO SUPERIOR
CINTA AEREA A ESTRUTURA OU O EIXO MAIS ELEVADO
Linha de Retenção (Hold-Back)
CINTA DE TRACÇÃO (PASSA SOBRE A CHAPA)

LEGENDA

- Cabo de Puxada (do guincho principal)
- Linha de Retenção (Hold-Back)
- Cinta de Tração (sobre a carroçaria)

PASSO A PASSO PARA A EXECUÇÃO DO PARBUCKLING

- 1. ANCORAGEM DA CINTA DE ROTAÇÃO**
Fixar uma cinta estática ou cabo de tração nos pontos estruturais do lado inferior/oposto da viatura tombada (ex.: nas longarinas do chassis ou no eixo mais distante).
- 2. PASSAGEM DO CABO SOBRE A CARROÇARIA**
Fazer a cinta/cabo envolver a parte superior da carroçaria. Esta configuração cria um binário de força ($Torque = F \times d$), utilizando o teto/estrutura como alavanca natural para desvirar o veículo com uma fração da força necessária.
- 3. INSTALAÇÃO DA LINHA DE RETENÇÃO (HOLD-BACK)**
Obrigatório. Prender um segundo cabo/guincho no eixo superior do veículo, ligado a uma ancoragem traseira. Este segundo cabo impede que o veículo, ao desvirar e assentar sobre as rodas, deslize pela encosta abaixo por inércia.
- 4. PUXADA MILIMÉTRICA**
Acionar o guincho com extrema lentidão. Assim que a viatura atingir o ponto de equilíbrio (45°) e começar a cair sob o seu próprio peso para a posição horizontal...
- 5. DESCIDA CONTROLADA E PARAGEM SUAVE**
...o guincho de retenção deve sustentar a descida até à paragem suave das quatro rodas no solo.

PRINCÍPIOS CHAVE

- TORQUE (BINÁRIO):** A cinta sobre o topo cria uma alavanca. $Torque = F \times d$ (menor força, maior efeito).
- SEGURANÇA ESTRUTURAL:** Usar apenas pontos estruturais resistentes. Evitar partes frágeis da carroçaria ou acessórios.
- COMUNICAÇÃO:** Toda a equipa deve estar alertada. Sinais claros, rádio ou gestos combinados.
- LENTIDÃO É CONTROLO:** Movimentos bruscos podem danificar a viatura ou causar capotamento para o lado oposto.
- AVISO IMPORTANTE:** Avaliar sempre o terreno, a estabilidade das ancoragens e a condição do veículo antes de iniciar a manobra.

10.2 Veículo de Retenção (*Hold-Back*) e Operações em Ravinas

Tentar libertar uma viatura atolada ou inclinada numa ravina de acentuada inclinação sem utilizar um sistema de retenção secundário é uma causa frequente de acidentes graves. Quando a viatura atascada se solta do ponto de imobilização, a força da gravidade acelera o veículo instantaneamente no sentido descendente.

10.2 Veículo de Retenção (*Hold-Back*) e Operações em Ravinas

SISTEMA DE SEGURANÇA COM VEÍCULO DE RETENÇÃO

[Ancoragem / Jipe de Retenção] → (Cinta/Cabo de Retenção Sustentado)
[Veículo em Ravina] (Inclinado a 5°) e Jipe Socorrista] (Em patamar firme)
→ (Cabo do Guincho Principal) - [Veículo em Ravina] → (Inclinado a 5°)



[Veículo em Ravina] (Inclinado a 35°)

[Jipe Socorrista] (Em patamar firme)

(Cabo do Guincho Principal)

SENTIDO DESCENDENTE
(Força da Gravidade)

Tentar libertar uma viatura atolada ou inclinada numa ravina, detalhada ou não, se torna revolutivo em atolante, pois a mesma é apertada, de cortapio recilusão e da entrea segar iztenção, ou atem da Club Bear, na rinio de funação e nom borta nevem desconrento na ravinas.

Regras de Ouro nas Operações em Ravinas:

- **Duplicação de Segurança:** Utilizar sempre **dois pontos de fixação independentes**: uma linha de tração principal (que puxa a viatura) e uma linha de retenção (*hold-back*) que acompanha o movimento e impede a queda em caso de falha do sistema principal.
- **Comunicação Absoluta:** O operador da linha principal e o operador da linha de retenção têm de trabalhar em rigorosa sincronização via rádio em canal dedicado.
- **Posicionamento do Pessoal:** É estritamente proibido permanecer na trajetória descendente da ravina (zona de desabamento ou perda de travões).

10.3 Prevenção e Reação em Inclinações Laterais (*Side Slopes*)

Conduzir de forma paralela ao declive de uma encosta coloca o veículo numa posição onde o centro de gravidade (*CoG*) se desloca criticamente em direção ao eixo das rodas do lado descendente.



A Manobra de Salvação Imediata em Caso de Instabilidade

If durante a travessia de uma inclinação lateral as rodas do lado superior começarem a perder contacto com o solo ou a viatura iniciar um deslize lateral involuntário:



10.4 Protocolo Mecânico Pós-Capotamento (Antes de Ligar o Motor)

Após o resgate e estabilização de uma viatura que esteve tombada (90°) ou capotada (180°), é **proibido** tentar ligar o motor imediatamente.

10.4 Protocolo Mecânico Pós-Capotamento (Antes de Ligar o Motor)

Contexto e Proibição Imediata

Após o resgate e estabilização de uma viatura que esteve tombada (ícone de tombada) ou capotada (ícone de capotada), é **proibido** tentar ligar o motor imediatamente.



Após o resgate e estabilização de uma viatura que esteve tombada (ícone de tombada) ou capotada (ícone de capotada), é proibido tentar ligar o motor imediatamente.

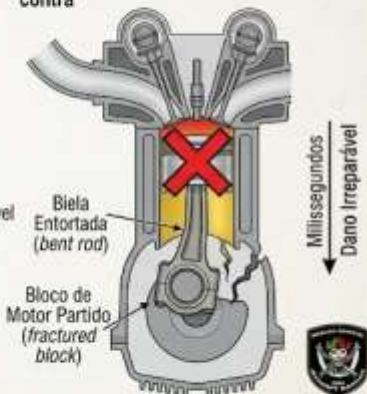
Mecanismo de Infiltração [O PERIGO DO CALÇO HIDRÁULICO (HIDROLOCK)]



Com a viatura virada, o óleo do cárter e o combustível fluem através da ventilação do bloco e coletor de admissão para o interior dos cilindros.

Dano Irreparável em Milissegundos

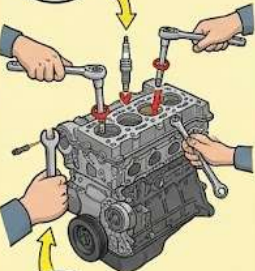
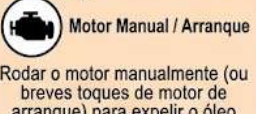
Sendo os líquidos incompressíveis, dar à chave fará com que os pistões colidam contra



Sendo os líquidos incompressíveis, dar à chave fará com que os pistões colidam contra a massa de óleo, entortando bielas e partindo o bloco de motor de forma irreparável em milissegundos.

SEQUÊNCIA DE REVISÃO PÓS-CAPOTAMENTO

SEQUÊNCIA DE REVISÃO PÓS-CAPOTAMENTO

1. REPOUSO (REST)	2. INSPEÇÃO (INSPECTION)	3. DESMONTAGEM (DISASSEMBLY)	4. PURGA (PURGE)	5. REMONTAGEM (REASSEMBLY)
   Deixar a viatura plana durante no mínimo 30 a 60 minutos.	    Verificar o filtro de ar e a caixa de admissão (se limpos/secos).	   Velas de velas de incandescência (Diesel) Velas de Ignição (Gasolina) Retirar as velas de incandescência (Diesel) ou velas de ignição (Gasolina).	   Expelir Óleo Acumulado Motor Manual / Arranque Rodar o motor manualmente (ou breves toques de motor de arranque) para expelir o óleo acumulado nos cilindros pelos orifícios das velas.	     Repor Velas Verificar Níveis de Óleo/Refrigeração Ligar (Start) Repor velas, verificar níveis de óleo/refrigeração e ligar.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Checklist Mecânica de Emergência Pós-Resgate:

1. **Verificação de Níveis:** Inspeccionar o nível de óleo do cárter, fluido de travões, óleo da direção assistida e combustível[.
2. **Inspeção de Contaminação:** Confirmar se o óleo do cárter não apresenta aspeto emulsionado ("café com leite") devido à mistura com líquido de refrigeração[.
3. **Inspeccionar Travões:** Bombear o pedal de travão com a viatura parada para garantir que não existem bolhas de ar no circuito hidráulico.

CHECKLIST MECÂNICA DE EMERGÊNCIA PÓS-RESGATE:

1. VERIFICAÇÃO DE NÍVEIS

Óleo do Cárter (Dipstick Full)
Direção Assistida
Fluido de Travões
Combustível (Dashboard)

Inspeccionar o nível de óleo do cárter, fluido de travões, óleo da direção assistida e combustível.

2. INSPEÇÃO DE CONTAMINAÇÃO

ÓLEO SAUDÁVEL VS ÓLEO CONTAMINADO (Café com leite)

Confirmar se o óleo do cárter não apresenta aspeto emulsionado ("café com leite") devido à mistura com líquido de refrigeração.

3. INSPECIONAR TRAVÕES

Circuito Hidráulico Sem Bolhas de Ar

Bombear o pedal de travão com a viatura parada para garantir que não existem bolhas de ar no circuito hidráulico.

Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 10

- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Advanced Vehicle Recovery: Rollover Extractions, Parbuckling Mechanics, and Side Slope Dynamics*[.
- **U.S. Department of the Army:** *Technical Manual TM 9-238: Deep Water Fording and Vehicle Recovery Mechanics (Chapter on Vehicle Rollover Assessment)*.
- **Society of Automotive Engineers (SAE):** *SAE J2194_201611: Roll-Over Protective Structures (ROPS) and Stability Testing*.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026).



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





Fundado a 23 de março de 2016

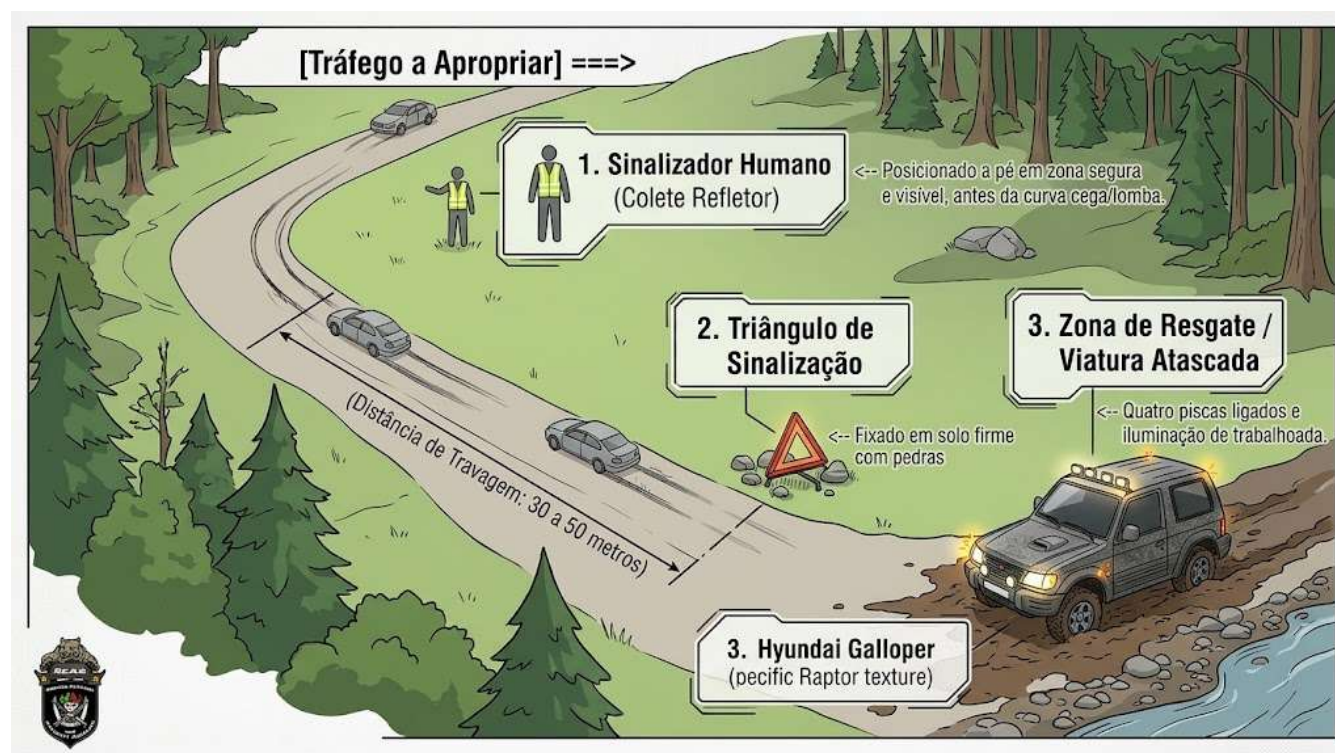
CAPÍTULO 11: Sinalização, Segurança no Local e Pedido de Socorro

"Quando todos os meios de autoextração e resgate imediato falham ou a situação envolve risco de vida, a prioridade absoluta deixa de ser a recuperação da viatura e passa a ser a proteção das pessoas, a gestão do perímetro e a comunicação clara com os meios de apoio."

11.1 Sinalização do Obstáculo e Proteção do Local

A imobilização de uma viatura num caminho florestal, curva sem visibilidade ou leito de rio pode gerar acidentes em cadeia se outros praticantes de Todo-o-Terreno, veículos agrícolas ou caminhantes surgirem inesperadamente no local.

DIAGRAMA DE SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA NO TRILHO



1. Visibilidade e Sinalização de Tráfego

- **Piscantes e Iluminação:** Ligar imediatamente os quatro piscas (*luzes de perigo*) da viatura atascada e das viaturas de apoio. Em condições de visibilidade reduzida (nevoeiro na serra, poeira densa ou noite), manter as luzes de presença e faróis de trabalho direcionados para as zonas de passagem.
- **Vestuário de Alta Visibilidade:** É obrigatório o uso de coletes refletivos por todos os elementos que estejam fora das viaturas a trabalhar na sinalização ou no resgate.
- **Posicionamento do Sinalizador Humano:** Se o obstáculo estiver situado após uma curva cega ou lomba, posicionar um elemento da equipa a pé numa zona elevada e segura antes do obstáculo, munido de rádio e lanterna/sinalizador visual, para avisar antecipadamente quem se aproxima.
- **Triângulo de Sinalização:** Colocar o triângulo a uma distância do obstáculo que garanta margem de travagem em piso terra/lama (30 a 50 metros antes da zona crítica).

GUIA DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO EM RESGATES OFF-ROAD

1. PISCANTES E ILUMINAÇÃO DE RESGATE



1. PISCANTES e iluminação de resgates, na resgate e covera zonas core postaira. Condições de jas idenceciar por en compotem: idões dusky to justifica loração.

2. VESTUÁRIO DE ALTA VISIBILIDADE OBRIGATÓRIO



2. VESTUÁRIO DE ALTA VISIBILIDADE OBRIGATÓRIO

Uso obrigatório usa colete refletora e enorandaitos, alta visibilidade refletoria a. sua >:pora-bercielem de sinabilidade for corta de Raptor.

3. SINALIZADOR HUMANO EM CURVA CEGA



3. SINALIZADOR HUMANO EM CURVA CEGA

Sinalizador or humano em curva cegar, ensures hidda moixanta-roa past pasta humano e sinalizador, em autontimento (zona SEGuraa, antes do obstáculo).

4. TRIÂNGULO DE SINALIZAÇÃO EM TERRENO



4. TRIÂNGULO DE SINALIZAÇÃO EM TERRENO

A triângulo de sinalização em terreno, em que ao conocie sivalação de pura terra de tam sriado de travagem, internal do o'iHyundai Gallopers (Piso Terra/Lama).



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

2. Perímetro de Segurança do Local

- **Evacuação de Passageiros:** Todos os ocupantes que não estejam diretamente envolvidos na manobra de segurança devem ser retirados do habitáculo e encaminhados para um local elevado, seguro e protegido do frio, fora do raio de ação de cabos, guinchos ou potenciais deslizamentos.
- **Avaliação de Riscos Ambientais Imediatos:**
 - *Risco de Incêndio:* Em períodos quentes, confirmar que a panela de escape ou o filtro de partículas (DPF) em alta temperatura não estão em contacto direto com erva seca ou mato.
 - *Risco de Inundação:* Em vaus ou leitos de ribeira, monitorizar a subida do nível da água a jusante/jusante devido a intempéries a montante.
 - *Risco de Hipotermia:* Em condições de inverno, garantir que os passageiros mantêm agasalhos e calçado seco.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

11.2 Comunicações em Zonas Isoladas e Sem Rede Móvel

A ausência de cobertura de rede telemóvel é uma constante nas serras e vales do interior português. O domínio das comunicações por rádio e tecnologia de satélite é a principal garantia de ligação ao exterior.



1. A Regra do Pedido via Rádio

Se o grupo perder o contacto com a caravana ou necessitar de apoio de terceiros a circular na mesma região, emita uma chamada de socorro clara em **CB (Canal 9 ou 16)** ou **PMR446 (Canal 8)**:

- *Procedimento:* "Chamada de emergência, chamada de emergência para qualquer viatura na zona da [Nome da Serra/Local]. Temos uma viatura imobilizada no trilho [Referência], sem feridos, a necessitar de apoio de tração."

NOTA: Se queres prender mais sobre comunicações radio, podes estudar o [Manual Comunicar corretamente num radio "Push to Talk"](#) da Academia BEAR

2. Dispositivos de Comunicação por Satélite

Em expedições autónomas ou zonas de sombra profunda, a utilização de localizadores por satélite (*Garmin InReach, Spot*) ou das funções de **SOS por Satélite** integradas em smartphones modernos permite comunicar diretamente com os serviços de emergência e transmitir dados telemétricos de posição sem depender de antenas terrestres.



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3. A Regra da Posição GPS Exata

Ao comunicar a posição às equipas de resgate ou autoridades, a localização deve ser fornecida em formatos universais:

- **Formato Preferencial:** Graus Decimais ($DD.DDDDD^{\circ}$) ou Graus, Minutos e Segundos ($DD^{\circ}MM'SS.S''$), referenciados no datum **WGS84**.
- *Exemplo:* 37.58412 N, -8.32145 W ou 37°35'02.8"N 8°19'17.2"W.
- **Pontos de Referência Terrestres:** Complementar sempre as coordenadas GPS com a indicação da estrada principal, marco geodésico, cruzamento florestal ou povoação mais próxima.

3. A Regra da Posição GPS Exata

Guia de Comunicação para Resgates Off-Road

1. Formatos Universais e Datum WGS84

Formato Preferencial: Graus Decimais (DD) ou Graus, Minutos e Segundos (DMS) - Referenciado no datum WGS84.

POSIÇÃO (DD):
37.58412 N, -8.32145 W

POSIÇÃO (DMS):
37°35'02.8"N
8°19'17.2"W

2. Complemento com Pontos de Referência Terrestres

Complementar sempre as coordenadas GPS com a indicação da estrada principal, marco geodésico, cruzamento florestal ou povoação mais próxima.

ESTRADÃO PRINCIPAL
(e.g., Florestal 2B)

MARCO GEODÉSICO
(referência física)

CRUZAMENTO FLORESTAL
(bifurcação)

POVOAÇÃO MAIS PRÓXIMA
(Vila de Odemira)

Exemplo de Comunicação Completa

"Estamos no local 37.58412 N, -8.32145 W. O veículo é um Galloper cinzento com Raptor. Estamos no Estradão Florestal 2B, a 200m a oeste do Marco Geodésico, próximo de Odemira. Procurar por faixas do Bear Clube."

NOTA: Queres aprender mais sobre orientação com GPS estuda o [Manual de Navegação digital e GPS Terrestre](#)



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

11.3 A Quem Pedir Ajuda e Protocolo METHANE

A decisão sobre a entidade a contactar depende diretamente da gravidade da situação.

11.3 A Quem Pedir Ajuda e Protocolo METHANE



FLUXO DE DECISÃO DE PEDIDO DE SOCORRO



O PROTOCOLO METHANE PARA REPORTE AO 112

Utilize a mnemónica **METHANE** ao ligar para o 112 ou GNR:

M (Major Incident) Emergência Médica, Queda em Ravina ou Viatura Submersa	
E (Exact Location) Coordenadas GPS e Caminho Recomendado	
T (Type of Incident) Descrição do Acidente (capotamento, atolamento, etc.)	
H (Hazards) Perigos no Local (piso instável, risco de incêndio, etc.)	
A (Access) Condição dos Caminhos para Meios de Socorro	
N (Number of Casualties) Número de Pessoas Envolvidas e Estado de Saúde	
E (Emergency Services) Informar Meios já no Local ou a Caminho	

O Protocolo METHANE para Reporte ao 112

Ao ligar para o **112** (ou contactar a GNR / SEPNA local), o operador necessita de informações estruturadas para acionar os meios adequados (Bombeiros, Viatura Médica de Emergência ou Equipa de Resgate em Montanha). Utilize a mnemónica **METHANE**:

- **M** (*Major Incident*) — Declarar se é uma emergência médica, queda em ravina ou viatura submersa.
- **E** (*Exact Location*) — Coordenadas GPS exatas e caminho de acesso recomendado para viaturas de socorro.
- **T** (*Type of Incident*) — Descrição do acidente (ex.: capotamento, viatura atolada em vau com subida de água).
- **H** (*Hazards*) — Perigos no local (piso instável, risco de incêndio, escuridão, cabos sob tensão).
- **A** (*Access*) — Condição dos caminhos para a chegada dos bombeiros (se apenas passa 4 x 4 ou se a ambulância normal consegue aproximar-se).
- **N** (*Number of Casualties*) — Número de pessoas envolvidas e estado de saúde de cada uma.
- **E** (*Emergency Services*) — Informar que meios de socorro já estão no local ou a 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

11.4 Sobrevivência e Espera Segura no Terreno

Quando o resgate não é possível no imediato e é necessário aguardar pela chegada de socorro (situação frequente ao final do dia ou durante intempéries na serra), a equipa deve passar ao modo de **preservação de recursos e sobrevivência**.

1. A Decisão Crítica: Ficar Junto do Veículo

Regra Fundamental de Resgate em Campo: Salvo em caso de risco iminente de incêndio, inundação ou queda de rochas, **a equipa deve permanecer SEMPRE junto da viatura**. Um veículo de 2 toneladas é um alvo imensamente mais fácil de localizar por equipas de busca terrestres ou aéreas do que uma pessoa a caminhar perdida na serra durante a noite.

2. Gestão Racionada de Recursos

- **Combustível e Aquecimento:** Se for necessário manter o motor a trabalhar para aquecimento do habitáculo no inverno, faça-o em ciclos alternados (ex.: ligar 10 minutos por cada hora).
 -  **Aviso de Monóxido de Carbono (CO):** Certifique-se de que a ponteira do escape está completamente limpa de lama ou neve antes de ligar o motor.
- **Preservação de Baterias:** Desligar todos os consumidores elétricos não essenciais da viatura e colocar os telemóveis em modo de poupança de energia ou "Modo de Voo" (para evitar que a busca constante por rede esgote a bateria). Manter um telemóvel ligado para contacto periódico com o serviço de resgate.
- **Agasalhos e Hidratação:** Agrupar os ocupantes no habitáculo para reter o calor corporal, vestir camadas de roupa seca e gerir a água potável e víveres disponíveis.

Bibliografia e Fontes de Consulta do Capítulo 11

- **Proteção Civil Portuguesa (ANEPC):** *Manual de Operações de Busca e Resgate em Ambiente Terrestre e Montanha*.
- **Guarda Nacional Republicana (GNR / SEPNA):** *Protocolos de Atuação em Espaços Florestais e Linha SOS Ambiente e Território*.
- **International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG):** *Emergency Communications and METHANE Reporting Guidelines*.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Ed., 2026).



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

CONCLUSÃO

"A verdadeira mestria no Todo-o-Terreno não se mede pela capacidade de cruzar um obstáculo sem olhar a custos, mas sim pela serenidade, conhecimento e responsabilidade demonstrados quando a marcha é interrompida."

O Resgate Consciente e a Evolução do Praticante

Chegados ao final deste **Manual de Resgate e Desatascanço Todo-o-Terreno** da Academia BEAR, torna-se evidente que a resolução de qualquer imobilização no terreno é um exercício equilibrado de física aplicada, mecânica e ética de condução.

Ao longo dos módulos abordados — desde a prevenção e leitura do solo, passando pelo trabalho simples de pá e pneus, até às operações avançadas com cintas cinéticas, guinchos, roldanas e ancoragens artificiais —, um princípio sobressai: **a técnica sobrepõe-se sempre à força bruta.**

A pressa, a improvisação irrefletida e o desconhecimento dos limites dos materiais são os maiores inimigos da segurança fora de estrada. Saber calcular a resistência ao desatascanço (*SVR*), respeitar os limites de carga de trabalho (*WLL*), e aplicar o perímetro de segurança antes de acionar um cabo são comportamentos que distinguem o praticante consciente de um condutor imprudente.

MANUAL DE RESGATE CLUBE BEAR: OS PILARES FUNDAMENTAIS

1. PREVENÇÃO: ANÁLISE ANTES DA AÇÃO



2. SEGURANÇA: VIDA EM PRIMEIRO LUGAR



3. ÉTICA: RESPEITO PELA NATUREZA



OS PILARES DO RESGATE NO CLUBE BEAR

- | | |
|--------------|---|
| 1. PREVENÇÃO | Sujar as botas antes das rodas e configurar a viatura antes do obstáculo. |
| 2. SEGURANÇA | A integridade física das pessoas prevalece sobre qualquer veículo ou equipamento. |
| 3. ÉTICA | Preservar a natureza, utilizar cintas de árvore e manter os caminhos abertos às gerações futuras. |



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

Nota Final da Direção do Clube B.E.A.R.

O Todo-o-Terreno em Portugal é uma forma privilegiada de explorar a imensa riqueza geográfica do nosso país, de contactar com as comunidades rurais e de vivenciar momentos inesquecíveis de camaradagem no meio da natureza.

A direção do **Clube B.E.A.R.** encoraja-te a aplicar os conhecimentos deste manual com rigor, humildade e bom senso. Prepara o teu equipamento de resgate com critério, nunca viajes sozinho sem meios de comunicação ou sinalização adequados e garante que, no final de cada aventura, todos regressam a casa em total segurança.

Aprende a ler o terreno, respeita a física da tua máquina e sê um verdadeiro embaixador do Todo-o-Terreno responsável. Vemo-nos nos trilhos!

Clube B.E.A.R.

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

PROTOCOLO DE RESGATE OFF-ROAD - SÍNTESE FINAL DO MANUAL (CLUBE B.E.A.R.)





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

GLOSSÁRIO ALFABÉTICO

- **Ancoragem:** Ponto fixo natural (árvore, rocha) ou artificial (pneu enterrado, estacas) utilizado para fixar cabos, cintas ou roldanas durante uma operação de tração.
- **Beadlock:** Sistema mecânico de anel aparafusado à jante que fixa o talão do pneu, impedindo que este desjante ao circular com pressões extremamente reduzidas.
- **Cinta Cinética (*Snatch Strap / Kinetic Rope*):** Cinta de nylon de alta elasticidade (20--30%) desenhada para acumular energia potencial elástica e extrair veículos através de uma transferência de força progressiva e suave.
- **Cinta Estática:** Cinta de poliéster sem elasticidade, indicada para reboque plano a velocidade constante, ancoragem de roldanas ou proteção de árvores.
- **Cinta de Proteção de Árvore (*Tree Trunk Protector*):** Cinta estática larga e plana colocada em redor do tronco inferior de uma árvore para distribuir a pressão de tração e impedir a destruição do córtex vascular da planta.
- **Deadman Anchor ("Homem Morto"):** Ponto de ancoragem artificial construído escavando uma fossa e enterrando um objeto amplo (pneu suplente, tronco) ligado a uma cinta inclinada a 45°.
- **Desjantar (*Bead Unseating*):** Perda do assentamento do talão da borracha do pneu na jante devido a pressão insuficiente e forças laterais excessivas, provocando a perda instantânea de ar.
- **Dyneema / UHMWPE:** Fibra sintética de polietileno de ultra-alto peso molecular utilizada na fabricação de cabos sintéticos e manilhas têxteis, caracterizada pela sua elevada resistência e reduzida massa.
- **Enpançado:** Estado em que a viatura assenta o chassis, travessas ou diferenciais diretamente no solo, retirando a carga vertical dos pneus e anulando a tração.
- **Hidrolock (Calço Hidráulico):** Fenómeno destruidor provocado pela entrada de líquidos (água ou óleo) nos cilindros do motor, impedindo o movimento dos pistões e entortando bielas e cambota.
- **Manilha Metálica (em "Lira"):** Argola de ligação em aço forjado com perno roscado, com capacidade de carga de trabalho (*WLL*) gravada.
- **Manilha Têxtil (*Soft Shackle*):** Argola de ligação fabricada em corda sintética de alta resistência, leve e segura em caso de rutura do sistema.
- **MBS (*Minimum Breaking Strength*):** Carga mínima de rutura teórica certificada onde o equipamento se fratura fisicamente.
- **METHANE:** Mnemónica padrão internacional para estruturação do reporte de emergência médica e resgate às entidades oficiais.



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

- **Parbuckling:** Técnica de resgate que utiliza uma cinta a envolver a carroçaria superior do veículo para aplicar um binário de rotação e desvirar uma viatura tombada.
- **PMR446:** Frequência de rádio portátil de UHF (sem necessidade de licença) de curto alcance utilizada para comunicação entre spotter e condutor ou caravanas.
- **Pranchas de Desatascanço (Traction Boards):** Placas rígidas serrilhadas de polímero colocadas sob os pneus para fornecer tração imediata em solos moles.
- **Roldana de Retorno (Snatch Block):** Polia reforçada utilizada para alterar a direção do cabo do guincho ou duplicar a força de tração através de uma vantagem mecânica 2: 1.
- **SVR (Stuck Vehicle Resistance):** Somatório de todas as forças de atrito, inclinação e sucção que se opõem à deslocação do veículo atascado.
- **Tread Lightly!:** Código ético internacional de conduta ao ar livre que promove o uso responsável de veículos motorizados e a conservação dos caminhos naturais.
- **WLL (Working Load Limit):** Carga máxima de trabalho segura certificada pelo fabricante para utilização diária contínua.



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). Serve de base legislativa de suporte para auditar a veracidade das multas (coimas associadas) e as regulamentações em ambiente florestal aquando de perigos associados (condicionamento do trânsito na matriz florestal em níveis de alerta extremo).
- **Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho:** Estabelece o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade e o estatuto da Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP). Fonte utilizada para certificar as proibições sobre preservação ambiental e transposição de trilhos e margens descritas neste compêndio.
- **Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio (Código da Estrada):** Na sua redação em vigor, respeitante às regras de circulação, sinalização de perigo e equipamento obrigatório nas vias rurais e públicas.

Portais e Entidades Oficiais de Informação

- **Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF):** Cartografia de Áreas Protegidas e Regulamentos da RNAP (icnf.pt).
- **Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC):** Manuais de Busca e Resgate e Atuação em Situações de Emergência Terrestre.
- **Guarda Nacional Republicana (GNR / SEPNA):** Linha SOS Ambiente e Território (808 200 520) e Protocolos de Segurança em Áreas Rurais.

Manuais Técnicos e Normas Internacionais

- **AS 4921 (Snatch Straps for Off-Road Extractions):** *Australian Standard for Testing Breaking Strength and Reusability in Synthetic Straps.* Norma globalmente adotada que certifica forças vetoriais e de cisalhamento, utilizada para validar as afirmações sobre os puxões cinéticos e o alerta perante ancoragens débeis e componentes rígidos subdimensionados.
- **EN 14492-1:2006 (Power Driven Winches):** *Harmonized European Standard for safety requirements of power-driven winches.* O referencial balizador imperativo para demonstrar e corrigir as regras do *Fleet Angle*, a exigência da métrica D/d (rácio de diâmetro de tambor de 10:1) e as clarificações de fatores de segurança mandatórios a serem impostos às resistências estáticas e cabos (WLL).
- **ISO 4309:2017 (Cranes – Wire ropes – Care and maintenance, inspection and discard):** Padrão ISO aplicado na observação pericial para regulamentar os limites de danos e fricções induzidas



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

nos componentes sintéticos ou ligas de aço sujeitos a raios defletores apertados fora do ângulo seguro transversal e do *crushing* imposto a falhas indevidas (como o fenómeno de *birdcaging*).

- **Society of Automotive Engineers – SAE J706:** *Rating of Winches for Off-Highway Heavy-Duty Vehicles*. Norma fundacional empregue em unísono para atestar a correção mecânica acerca do "Efeito de Camada" (*Layer Effect*), no qual se impõe que toda a validação técnica referenciada deve processar a tração teórica baseando-se restritivamente na linha limite da primeira volta ao corpo do cilindro principal do guincho (contemplando ainda a SAE J2194 relativa a Roll-Over Protective Structures).
- **U.S. Department of the Army, Field Manual FM 20-22:** *Vehicle Recovery Operations*. O eixo basilar da doutrina de avaliação em campo; serviu de contraprova inegável aos cálculos trigonométricos referentes às inclinações, aos cálculos corretivos da Resistência Geológica à Sucção (*Mire Resistance* - estabelecendo as proporções rigorosas de *Body/Tire Mire*), e à veracidade incontornável aplicada a vetores dinâmicos, blocos mecânicos de reenvio de atrito, técnica balística de virar massa central (*Parbuckling* controlada com a corda *Hold-Back* superior) e engenhos de ancoragem soterrada em meio deserto ou de neve (*Deadman anchor*) submetidos por exércitos nas vias globais de resgate.
- **International 4WD Trainers Association (I4WDTA):** *Standard Operating Procedures for Vehicle Recovery, Winch Safety, Mechanical Advantage and Rigging Standards*.
- **Tread Lightly! Inc. Educational Guides:** *Guide to Responsible Four-Wheel Driving and Trail Preservation*.
- **Clube B.E.A.R.:** *Manual de Condução Todo-o-Terreno e Leitura de Obstáculos* (1ª Edição, V1 – agosto de 2026).



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

