



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016



MANUAL TÉCNICO DE CONFIGURAÇÃO MODULAR DE EQUIPAMENTO

Guia Prático de Biomecânica, Sistemas Modulares e Sustentação Operacional

Edição: 1ª Edição, V1 – setembro 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

OPERAÇÕES REAIS

THE LINE SYSTEM A Doutrina das Linhas de Equipamento

DESPORTO E SIMULAÇÃO (AIRSOFT / MILSIM)



CAPÍTULOS 1-7

MÉTODO DO FUNIL DE TRIAGEM Triagem do Teste da Necessidade

- 1. NECESSÁRIO**
(Verde - Água, Proteção, Comunicações)
- 2. ÚTIL**
(Amarelo - Ferramentas, Óticas, pads conforto)
- 3. OPCIONAL**
(Laranja - Backups, câmaras pesadas)
- 4. SUPÉRFLUO**
(Vermelho - Lastros mortos, estética, bolsas vazias)



O Teu Equipamento Serve Para te AJUDAR

Disclaimer / Aviso Legal
© 2026 Clube B.E.A.R. e José Elias, são todos os direitos reservados. Esta obra é propriedade intelectual do Clube B.E.A.R. e José Elias. É permitida a partilha, reprodução e distribuição, desde que não seja feita para fins comerciais. É proibida a venda ou uso lucrativo desta obra.



© 2026 Clube B.E.A.R. e José Elias. Esta obra destina-se a apoiar a comunidade. O seu uso é livre e gratuito. É permitida a partilha, reprodução e distribuição, desde que não seja feita para fins comerciais. É proibida a venda ou uso lucrativo desta obra.

PAGE 1



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 Técnico de Configuração Modular de Equipamento

Subtítulo: Guia Prático de Biomecânica, Sistemas Modulares e Sustentação Operacional

Edição: 1ª Edição, V1 – setembro de 2026

Local de Edição: Lisboa, Portugal

Autor: José Elias

Revisão Técnica e Ortográfica: Paulo Pereira e Luís Lourenço

Design e Paginação: José Elias

Ilustrações: Geradas por Inteligência Artificial (Gemini)

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

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

Aviso Legal e Isenção de Responsabilidade (Disclaimer): O presente manual técnico, publicado pela Academia BEAR, tem finalidade estritamente informativa, educacional e formativa, não substituindo o treino especializado, a instrução profissional qualificada ou a leitura atenta dos manuais fornecidos pelos fabricantes do equipamento. A prática de atividades táticas, desportivas como o Airsoft ou MilSim, bem como a utilização e configuração de equipamento modular, envolve riscos inerentes de fadiga, lesão física e danos materiais. O Clube BEAR, a Academia BEAR, os seus dirigentes, membros e autores declinam toda e qualquer responsabilidade legal, civil ou criminal, direta ou indireta, por eventuais danos corporais, acidentes, lesões, prejuízos ou outras consequências decorrentes da interpretação, aplicação, uso indevido ou negligência das informações e metodologias descritas neste documento. Todo o conteúdo reflete as melhores práticas e princípios biomecânicos gerais conhecidos à data da sua redação, sendo que qualquer adaptação do *loadout* à fisionomia ou ao contexto operacional é da inteira, exclusiva e absoluta responsabilidade do utilizador, que assume voluntária e conscientemente todos os riscos associados à sua atividade.



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.....	5
Capítulo 1 - Fundamentos da Modularidade e Paradigmas de Uso.....	7
1.1. Definição e Evolução dos Sistemas Modulares (MOLLE, PALS, Laser Cut)	7
1.2. Vantagens e Limitações da Escalabilidade do Equipamento	8
1.3. Materiais, Terminologia Têxtil e Padrões de Fabrico.....	9
1.4. Contextos de Aplicação: Operações Reais vs. Desporto e Simulação (Airsoft / Milsim)	11
Capítulo 2 - Princípios de Ergonomia e Biomecânica Aplicada	13
2.1. Distribuição de Peso, Centro de Gravidade e Fadiga Muscular	13
2.2. Mobilidade, Retenção Térmica e Prevenção de Lesões.....	14
2.3. Ajuste do Equipamento ao Biotipo: O Impacto do Peso Real vs. Réplicas e Lastros	15
2.4. Erros Comuns de Configuração: Sobrecarga Frontal e Desequilíbrio Postural	16
Capítulo 3 - A Doutrina das Linhas de Equipamento (The Line System)	18
3.1. Primeira Linha: Cintos Táticos (Shooter Belts, Battle Belts) e Equipamento de Sobrevivência.....	18
3.2. Segunda Linha: Porta-Placas e Chest Rigs.....	20
3.2.1. Evolução e Tipologias de Porta-Placas (<i>Plate Carriers</i>)	20
3.2.2. Plataformas sem Proteção Balística: Chest Rigs	21
3.2.3. Configuração de Segunda Linha: Balística Real vs. Placas de Simulação (Airsoft).....	22
3.3. Terceira Linha: Mochilas, Transporte de Carga e Sustentação Prolongada	24
Capítulo 4 - Tipologias de Loadout e Adaptação ao Contexto	26
4.1. Configuração Leve e de Alta Mobilidade (Contexto CQB / SpeedQB).....	26
4.2. Configuração de Ação Direta / Alta Intensidade (Contexto Militar / Milsim)	27
4.3. Configuração de Patrulha e Sustentação de Longo Prazo (Reconhecimento / Eventos de 48h+).....	28
4.4. Método de Construção de um Loadout (Como tomar decisões)	29
4.4.1. Fatores Base:	29
4.4.2. Fatores Operacionais:.....	30
4.4.3. Fatores de Avaliação:.....	30
4.4.4. Metodologia de Triagem (O Teste da Necessidade):	31
Capítulo 5 - Elementos Essenciais de Sustentação Operacional (O que levar).....	33
5.1. A Importância da Hidratação: Fisiologia e Desgaste Térmico (Real vs. Simulação)	33
5.2. Meios de Transporte de Água: Cantis, Bexigas (<i>Bladders</i>) e Garrafas Rígidas	34
5.2.1. Bexigas de Hidratação (<i>Bladders</i> / ex: Camelbak, Source):.....	34



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.2.2. Cantis Militares (Polímero ou Alumínio):.....	35
5.2.3. Garrafas Rígidas Comerciais (ex: Nalgene 1L, PET reforçado):.....	35
5.3. Ferramentas de Purificação e Filtração (Contexto de Patrulha e Sobrevivência)	36
5.4. Transporte de Nutrição e Rações de Combate (MREs vs. Alternativas Ligeiras).....	37
Capítulo 6 - Gestão Tática de Bolsas e Integração de Acessórios	39
6.1. Acessibilidade de Munições e Recargas (Diferenças Reais vs. Airsoft)	39
6.2. Equipamento Médico: IFAK e Tourniquetes	40
6.2.1. Conteúdo Recomendado do IFAK (Controlo de Hemorragias/MARCH vs. Trauma Desportivo Comum)	41
6.3. Integração de Comunicações e Ferramentas Utilitárias	42
6.4. Gestão de Cabos (<i>Cable Management</i>) e Retenção de Equipamento	43
6.5. Gestão de Energia e Alimentação de Equipamentos	44
6.5.1. Fontes de Energia: Baterias e <i>Power Banks</i>	44
6.5.2. Alimentação de Sistemas Específicos: Réplicas, Rádios e Iluminação.....	45
6.5.3. Infraestrutura: Cabos, Conectores e Proteção contra a Humidade	46
6.5.4. A Doutrina da Redundância Energética	47
Capítulo 7 - Proteção da Cabeça, Face e Sentidos.....	49
7.1. Capacetes e Proteção contra Impacto	50
7.2. Sistemas de Retenção e Ergonomia.....	51
7.3. Capacetes como Plataforma Modular	52
7.3.1. Sistemas de Calhas (Padrão ARC vs. Calhas Proprietárias):	52
7.3.2. Shrouds e NVG (Visão Noturna):.....	53
7.4. Proteção Ocular	54
7.5. Proteção Facial, Auditiva e Integração com Comunicações.....	55
Conclusão.....	57
Glossário Alfabético	58
Bibliografia	60



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Introdução

A evolução exponencial dos sistemas de retenção e transporte de carga nas últimas décadas revolucionou a forma como profissionais e entusiastas abordam a configuração do seu material.

Longe vão os tempos em que os sistemas de correame rígidos e de tamanho único ditavam a mobilidade do indivíduo. Atualmente, a modularidade impera, oferecendo uma escalabilidade sem precedentes através de plataformas customizáveis. Contudo, esta liberdade de configuração traz consigo um desafio complexo: a vasta proliferação de opções no mercado resulta, frequentemente, em montagens ineficientes, sobrecarga frontal desnecessária e um grave comprometimento biomecânico.

A Academia BEAR concebeu este manual técnico com o propósito de colmatar a lacuna entre a engenharia do equipamento moderno e a sua correta aplicação no terreno. Esta obra é dirigida a toda a comunidade geral — abrangendo desde profissionais do setor da defesa e segurança, até praticantes de Airsoft, entusiastas de MilSim e atividades *outdoor*. O objetivo primordial não é estabelecer um catálogo do que o utilizador deve adquirir, mas sim dotá-lo das grelhas de análise necessárias para tomar decisões informadas, fundamentadas em princípios de ergonomia, sustentação operacional e eficiência tática.

Para que a assimilação deste conhecimento seja efetiva, é imperativo alicerçar a leitura numa premissa inegável: **não existe um *loadout* universalmente correto**. A configuração tida como perfeita para uma ação direta de alta intensidade em ambiente confinado (CQB) revelar-se-á, invariavelmente, limitativa e exaustiva numa patrulha de reconhecimento de longa duração.

Por conseguinte, estabelecemos desde já o princípio doutrinário transversal a todo este manual: **A atividade, o ambiente e a duração determinam o equipamento necessário; o equipamento não deve, em circunstância alguma, determinar a atividade**. O sucesso de uma configuração reside puramente na capacidade de escalar e adaptar o material às exigências específicas do contexto, garantindo que a proteção, o peso e a acessibilidade cumprem um propósito rigorosamente triado.



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

Ao longo dos próximos capítulos, o leitor será guiado através da anatomia da modularidade, da doutrina das três linhas de equipamento (*The Line System*), da fisiologia associada ao transporte de carga e das metodologias de triagem de material. Faremos, em todas as secções, uma distinção clara e crítica entre as necessidades imponderáveis das operações com fogo real (balística e trauma clínico) e as especificidades próprias da simulação desportiva (gestão térmica, proteção contra impactos e autonomia energética).

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: O Foco na Missão

Na prática, o que é que isto significa? Pensa no teu equipamento tático da mesma forma que pensas na roupa que vestes no dia a dia. Não usas um casaco de neve pesado para ir à praia no verão, pois não? Com o material tático a lógica é exatamente a mesma. O maior erro que podes cometer é comprar um colete, enchê-lo de bolsas, carregadores e material pesado só porque "fica bem" nas fotografias, e depois tentar usá-lo em todas as situações.

Se vais para um jogo rápido de domingo que dura apenas algumas horas, o teu objetivo é estar leve para correres e não te cansares. Se vais para um evento de simulação no mato que dura dois dias, aí sim, vais precisar de uma mochila com água, comida, baterias extra e agasalhos. A regra de ouro que deves decorar é esta: primeiro descobres **o que vais fazer, onde vais estar e quanto tempo vai demorar**; só depois é que escolhes **o que vais vestir e levar**. O teu equipamento serve para te ajudar, nunca para te atrapalhar ou causar dores nas costas.

MANUAL TÁTICO: O FOCO NA MISSÃO

Pensa no teu equipamento tático como roupa. Não usas um casaco de neve para a praia. A lógica é a mesma. O maior erro é sobrecarregar para "ficar bem" nas fotos.

CENÁRIO A: JOGO RÁPIDO DE DOMINGO

(Curtos Períodos, Leve e Ágil)

Tempo: short
Movimento: alta
Peso: low

- Chest Rig Minimalista
- Carregadores
- Água Essencial
- Sem Mochila

REGRAS DE OURO

1. O que vais fazer? | 2. Onde vais estar? | 3. Quanto tempo vai demorar?
=> ENTÃO: ESCOLHE O TEU EQUIPAMENTO E VESTIMENTA.

CENÁRIO B: SIMULAÇÃO NO MATO

(2 Dias, Longo Alcance, Sobrevivência)

Tempo: longo
Auto: Ambiente
Alta Carga

- Colete com Bolsas
- Mochila Grande (2 Dias)
- Água Extra
- Rações
- Baterias
- Agasalhos

REGRAS DE OURO

O teu equipamento serve para te **AJUDAR**, nunca para te **ATRAPALHAR** ou causar dores. **Foco na missão.**

O ERRO COMUM: SOBRECARGA POR ESTILO

- Exaustão
- Dores nas costas
- Lento



Capítulo 1 - Fundamentos da Modularidade e Paradigmas de Uso

1.1. Definição e Evolução dos Sistemas Modulares (MOLLE, PALS, Laser Cut)

O conceito de equipamento modular contemporâneo assenta, quase na sua totalidade, no sistema **MOLLE** (*Modular Lightweight Load-carrying Equipment*), introduzido pelas forças armadas dos Estados Unidos no final da década de 1990 para substituir o antigo sistema **ALICE** (*All-Purpose Lightweight Individual Carrying Equipment*). Contudo, a verdadeira espinha dorsal deste sistema é a grelha de fixação **PALS** (*Pouch Attachment Ladder System*).

Do ponto de vista técnico, o PALS consiste numa matriz padronizada de fitas de *nylon* de alta resistência (tipicamente com 1 polegada / 25,4 mm de largura), costuradas na plataforma base com intervalos horizontais de 1,5 polegadas (38,1 mm) e espaçamentos verticais de 1 polegada (25,4 mm). Esta padronização milimétrica permite a fixação entrelaçada de bolsas e acessórios, garantindo uma retenção mecânica extremamente robusta que distribui a carga uniformemente pela plataforma.

Na última década, assistimos à evolução para os sistemas **Laser Cut** (Corte a Laser). Em vez de fitas cosidas sobrepostas ao tecido base — o que acrescenta espessura e peso —, os pontos de fixação PALS são cortados a laser diretamente num material laminado de alta resistência (frequentemente uma fusão de tecidos como Hypalon ou laminados de Cordura 500D). Esta evolução permite uma redução substancial do peso total (frequentemente superior a 20%) e cria um perfil mais liso (*low-profile*), minimizando o risco de encravamento em vegetação ou estruturas em ambientes confinados (CQB).





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.2. Vantagens e Limitações da Escalabilidade do Equipamento

A modularidade introduziu uma vantagem operacional ímpar: a **escalabilidade**. O utilizador pode reconfigurar o mesmo porta-placas ou cinto para se adequar a diferentes missões num curto espaço de tempo. Permite a interoperabilidade entre fabricantes, uma vez que o padrão PALS é universal, e facilita a substituição de bolsas danificadas sem a necessidade de descartar o equipamento base (ao contrário dos antigos *Chest Rigs* de costura fixa).

No entanto, a modularidade acarreta limitações documentadas. A principal é o "Efeito Árvore de Natal", um fenómeno comportamental onde o utilizador, perante o espaço vazio no equipamento, sente a necessidade de o preencher com bolsas supérfluas, degradando o centro de gravidade e aumentando a fadiga metabólica. Além disso, a própria estrutura PALS (fitas e costuras adicionais) adiciona um peso base (tara) ao equipamento, que os sistemas integrados de costura fixa não possuem.

MANUAL TÁTICO - VOLUME 1

1.2. Escalabilidade do Equipamento: Vantagens e Limitações



VANTAGENS OPERACIONAIS



LIMITAÇÕES TÁTICAS



Pag. 12

MANUAL TÁTICO



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.3. Materiais, Terminologia Têxtil e Padrões de Fabrico

A durabilidade de uma plataforma modular depende diretamente da engenharia dos seus materiais. É fulcral estabelecer a distinção entre três elementos frequentemente confundidos pelo consumidor:

• **1.3.1. Tipologia de Fibras e Marcas Registradas:** O tecido mais utilizado no equipamento tático é a poliamida, vulgarmente conhecida como *nylon*. Comparativamente ao poliéster, o *nylon* oferece superior resistência à tração e à abrasão, embora o poliéster apresente melhor retenção de cor perante a exposição a raios UV. É essencial notar que **Cordura®** não é um tipo de material, mas sim uma marca registada da Invista. Um tecido rotulado como Cordura® garante a utilização de fios de *nylon* de alta tenacidade e processos de texturização sujeitos a rigorosos controlos de qualidade de fábrica.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

• **1.3.2. A Medida Denier e o seu Impacto:** *Denier* (representado pela letra "D") é uma unidade de medida de massa linear (densidade) das fibras, correspondendo à massa em gramas de 9.000 metros desse fio. Historicamente, o equipamento militar utilizava *Nylon 1000D*, oferecendo uma resistência à abrasão colossal, mas resultando num tecido pesado, rígido e que retém grande quantidade de água. A doutrina moderna transitou maioritariamente para o 500D. O *Nylon 500D* providencia uma redução de peso substancial, maior flexibilidade e secagem rápida, apresentando, de acordo com testes laboratoriais da indústria têxtil, uma resistência perfeitamente adequada para a vasta maioria das aplicações táticas e desportivas.



• **1.3.3. O Paradigma "Mil-Spec" vs. Fabrico Comercial:** O termo *Mil-Spec* (Military Specification) é frequentemente interpretado como sinónimo de "qualidade suprema". Na realidade, significa apenas que o processo de fabrico, os materiais, as costuras (ex: *Bartack stitching*) e propriedades como a mitigação da assinatura infravermelha (NIR - *Near-Infrared*) cumprem os requisitos mínimos estipulados num contrato governamental. Atualmente, o mercado comercial de alta gama (*boutique gear*) produz frequentemente equipamento que excede os requisitos *Mil-Spec* em ergonomia e inovação, enquanto o material *Mil-Spec* foca na consistência, durabilidade bruta e produção em massa pelo menor custo contratual.



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

1.4. Contextos de Aplicação: Operações Reais vs. Desporto e Simulação (Airsoft / Milsim)

A configuração do equipamento deve refletir as restrições físicas da atividade. Em **operações reais**, a plataforma tem de suportar o peso denso de munições reais (onde um carregador de 5.56mm cheio pesa cerca de 450g a 500g), garantir a retenção de placas balísticas certificadas (que podem pesar até 4kg cada) e incluir ferramentas de extração e tratamento de trauma severo. A integridade estrutural e as especificações NIR são não-negociáveis.

Em contrapartida, no **Airsoft e MilSim**, o contexto balístico é simulado, mas as exigências físicas sobre o utilizador são reais. Os carregadores de réplica são tendencialmente mais leves, e as "placas" utilizadas servem essencialmente para dar estrutura ao colete (placas de polímero ou espuma). Aqui, o foco primário da configuração deve ser a **gestão térmica**, a ventilação e a proteção contra impactos contundentes (BBs e quedas). A insistência em replicar peso real com lastros no Airsoft, sem a preparação física adequada, resulta invariavelmente em exaustão térmica e lesões osteoarticulares prematuras, sem qualquer benefício operacional real para a atividade.

MANUAL DE EQUIPAMENTO: PARADIGMA MIL-SPEC VS. FABRICO COMERCIAL

1. PADRÃO MILITAR (MIL-SPEC)

O MITO DO "SUPREMO"

QUALIDADE SUPREMA

O QUE REALMENTE SIGNIFICA (CONTRATO GOVERNAMENTAL)

PROCESSO DE FABRICO, MATERIAIS E COSTURAS CUMPREM REQUISITOS MÍNIMOS CONTRATUAIS

COSTURA BARTACK (REFORÇO)

MITIGAÇÃO NIR (ASSINATURA INFRAVERMELHA)

REFLEXÃO NIR vs **ABSORÇÃO NIR (PADRÃO MIL-SPEC)**

ABSORÇÃO NIR

ABSORÇÃO: PROPRIETÁRIA PROPRIETÁRIA COM PPRÃO COVER

FOCO NA CONSISTÊNCIA, DURABILIDADE BRUTA, E PRODUÇÃO EM MASSA PELO MENOR CUSTO CONTRATUAL

2. FABRICO COMERCIAL (ALTA GAMA)

BOUTIQUE GEAR / ALTA GAMA

PRODUZ EQUIPAMENTO QUE FREQUENTEMENTE EXCEDE OS REQUISITOS MIL-SPEC EM ERGONOMIA E INOVAÇÃO

CONFORTO E ARTICULADO

MERCADO COMERCIAL DE ALTA GAMA

FREQUENTEMENTE EXCEDE MIL-SPEC (MATERIAIS AVANÇADOS E PESO REDUNDANTES)

CONFORTO **PESO** **RECURSOS**

MIL-SPEC

UMA EXPLICAÇÃO CLARA E EXEMPLIFICATIVA DOS TEXTOS COLOCADOS.



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: O Dicionário Tático Descomplicado

Quando comesas a pesquisar equipamento, os nomes técnicos podem ser confusos. Vamos simplificar os três conceitos principais deste capítulo:

MOLLE / PALS: Imagina que o teu colete ou cinto é uma base de LEGO e as bolsas são as peças de LEGO. As fitas costuradas (PALS) servem exatamente para poderes prender a "peça" (a bolsa) onde te der mais jeito. Se for "Laser Cut", em vez de fitas cosidas, tens ranhuras cortadas a laser na própria base de LEGO, o que o torna muito mais leve e fino.

Cordura 500D vs 1000D: O número (Denier) diz-te a grossura do fio de nylon usado. O 1000D é muito grosso, pesado e duro (quase como lixa fina). O 500D é mais fino, leve e confortável de vestir. A não ser que andes a arrastar-te no asfalto todos os dias, o 500D é a melhor escolha para quase toda a gente.

Mil-Spec: É como se fossem as "normas europeias de segurança", mas para os militares. Um material Mil-Spec significa que o fabricante seguiu a "receita" obrigatória do exército (fio forte, tinta que não brilha na visão noturna, etc.). Não significa que é a coisa mais luxuosa do mundo, mas garante que não se vai rasgar à primeira queda no mato.

MANUAL PAGE

CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: O Dicionário Tático Descomplicado

1. MOLLE / PALS - A BASE LEGO

IMAGINA O TEU COLETE OU CINTO COMO UMA BASE DE LEGO

PALS (Fitas Cosidas)

PEÇA DE LEGO

PALS

PEÇA

PEÇAS DE LEGO (BOLSAS) PRENDEN OÙDE TE DER MAIS JEITO

LASER CUT

MUITO MAIS LEVE E FINO (LASER CUT)

2. CORDURA 500D VS 1000D - GROSSURA DO FIO

1000D	500D
Muito Grosso, Pesado e Duro	Mais Fino, Leve e Confortável
Quase como lixa fina	ESCOLHA RECOMENDADA PARA QUASE TODA A GENTE
Dureza Extrema	ESCOLHA RECOMENDADA PARA QUASE TODA A GENTE

3. MIL-SPEC - AS NORMAS MILITARES

COMERCIAL COMUM

MIL-SPEC

Seguiu a 'Receita' Obrigatória do Exército

Fio Forte e Durável

Mitigação NIR (Tinta que não brilha na visão noturna)

DURABILIDADE BRUTA - SEM RASGAR À PRIMEIRA QUEDA NO MATO

SELO DE QUALIDADE CLUB BEAR

Capítulo 2 - Princípios de Ergonomia e Biomecânica Aplicada

2.1. Distribuição de Peso, Centro de Gravidade e Fadiga Muscular

A biomecânica do transporte de carga dita que a eficiência física de um operador está intimamente ligada à proximidade do peso adicional em relação ao seu centro de gravidade (CG) natural. No ser humano adulto, o CG localiza-se, de forma geral, na região pélvica, ligeiramente anterior à segunda vértebra sacral. Quando o equipamento modular afasta a carga deste eixo (por exemplo, acumulando bolsas demasiado projetadas na parte frontal do tronco), cria-se um momento de força (torque) que obriga os músculos eretores da espinha e os estabilizadores do *core* a um trabalho isométrico constante de compensação.

Uma distribuição de peso assimétrica ou desfasada do CG acelera drasticamente a fadiga neuromuscular. Para otimizar a resistência, a carga deve ser distribuída de forma simétrica (equilíbrio lateral) e balanceada no eixo Antero posterior. Adicionalmente, a transferência do peso dos ombros (compressão da coluna cervical e torácica) para a bacia (crista ilíaca) através da primeira linha (cintos estruturados) é uma das estratégias mais eficazes para reduzir o desgaste estrutural a longo prazo.



2.2. Mobilidade, Retenção Térmica e Prevenção de Lesões

O equipamento não deve, por norma, colidir com as amplitudes articulares naturais. A colocação de bolsas excessivamente volumosas na zona axilar ou nas laterais da cintura pode forçar uma abdução constante dos braços (afastamento do tronco), alterando a cinemática da marcha e o correto encare de uma plataforma de tiro.

Outro fator crítico é a termorregulação. A utilização de porta-placas ou *chest rigs* de superfície ampla atua como um isolador térmico sobre o tórax, bloqueando a evaporação do suor (o principal mecanismo de arrefecimento do corpo). Este fenómeno resulta num aumento da temperatura central (hipertermia induzida por esforço), acelerando a desidratação e a fadiga cognitiva. As lesões musculoesqueléticas em ambientes táticos e de simulação decorrem frequentemente de microtraumas de repetição, onde músculos já fadigados pela carga e pelo stress térmico falham na estabilização das articulações durante movimentos bruscos (como corridas, quedas ou mudanças de direção).

2.2. MOBILIDADE, RETENÇÃO TÉRMICA E PREVENÇÃO DE LESÕES

Explicação do Manual do Clube Bear



2.3. Ajuste do Equipamento ao Biotipo: O Impacto do Peso Real vs. Réplicas e Lastros

A eficácia do equipamento depende do seu ajuste milimétrico à fisionomia do utilizador. Num porta-placas, o painel frontal deve cobrir os órgãos vitais da caixa torácica: o limite superior deve assentar na incisura jugular (o espaço oco logo acima do osso esterno) e o limite inferior não deve ultrapassar o umbigo, permitindo a flexão abdominal.

No contexto de operações reais, o peso da balística e das munições exige um condicionamento físico específico. No entanto, no panorama do Airsoft e MilSim, observa-se frequentemente a inserção de lastros (pesos mortos, como placas de aço não balístico) com o intuito de simular o peso real. Sem a devida preparação osteoarticular, esta prática é biomecanicamente nociva. Enquanto o equipamento real tem propósitos de sobrevivência que justificam o sacrifício físico, o uso de lastros em simulação desportiva gera apenas compressão discal prematura e desgaste articular, sem aportar qualquer benefício tático tangível.

2.3. AJUSTE DO EQUIPAMENTO AO BIOTIPO

AJUSTE MILIMÉTRICO DO PORTA-PLACAS



PESO REAL (BALÍSTICA & MUNIÇÕES)

Limite Superior: **INCIZURA JUGULAR**

Cobertura de **ÓRGÃOS VITAIS** da Caixa Torácica

Limite Inferior: Não ultrapassa o **UMBIGO**

CONDICIONAMENTO ESPECÍFICO

PESO REAL (BALÍSTICA & MUNIÇÕES)

A eficácia depende do ajuste fisiológico.

NOECÍFICA

Condicionamento **ONIGÍOTICO**

Permite **FLEXÃO ABDOMINAL**

O IMPACTO DO PESO REAL VS. RÉPLICAS E LASTROS

PESO SIMULADO (LASTROS) - biomecânica NOCIVA



SIMULAÇÃO DESPORTIVA (AIRSOFT / MILSIM)

COMPRESSÃO DISCAL PREMATURA

DESGASTE ARTICULAR ACELERADO

Gera Apenas Desgaste Sem Preparação Osteoarticular

LASTROS (PESOS MORTOS, ex: placas de aço não balístico)

Sem Benefício Tático Tangível

SIMULAÇÃO DESPORTIVA (AIRSOFT / MILSIM)

RESUMO: REAL - JUSTIFICADO POR SOBREVIVÊNCIA | SIMULAÇÃO - DESGASTE SEM BENEFÍCIO TÁTICO

2.4. Erros Comuns de Configuração: Sobrecarga Frontal e Desequilíbrio Postural

O erro mais documentado na configuração de segundas linhas (porta-placas e coletes) é a sobrecarga frontal. Ao colocar triplas ou quádruplas camadas de carregadores na parte frontal do abdómen, o utilizador desloca o seu centro de gravidade para a frente. O corpo reage adotando uma postura de cifose torácica (ombros enrolados para a frente) e hiperlordose lombar (curvatura excessiva da zona do fundo das costas) para contrabalançar o peso.

Esta configuração não só causa dores crónicas na região lombar ao fim de poucas horas, como também impossibilita taticamente o utilizador de assumir a posição de decúbito ventral (deitado de barriga para baixo / posição *prone*) de forma rasa e estável, criando um perfil visual (e alvo) consideravelmente mais alto e desconfortável.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: O Teste do "Deitar e Levantar"

Na prática, como sei se o meu equipamento está bem montado? Imagina a diferença entre levar uma mochila de 10kg bem encostada às costas e levar a mesma mochila pendurada no peito, afastada do corpo. No segundo caso, as tuas costas vão começar a doer em minutos porque estás a fazer força para não caíres para a frente.

Muitas pessoas compram um colete e colocam todas as bolsas de carregadores, rádio e ferramentas na zona da barriga. Isso faz com que pareças uma "tartaruga ao contrário". O peso puxa-te para a frente, as tuas cruzes vão doer e, o mais importante: se precisares de te deitar no chão para te esconderes (posição prone), não vais conseguir ficar colado ao chão, vais parecer uma gangorra a balançar em cima das tuas próprias bolsas.

A regra simples: Distribui o peso. Usa o cinto para tirares peso dos ombros. Mantém a frente do teu colete o mais lisa possível. Se vestires o teu equipamento, te deitares de barriga para baixo no chão e for muito desconfortável ou não conseguires apontar, é sinal que tens demasiada "tralha" na frente.



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





Capítulo 3 - A Doutrina das Linhas de Equipamento (The Line System)

A configuração eficiente do equipamento modular assenta numa metodologia amplamente adotada por forças de operações especiais em todo o mundo, conhecida como "Doutrina das Linhas de Equipamento" (*The Line System*). Este conceito categoriza o material em três camadas distintas, baseadas na urgência de acesso e na probabilidade de o operador necessitar de se desfazer de carga (*ditching*) para aumentar a mobilidade ou sobreviver.

3.1. Primeira Linha: Cintos Táticos (Shooter Belts, Battle Belts) e Equipamento de Sobrevivência

A Primeira Linha compreende o equipamento que permanece sempre no corpo do utilizador, independentemente da situação. É a fundação da sobrevivência e do acesso imediato. Historicamente dominada pelos *Battle Belts* (cintos largos e acolchoados), a doutrina moderna migrou largamente para os *Shooter Belts* (cintos rígidos de duas peças).

• **Shooter Belts (Cintos de Duas Peças):** Compostos por um cinto interior de *velcro* fêmea (que passa nas presilhas das calças) e um cinto exterior rígido com *velcro* macho e sistema PALS/MOLLE, fechado geralmente por fivelas de libertação rápida (ex: AustriAlpin Cobra®).

- **Vantagens:** Elevada rigidez que impede a torção ao sacar uma arma; perfil extremamente baixo e colado ao corpo; não oscila durante a corrida.
- **Desvantagens:** Menor superfície para distribuição de peso pesados; requer calças com presilhas compatíveis.



Fundado a 23 de março de 2016

• **Battle Belts (Cintos Acolchoados):** Plataformas mais largas, usadas sobre a roupa, que dependem da fricção e de um cinto interior para se manterem no lugar.

- **Vantagens:** Excelente distribuição de cargas mais pesadas; podem ser colocados rapidamente por cima de qualquer vestuário (ex: casacos de inverno).

- **Desvantagens:** Tendência para subir ou rodar em torno da cintura durante movimentos vigorosos; maior retenção térmica e volume (bulk).

• **O que deve conter:** Equipamento de primeira intervenção médica (IFAK / Torniquete), recargas de emergência (uma ou duas de arma principal e secundária), arma secundária (se aplicável), e ferramentas de retenção ou sobrevivência básica.

GUIA TÁTICO: CINTOS SHOOTER BELT (DUAS PEÇAS)

SISTEMA DE CINTO SHOOTER BELT (DUAS PEÇAS)

O CONCEITO E COMPONENTES



VANTAGENS (BENEFÍCIOS)



DESVANTAGENS (LIMITAÇÕES)





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.2. Segunda Linha: Porta-Placas e Chest Rigs

A Segunda Linha é o núcleo de combate ou ação direta. Contém o volume principal de munições, comunicações, ferramentas de navegação e hidratação imediata. Divide-se em duas grandes famílias: com proteção balística (Porta-Placas) e sem proteção balística (*Chest Rigs*).

3.2.1. Evolução e Tipologias de Porta-Placas (*Plate Carriers*)

Modelos Slick / Covert: Concebidos para serem usados por baixo de vestuário civil.

- **Vantagens:** Discrição absoluta; perfil ultraleve.
- **Desvantagens:** Capacidade de carga quase nula (frequentemente limitados a elásticos laterais).

Modelos Minimalistas (ex: JPC - *Jumpable Plate Carrier*): O padrão atual da indústria. Focam-se na proteção estritamente necessária (cobertura dos órgãos vitais) eliminando material supérfluo, utilizando *cummerbunds* (faixas laterais) esqueletizados.

- **Vantagens:** Excelente compromisso entre peso, mobilidade e ventilação.
- **Desvantagens:** Menor área de proteção balística lateral perante estilhaços; desconfortáveis com cargas excessivamente pesadas.

Modelos Heavy / Assault: Plataformas robustas com integração de proteção cervical, pélvica e deltoides.

- **Vantagens:** Máxima proteção balística e capacidade de suporte de carga pesada.
- **Desvantagens:** Severo impacto na mobilidade e extremo isolamento térmico, propiciando exaustão rápida.



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



3.2.2. Plataformas sem Proteção Balística: Chest Rigs

Onde a proteção balística não é uma exigência (patrulhas de longo raio, reconhecimento puro ou Airsoft/MilSim recreativo), os *Chest Rigs* assumem o protagonismo. Variam desde **Micro Rigs** (plataformas muito pequenas centradas no tórax, ideais para operar em veículos) até **LBE** (*Load Bearing Equipment* - sistemas de arnês e cinto que transferem o peso para a bacia).

- **Vantagens:** Superior ventilação torácica; peso base quase insignificante; máxima liberdade de movimentos.
- **Desvantagens:** Nula proteção balística (em contextos reais); menor área modular comparativamente a um porta-placas completo.

3.2.2. Plataformas sem Proteção Balística: Chest Rigs.

MICRO RIGS E OPERAÇÃO EM VEÍCULOS.



Plataformas Centradas no Tórax. Ideal para veículos (Gallopers).

Plataformas Centradas no Tórax

VANTAGENS:

- Superior ventilação torácica;
- Peso base quase insignificante;
- MÁXIMA LIBERDADE DE MOVIMENTOS.

DESVANTAGENS:

- Nula proteção balística (contextos reais);
- MENOR ÁREA MODULAR COMPARTILHADA COM UM PORTA-PLACAS COMPLETO.

LOAD BEARING EQUIPMENT (LBE) E DISTRIBUIÇÃO DE PESO



Transferência de peso para a bacia.

Peso

Transferência de peso para a bacia.

Transferência de peso para a bacia.

VANTAGENS:

- Superior ventilação torácica;
- Peso base quase insignificante;
- MÁXIMA LIBERDADE DE MOVIMENTOS.

DESVANTAGENS:

- Nula proteção balística (contextos reais);
- MENOR ÁREA MODULAR COMPARTILHADA COM UM PORTA-PLACAS COMPLETO.

3.2.3. Configuração de Segunda Linha: Balística Real vs. Placas de Simulação (Airsoft)

Em operações reais, o porta-placas deve acomodar placas de cerâmica ou UHMWPE (*Ultra-high-molecular-weight polyethylene*), que conferem rigidez estrutural à plataforma e ditam a sua capacidade de suportar peso sem deformar. No contexto do Airsoft, muitos utilizadores optam por não usar placas, o que causa o colapso e enrugamento da Cordura, arruinando a ergonomia. O uso de placas de polímero denso ou espuma rígida (placas SAPI *dummy*) é estritamente recomendado para fornecer a tensão necessária ao tecido, sem adicionar a massa inútil e perigosa de réplicas de aço (lastros).

3.2.3. Configuração de Segunda Linha: Balística Real vs. Placas de Simulação (Airsoft)

BALÍSTICA REAL (OPERAÇÕES)	PLACAS DE SIMULAÇÃO (AIRSOFT)
 Placa Balística (Cerâmica ou UHMWPE) Com: UHMWPE Backing Rigidity KG Rigidez Estrutural; Tensão Uniforme na Cordura Garante suporte de carga pesada sem deformação.	INCORRECTO: SEM PLACAS  Enrugamento e Colapso da Cordura Ergonomia Arruinada INCORRECTO: LASTROS DE AÇO  Massa Inútil e Perigosa REPRODUÇÃO Dummy SAPI  Dummy SAPI (Polímero Denso / Espuma Rígida) Tensão Necessária ao Tecido CORRETO KG Peso Optimizado

3.2.4. Sistemas de Libertação Rápida (Quick Release / Emergency Doffing)

A doutrina moderna abandonou os sistemas complexos de cabos de aço e optou por fivelas poliméricas bidirecionais (ex: FirstSpear Tubes™, ROC Buckles). Estes sistemas permitem equipar e desequipar o colete em frações de segundo.

- **Vantagens:** Acesso imediato ao tórax por equipas médicas em caso de trauma; capacidade de abandono rápido da carga em risco de afogamento (quedas na água); facilidade de colocar o colete em espaços confinados (veículos).
- **Desvantagens:** Adicionam um potencial ponto mecânico de falha e podem criar um ligeiro aumento de volume nas laterais frontais.

3.2.4 SISTEMAS DE LIBERTAÇÃO RÁPIDA (QUICK RELEASE)





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

3.3. Terceira Linha: Mochilas, Transporte de Carga e Sustentação Prolongada

A Terceira Linha abrange o material de sustentação para operações duradouras (ração de combate suplementar, abrigos, baterias extra, roupa térmica). Esta linha deve ser facilmente destacável. Se a força de contacto entrar num engajamento inesperado, a doutrina dita que a mochila (3ª Linha) é abandonada no chão (*dropped*) para garantir mobilidade máxima durante o combate (usando apenas a 1ª e 2ª Linha), sendo recuperada posteriormente.

- *Vantagens de Mochilas Independentes:* Podem ser largadas instantaneamente.
- *Vantagens de Painéis Modulares Fixos nas Costas do Colete (Zip-on Panels):* Perfil mais compacto e integrado.
- *Desvantagens dos Painéis Fixos:* O utilizador não consegue aceder ao próprio equipamento sem retirar o colete ou pedir ajuda a um colega de equipa, violando o princípio da autossuficiência.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: As 3 Linhas Explicadas de Forma Simples

Pensa no "Line System" como as roupas e malas que levas numa viagem de avião:

1ª Linha (O Cinto): São os teus bolsos. Aqui tens a carteira, o passaporte e o telemóvel. É o essencial para sobreviveres se perderes tudo o resto. Nunca o tiras.

2ª Linha (O Colete/Chest Rig): É a tua bagagem de mão (mochila pequena). Levas o que precisas para trabalhar ou combater no momento: a garrafa de água principal, os carregadores (munições) e o rádio. Se fores para o hotel relaxar, podes tirar, mas se fores "trabalhar", tem de estar contigo.

3ª Linha (A Mochila Grande): É a mala de porão. Tem a tua tenda, comida para 2 dias e roupa quente. É muito pesada. Se começares a correr porque perdeste o autocarro (ou entrares num tiroteio/jogo intenso), a primeira coisa que fazes é atirar a mala grande para o chão para poderes correr mais depressa, usando apenas o que tens no cinto e no colete.



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



Capítulo 4 - Tipologias de Loadout e Adaptação ao Contexto

A configuração de um sistema modular não pode ser tratada como uma equação de resultado fixo. Diferentes contextos operacionais, ou desportivos, impõem exigências biomecânicas e logísticas antagónicas. Para sistematizar esta abordagem, a doutrina divide habitualmente as configurações em três grandes tipologias, seguidas de uma metodologia rigorosa de decisão.

4.1. Configuração Leve e de Alta Mobilidade (Contexto CQB / SpeedQB)

Concebida para confrontos de curtíssima duração e alta intensidade (geralmente em ambiente urbano confinado ou em formatos desportivos de arena). Neste cenário, a premissa é a velocidade explosiva e a agilidade (capacidade de transpor janelas, subir escadas e efetuar transições rápidas de armas).

- **Equipamento Típico:** Utilização de Porta-Placas *Slick* ou *Minimalistas*, micro *chest rigs*, ou frequentemente apenas a Primeira Linha (*Shooter Belt*).

- **Características:** A carga frontal é reduzida ao mínimo absoluto (geralmente não mais que três a quatro recargas primárias e duas secundárias). A sustentação logística (hidratação pesada ou alimentação) é omitida, visto que o operador regressa a uma base ou zona segura num curto espaço de tempo.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.2. Configuração de Ação Direta / Alta Intensidade (Contexto Militar / Milsim)

É o *loadout* de combate padrão (infantaria mecânica, operações especiais de assalto ou eventos de simulação focados em confrontos prolongados, mas com suporte logístico próximo).

- **Equipamento Típico:** Porta-Placas estruturados (ex: padrão JPC ou similares) associados a um cinto tático completo.

- **Características:** Exige um equilíbrio otimizado entre proteção, poder de fogo e sustentação imediata. A Segunda Linha transporta um volume padrão de munições (frequentemente 4 a 6 recargas), um IFAK completo, sistema de comunicações rádio e hidratação (1.5L a 2L num painel traseiro ou mochila de assalto acoplada). O peso total aumenta significativamente, exigindo um excelente condicionamento físico.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.3. Configuração de Patrulha e Sustentação de Longo Prazo (Reconhecimento / Eventos de 48h+)

Destinada a operações no terreno prolongadas, sem ressuprimento garantido (patrulhas de reconhecimento em profundidade, *sniping*, sobrevivência ou eventos *MilSim* de longa duração).

- **Equipamento Típico:** *Chest Rigs* de grande capacidade (Recce Rigs) ou sistemas LBE (*Load Bearing Equipment*), combinados com uma Terceira Linha de grande volume (mochilas de 40L a 60L+). O porta-placas é frequentemente descartado a favor da mobilidade respiratória.

- **Características:** O foco muda do "poder de fogo" para a "sustentabilidade e sobrevivência". A capacidade de transportar grandes volumes de água, baterias, ferramentas de navegação, abrigos leves e proteção contra os elementos (impermeáveis/térmicos) torna-se crítica.

4.3. CONFIGURAÇÃO DE PATRULHA E SUSTENTAÇÃO DE LONGO PRAZO. RECONHECIMENTO / EVENTOS 48h+.

EQUIPAMENTO TÍPICO

RECCE CHEST RIG (GRANDE CAPACIDADE)

OPORTUNIDADE TÁCTICA, POCKETS.

NOTA: PORTA-PLACAS FREQUENTEMENTE DESCARTADO.

SISTEMA LBE (LOAD BEARING EQUIPMENT)

PESO DISTRIBUÍDO PARA CONFORTO EM PATRULHAS LONGAS.

PESO DISTRIBUÍDO PARA CONFORTO EM PATRULHAS LONGAS.

FOCO: SUSTENTABILIDADE E SOBREVIVÊNCIA.

COLITIOR DO CLUBE BEAR.

GPS EM USO

TUBO DE HIDRATAÇÃO VISÍVEL

TARPA (ABRIGO LIGEIRO) LASHED

TERCEIRA LINHA (MOCHILA DE GRANDE VOLUME)

Mochila de 40L-60L+

ÁGUA (ex: 3L+):

BATERIAS:

FERRAMENTAS DE NAVEGAÇÃO:

FERRAMENTAS DE NAVEGAÇÃO:

ABRIGO LIGEIRO:

PROTEÇÃO CONTRA ELEMENTOS:



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.4. Método de Construção de um Loadout (Como tomar decisões)

Reiterando o princípio basilar da Academia BEAR: *A atividade, o ambiente e a duração determinam o equipamento necessário; o equipamento não deve determinar a atividade.* A montagem do material antes de qualquer saída para o terreno deve seguir um processo analítico e sequencial de tomada de decisão.

4.4.1. Fatores Base:

- *Missão/Atividade:* Qual é o objetivo principal? (Reconhecimento vs. Assalto).
- *Duração:* Quantas horas ou dias estarei no terreno sem apoio logístico?
- *Ambiente e Meteorologia:* É um cenário florestal denso, urbano confinado, diurno ou noturno? Existe previsão de chuva extrema ou calor abrasador?





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.4.2. Fatores Operacionais:

- **Mobilidade:** Preciso de correr grandes distâncias ou vou mover-me lentamente e observar?
- **Necessidades Médicas:** Estarei perto de ajuda profissional ou preciso de tratar trauma massivo autonomamente?
- **Comunicações e Alimentação:** Qual o alcance dos rádios necessários e quanta ingestão calórica/hídrica irei despendar?

4.4.2. FATORES OPERACIONAIS

MOBILIDADE Preciso de correr grandes distâncias ou vou mover-me lentamente e observar? CORRER GRANDES DISTÂNCIAS (Alta Velocidade, Baixa Carga) B MOVER-SE LENTAMENTE E OBSERVAR (Baixa Velocidade, Alta Observação)	NECESSIDADES MÉDICAS Estarei perto de ajuda profissional ou preciso de tratar trauma massivo autonomamente? A PERTO DE AJUDA PROFISSIONAL (Acesso à Equipe Médica) B AUTO-SUFICIÊNCIA (Kit de Trauma Completo)	COMUNICAÇÕES E ALIMENTAÇÃO Qual o alcance dos rádios necessários e quanta ingestão calórica/hídrica irei despendar? A COMUNICAÇÕES TÁTICAS (Alcance Tático com Antena) B INGESTÃO CALÓRICA/HÍDRICA (Gasto Elevado)
--	--	--

4.4.3. Fatores de Avaliação:

- **Redundância vs. Peso:** Ter "dois de tudo" (ex: duas lanternas, duas facas, dois rádios) aumenta a segurança perante falhas mecânicas, mas o custo fisiológico desse peso pode ser mais prejudicial do que o risco da própria falha. A redundância deve ser aplicada estritamente a elementos críticos (água, navegação, torniquetes).

4.4.3. FATORES DE AVALIAÇÃO: REDUNDÂNCIA VS. PESO.

ABORDAGEM INCORRECTA: DOIS DE TUDO. Aumenta segurança contra falhas, mas... CUSTO FISIOLÓGICO DO PESO ADICIONAL. Exemplo de redundância generalizada: lanternas (x3), facas (x3), rádios (x3). Ter "dois de tudo" sem critério. Exemplo de redundância generalizada: lanternas (x3), facas (x3), rádios (x3). O custo fisiológico desse peso pode ser mais prejudicial do que o risco da própria falha.	ABORDAGEM CORRECTA: REDUNDÂNCIA CRÍTICA. Foco na sustentabilidade e agilidade. Redundância em ITENS CRÍTICOS. REDUNDÂNCIA CRÍTICA APLICADA: Tratamento de trauma massivo. Equipamento de navegação extra (GPS, map, backup compass). Navegação redundante. Hidratação adicional. Sustentabilidade crítica. Redundância aplicada estritamente a elementos críticos.
---	---



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

4.4.4. Metodologia de Triagem (O Teste da Necessidade):

Cada item adicionado ao *loadout* deve passar por este funil de triagem antes de ser acoplado ao equipamento:

1. **Necessário:** Crítico para a missão ou para a sobrevivência (ex: água, proteção ocular, calçado adequado, comunicações primárias, munições vitais). **Tem de ir.**
2. **Útil:** Aumenta exponencialmente a eficiência, mas a sua ausência não inviabiliza a missão (ex: óticas avançadas, fita adesiva, faca multiúsos, *pads* de conforto extra). **Vai, se o peso permitir.**
3. **Opcional:** Situações altamente específicas e de baixa probabilidade. (ex: segunda arma de *backup*, granadas de fumo extra, câmaras de filmar pesadas). **O primeiro a ser cortado para poupar peso.**
4. **Supérfluo:** Itens estéticos, pesos (lastros) sem justificação de treino físico supervisionado, bolsas vazias "para o caso de...". **Fica na base.**





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: O Método do Funil (O que levo hoje?)

Na prática, como evito levar tralha a mais? Existe um velho ditado entre os caminhantes que diz: "As onças fazem libras, e as libras dão dores nas costas" (ou, em bom português, grão a grão enche a galinha o papo, e nas tuas costas pesa muito!).

Pega em tudo o que queres pôr no teu colete ou mochila e faz três pilhas no chão:

Pilha 1 (Obrigatório): Se não levares isto, podes magoar-te ou ter de desistir a meio. (Água, óculos de proteção, rádio para emergências, carregadores base).

Pilha 2 (Dava jeito): Coisas boas, mas não morres se não as tiveres (um rádio extra para música, um bolso extra para chaves, uma ferramenta multifunções).

Pilha 3 (O Peso Morto): Lastros falsos, uma pistola pesada que nunca chegas a usar, 5 carregadores a mais porque achas que vais dar mil tiros.

A Regra: Metes a Pilha 1 no equipamento. Avalias o peso. Se estiver confortável, adicionas coisas da Pilha 2 com muito cuidado. A Pilha 3 fica no carro. O teu corpo vai agradecer-te ao fim da segunda hora.



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





Capítulo 5 - Elementos Essenciais de Sustentação Operacional (O que levar)

A configuração ergonómica de um sistema modular perde toda a sua relevância se o utilizador não possuir os meios metabólicos para sustentar o esforço físico exigido. A sustentação operacional (água, calorias e sais minerais) é o combustível do operador. Na doutrina tática, a regra é clara: a falha logística precede invariavelmente a falha tática.

5.1. A Importância da Hidratação: Fisiologia e Desgaste Térmico (Real vs. Simulação)

O corpo humano dissipa o calor gerado pelo esforço muscular predominantemente através da evaporação do suor. O uso de equipamento modular (especialmente porta-placas e capacetes) retém o calor corporal, forçando o organismo a transpirar a taxas que podem exceder 1 a 2 litros por hora em ambientes quentes ou sob stress físico intenso.

Estudos em fisiologia do exercício demonstram que uma perda de fluidos equivalente a apenas 2% da massa corporal resulta num declínio cognitivo mensurável (perda de concentração, tempo de reação mais lento e irritabilidade). Aos 4%, a capacidade muscular aeróbia despenca significativamente, aumentando o risco de exaustão térmica ou golpe de calor (uma emergência médica grave).

No contexto de **operações reais**, a gestão da água é meticulosamente planeada. No desporto e **Airsoft/MilSim**, a desidratação é, paradoxalmente, a causa número um de baixas. Muitos praticantes focam-se no transporte exaustivo de munições plásticas, negligenciando o transporte de água por considerarem que "pesa demasiado" ou "estraga a estética" da configuração, o que resulta frequentemente em episódios de câibras severas e tonturas ao fim de poucas horas.

5.1. A Importância da Hidratação: Fisiologia e Desgaste Térmico (Real vs. Simulação)

Mecanismos de Fisiologia Térmica	Consequências da Desidratação	Contexto Operacional: Real vs. Simulação
Equipamento modular retém calor corporal Taxas de transpiração podem exceder 1 a 2 L/hora Dissipação predominante através da evaporação do suor Taxas de transpiração podem exceder 1 a 2 L/hora	Perda de 2% de Massa Corporal Declínio Cognitivo: Perda de concentração, tempo de reação mais lento, irritabilidade Perda de 4% de Massa Corporal Capacidade Muscular Aeróbia Despenca Significativamente. Risco de exaustão térmica	Operações Reais Gestão de água meticulosamente planeada Simulação (Airsoft/MilSim) Contorsões, câibras severas e tonturas Foco no transporte de munições, negligenciando a água "Pesa demasiado" ou "estraga a estética" Causa nº1 de baixas paradoxais: Desidratação



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.2. Meios de Transporte de Água: Cantis, Bexigas (*Bladders*) e Garrafas Rígidas

A forma como a água é transportada impacta a distribuição de peso e a frequência de consumo.

Diferentes missões exigem diferentes contentores:

5.2.1. Bexigas de Hidratação (*Bladders* / ex: Camelbak, Source):

Sistemas flexíveis geralmente alojados em painéis traseiros ou mochilas (1.5L a 3L), ligados a um tubo flexível (*drinking tube*).

○ *Vantagens*: Permitem hidratação contínua em movimento (*on-the-go*) sem o uso das mãos; distribuem o peso verticalmente ao longo da coluna; colapsam à medida que esvaziam (minimizando o ruído e o volume).

○ *Desvantagens*: São propensas a perfurações ou ruturas sob pressão severa; é difícil monitorizar visualmente a quantidade de água restante; a limpeza e secagem do tubo exigem manutenção rigorosa para evitar a formação de bolores.



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



5.2.2. Cantis Militares (Polímero ou Alumínio):

Contentores rígidos tradicionais de 1 litro, frequentemente transportados no cinto (1ª Linha) ou nas laterais do colete.

○ **Vantagens:** Praticamente indestrutíveis; se possuírem copo metálico acoplado (*canteen cup*), permitem ferver água no terreno; fáceis de reabastecer em cursos de água.

○ **Desvantagens:** Produzem ruído de chocalhar (*sloshing*) quando parcialmente cheios; exigem o uso das mãos e a quebra de postura para beber.



5.2.3. Garrafas Rígidas Comerciais (ex: Nalgene 1L, PET reforçado):

○ **Vantagens:** Transparentes (permitindo controlo visual exato do consumo); boca larga facilita a limpeza e a mistura de eletrólitos/sais minerais em pó.

○ **Desvantagens:** Volumosas, não colapsam quando vazias e requerem bolsas desenhadas especificamente para a sua geometria.



5.3. Ferramentas de Purificação e Filtração (Contexto de Patrulha e Sobrevivência)

Para eventos que ultrapassam as 24 horas (eventos de MilSim em montanha, patrulhas de reconhecimento), transportar toda a água necessária (frequentemente 4 a 6 litros por dia) torna-se biomecanicamente inviável devido ao peso (1L = 1Kg). Nestes casos, a doutrina obriga ao transporte de sistemas de filtração e purificação.

- **Filtros Físicos (ex: Sawyer Mini, LifeStraw):** Removem bactérias e protozoários através de membranas de microporos. São leves, acoplam-se a garrafas comuns, mas não eliminam vírus.
- **Purificação Química (Pastilhas de Cloro/Iodo):** Neutralizam bactérias e vírus. Têm um peso insignificante, mas requerem tempo de atuação (frequentemente 30 minutos) e alteram o sabor da água. A melhor prática em campo é a redundância: filtrar fisicamente a água turva e, em seguida, aplicar purificação química.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

5.4. Transporte de Nutrição e Rações de Combate (MREs vs. Alternativas Ligeiras)

A alimentação em ambiente tático ou desportivo deve privilegiar rácios elevados de calorias por grama e a facilidade de consumo.

- **Rações Militares (MRE - *Meals Ready to Eat*):** São excelentes fontes calóricas, robustas e possuem aquecedores químicos integrados. No entanto, são extremamente pesadas, volumosas e geram uma enorme quantidade de lixo tático (embalagens que têm de ser guardadas).

- **Alternativas Ligeiras (Comida Liofilizada, Géis e Barras):** Para a esmagadora maioria dos eventos desportivos ou patrulhas civis, a substituição de MREs por refeições desidratadas civis (que requerem apenas adição de água quente), frutos secos (amendoins/nozes) e géis de hidratos de carbono poupa significativamente peso e espaço na Terceira Linha, garantindo o mesmo aporte energético.





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: Combustível para o Motor

Na prática, o que devo levar de comer e beber? Pensa no teu corpo como o motor de um carro. Podes ter os melhores pneus (botas) e o melhor chassi (colete), mas se não tiveres óleo (água) e gasolina (comida), o carro vai fundir o motor no meio da estrada.

Água é inegociável: Se vais para um jogo de Airsoft de 4 horas num dia quente, leva pelo menos 1.5 a 2 litros de água. O ideal é uma "bexiga" (Camelbak) nas costas para ires bebendo aos poucos sem teres de parar. Não esperes até ter sede para beber; se tens sede, já estás atrasado.

Comida inteligente: Se o jogo é apenas de um dia, não leves conservas, marmitas de vidro pesadas ou caixas grandes de ração militar (MRE). Isso só faz peso e volume desnecessário. Leva sacos de vácuo com amendoins, barras de cereais energéticas ou marmelada. Ocupam o espaço do tamanho de um carregador, pesam gramas e dão-te a energia rápida de que precisas para não quebrares a meio da manhã.



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



Capítulo 6 - Gestão Tática de Bolsas e Integração de Acessórios

A disposição espacial das bolsas numa plataforma modular não deve ser aleatória ou baseada em estética, mas sim ditada pela biomecânica do movimento humano e pela urgência de acesso sob stress. A este conceito chama-se "Indexação Ergonómica" ou gestão do "Espaço de Trabalho" (*Workspace*).

6.1. Acessibilidade de Munições e Recargas (Diferenças Reais vs. Airsoft)

A extração de um carregador deve ser um movimento fluido, alicerçado na memória muscular, que não exija ao operador desviar o contacto visual da sua zona de ação (*eyes on target*).

- **Posicionamento e Indexação:** A doutrina dita que as recargas primárias (de maior urgência) devem ser colocadas na zona abdominal (painel frontal do porta-placas) ou na zona lateral não-dominante do cinto (1ª Linha), com as balas/bocal orientados para o centro do corpo. Isto garante que, ao agarrar o carregador, o pulso não necessita de efetuar uma rotação antinatural (supinação ou pronação forçada) para o inserir no recetáculo da arma.

- **Real vs. Airsoft:** Em operações reais, o peso substancial de carregadores totalmente municiados (ex: 5.56 NATO) exige que estes sejam mantidos o mais perto possível do centro de gravidade. Empilhá-los em duplas fileiras na frente do colete agrava o Efeito Árvore de Natal e impede a posição *prone*. No Airsoft, os carregadores de polímero ou chapa fina pesam uma fração do original. Embora o impacto postural seja menor, a sobreposição excessiva de bolsas continua a prejudicar a agilidade em ambientes urbanos confinados (CQB) e a causar encravamentos na vegetação.

6.1 ACESSIBILIDADE DE MUNIÇÕES E RECARGAS: DOCTRINA & COMPARAÇÃO
DIFERENÇAS REAIS vs. AIRSOFT

PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS & POSICIONAMENTO

ZONA DE AÇÃO: EYES ON TARGET

EXTRAÇÃO FLUIDA

MOVIMENTO ALICERÇADO NA MEMÓRIA MUSCULAR

RECARGAS PRIMÁRIAS (URGÊNCIA)

ZONA ABDOMINAL

ZONA LATERAL NÃO-DOMINANTE

BALAS/BOCAL ORIENTADOS PARA O CENTRO DO CORPO

NATURAL GRIP

CORRECTO: INCORRECTO

Com Munição Antinatural (Supinação/Pronação)

Com Munição Natural (Pronação/Supinação)

COMPARAÇÃO OPERACIONAL: REAIS vs. AIRSOFT

OPERAÇÕES REAIS (PESO SUBSTANCIAL)

5.56 NATO - PESO ELEVADO

CORRECTO: MAGAZINE PERTO DO C.O.G.

INCORRECTO: EFEITO ÁRVORE DE NATAL (DUPLAS FILEIRAS)

POSIÇÃO PRONE (DEITADO)

EFEITO ÁRVORE DE NATAL (DUPLAS FILEIRAS)

AIRSOFT & CQB (PESO LEVE - AGILIDADE)

CORRECTO: AGILIDADE PRESERVADA

INCORRECTO: SOBREPOSIÇÃO EXCESSIVA

CQB HINDERANCE

VEGETATION TRAP

POLÍMERO/CHAPA FINA - PESO FRAÇÃO



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

6.2. Equipamento Médico: IFAK e Torniquetes

O Kit Individual de Primeiros Socorros (IFAK) e os torniquetes são o material de maior prioridade num *loadout*. A regra inquebrável para a sua colocação é a **ambidestria**: devem ser posicionados de forma a poderem ser acedidos e operados quer com a mão direita, quer com a mão esquerda, caso um dos membros superiores esteja incapacitado. Locais comuns incluem a zona lombar do cinto (em bolsas destacáveis do tipo *tear-away*), ou as laterais inferiores do porta-placas (tipo *dangler*).

6.2 EQUIPAMENTO MÉDICO: IFAK E TORNQUETES (Guia de Colocação)

PRIORIDADE MÁXIMA NO LOADOUT
↑ > ✖ > !

REGRÁ INQUEBRÁVEL: AMBIDESTRIA
Deven ser poscionados para aceder com Mão Direita **OU** Mão Esquerda

INCAPACITADO
Se Mão Esquerda Incapacitada, Mão Direita Acede

INCAPACITADO
Se Mão Direita Incapacitada, Mão Esquerda Acede

ACESSO DEMONSTRADO: Quando um membro é incapacitado, o outro deve poder operar.

A: ZONA LOMBAR (CINTO)

Destacável (Tear-Away)

ACESSOS CENTRAL POR TRÁS

BOLSA DESTACÁVEL (TEAR-AWAY)

BASE DE VELCRO

B: TIPO DANGLER (PORTA-PLACAS)

TIPO DANGLER (INFERIOR/ABDOMINAL)

ACESSOS CENTRAL POR BAIXO

Fundado a 23 de março de 2016

6.2.1. Conteúdo Recomendado do IFAK (Controlo de Hemorragias/MARCH vs. Trauma Desportivo Comum)

Existe uma confusão transversal na comunidade não-militar sobre o que constitui um IFAK tático versus um kit de primeiros socorros de uso geral (*Boo-Boo Kit*).

○ *IFAK Clínico Real (Protocolo MARCH)*: Focado em salvar a vida nos primeiros 3 minutos após trauma balístico ou explosivo. Contém, invariavelmente, torniquetes certificados (ex: CAT Gen 7 ou SOF-T), gaze hemostática (ex: Celox, QuikClot), ligaduras israelitas de compressão, selos torácicos ventilados (*chest seals*) e vias aéreas nasofaríngeas. Não inclui pensos rápidos ou pomadas.

○ *IFAK para Trauma Desportivo (Airsoft/Outdoor)*: Para a comunidade geral de simulação desportiva, transportar material de trauma massivo que não se sabe usar pode ser inútil. Um kit desportivo deve focar-se nas lesões estatisticamente prováveis da atividade: entorses, cortes, picadas de insetos e hipoglicemia. O conteúdo deve incluir pensos rápidos variados, ligaduras elásticas para imobilização, spray desinfetante, gelo instantâneo químico, pinça para remoção de carraças e pacotes de açúcar/glicose de absorção rápida.

6.2.1 CONTEÚDO RECOMENDADO DO IFAK: CONTROLO DE HEMORRAGIAS/MARCH vs. TRAUMA DESPORTIVO COMUM

○ IFAK CLÍNICO REAL (Protocolo MARCH)

Focado em **salvar a vida** nos primeiros 3 minutos após trauma balístico ou explosivo.



CAT Gen 7
Torniquete



Gaze Hemostática
(ex: Celox/QuikClot)



Ligaduras Israelitas
de Compressão



Selos Torácicos
Ventilados



Vias Aéreas
Nasofaríngeas



Não inclui pensos rápidos ou pomadas.

○ IFAK PARA TRAUMA DESPORTIVO (Airsoft/Outdoor)

Para lesões **estatisticamente prováveis** da atividade desportiva: entorses, cortes, picadas de insetos e hipoglicemia.



Pensos Rápidos
variados



Ligaduras Elásticas
para imobilização



Spray
Desinfetante



Gelo Instantâneo
Químico



Pinça para
remoção
de carraças



Pacotes de
Açúcar/Glicose









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





41



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

6.3. Integração de Comunicações e Ferramentas Utilitárias

Os rádios tácticos, dada a sua necessidade de ajustes frequentes (mudança de frequências ou volume), são tipicamente colocados no lado não-dominante do tórax, permitindo que a mão forte permaneça no controlo do armamento. Ferramentas utilitárias pesadas, como ferramentas multifunções (*multitools*) ou lanternas de mão, devem transitar idealmente para a 1ª Linha (cinto) ou serem arrumadas nas laterais (*cummerbunds*) da 2ª Linha, mantendo a zona frontal do peito desobstruída.



6.4. Gestão de Cabos (*Cable Management*) e Retenção de Equipamento

Cabos de comunicação soltos (do rádio para o PTT - *Push-To-Talk* e auriculares) ou tubos de hidratação mal fixos constituem perigos letais por encravamento (*snag hazards*). A gestão destes elementos deve ser feita através de métodos elásticos e de baixa retenção de humidade. O uso de abraçadeiras plásticas rígidas (*zip ties*) não é recomendado, pois criam pontos de pressão e não permitem a expansão térmica dos tubos ou a remoção rápida no terreno. As alternativas metodológicas corretas incluem tiras de *Velcro One-Wrap*, passagem de cabos pelo interior de capas das alças de ombro, ou fixação através de *shock cord* (fio elástico).



O PROBLEMA:
Cabos Soltos (*snag hazards*)



Perigos Letais por Encravamento

Headset

Cabos de Comunicação Soltos

SNAG! Perigos Letais por Encravamento

Tubos de Hidratação Mal Fixos

MÉTODOS NÃO RECOMENDADOS
(Zip Ties)

Abraçadeiras Plásticas Rígidas (Zip Ties) - **NÃO RECOMENDADO**



Abraçadeiras Plásticas Rígidas (Zip Ties) - **NÃO RECOMENDADO**



- Não permitem expansão térmica
- Criam pontos de pressão
- Inviabilizam remoção rápida

BENEFÍCIOS:
Segurança & Expansão

- Evita snag hazards
- Permite expansão térmica

ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS CORRETAS
(Elásticos & Baixa Retenção de Humidade)

Tiras de Velcro One-Wrap



Métodos Elásticos e de Baixa Retenção de Humidade



Passagem pelo Interior de Capas das Alças de Ombro



Métodos Elásticos e de Baixa Retenção



Métodos Elásticos e de Baixa Retenção de Humidade



Fixação através de Shock Cord (Fio Elástico)





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

6.5. Gestão de Energia e Alimentação de Equipamentos

Num paradigma de equipamento fortemente dependente de óticas, visão noturna (NVG) e comunicações, a "Gestão de Energia" torna-se um pilar da sustentação.

6.5.1. Fontes de Energia: Baterias e *Power Banks*

O equipamento real utiliza predominantemente pilhas de lítio CR123A e 18650, devido à sua altíssima densidade energética e resistência a temperaturas extremas, mantendo a voltagem estável quase até ao limite do descarregamento. A inserção de bancos de energia (*power banks*) de alta capacidade (10.000mAh a 20.000mAh) armazenados em bolsas utilitárias traseiras é hoje norma para manter *smartphones* (navegação GPS) ou dispositivos de rádio operativos em patrulhas longas.

6.5.1. FONTES DE ENERGIA: BATERIAS E POWER BANKS





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

6.5.2. Alimentação de Sistemas Específicos: Réplicas, Rádio e Iluminação

No ecossistema do Airsoft, o desafio agrava-se pelo uso constante de baterias de polímero de lítio (LiPo) para alimentar o próprio armamento simulado. Estas baterias são termicamente instáveis e sensíveis à humidade. O transporte seguro exige bolsas seladas ou recipientes rígidos para evitar perfuração em caso de queda, o que poderia desencadear ignição térmica.



6.5.3. Infraestrutura: Cabos, Conectores e Proteção contra a Humidade

A exposição a intempéries oxida contactos rapidamente. Recomenda-se a impermeabilização cruzada: colocar baterias sobresselentes dentro de sacos estanque (*Ziploc* industriais) ou recipientes rígidos estanques (como cápsulas de polímero) antes de as inserir em bolsas externas. As ligações entre baterias e equipamento acoplado devem utilizar conectores reforçados, protegidos por mangas de contração térmica (*heat shrink*) quando possível.

6.5.3. INFRAESTRUTURA: CABOS, CONECTORES E PROTEÇÃO CONTRA A HUMIDADE



6.5.4. A Doutrina da Redundância Energética

Baseada no ditado militar "dois é um, e um é nenhum", a redundância energética dita que para cada dispositivo vital à missão (ex: rádio principal, lanterna primária), deve existir um conjunto de baterias de substituição total no equipamento do operador, independentemente da carga inicial.

6.5.3. INFRAESTRUTURA: CABOS, CONECTORES E PROTEÇÃO CONTRA A HUMIDADE





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: Tudo no seu Lugar (Como arrumar as bolsas)

Na prática, onde meto cada coisa? Imagina o teu colete como o assento do condutor do teu carro. As coisas que precisas num milésimo de segundo e sem olhar (os pedais, o volante e a manete das mudanças) devem estar imediatamente à tua frente e ao alcance das mãos. O mesmo acontece com os carregadores da arma e o kit de primeiros socorros (IFAK).

Munições: Na barriga. Tens de conseguir tirá-las de olhos fechados.

Kit Médico (IFAK): Num sítio onde o consigas agarrar quer com a mão direita, quer com a mão esquerda. (Se torceres um pulso, precisas da outra mão para aceder ao penso ou gelo). **Atenção:** Se jogas Airsoft, não precisas de ligaduras de combate para estancar grandes hemorragias; leva antes pensos rápidos para arranhões e gelo para entorses!

Cabos do Rádio: Não os deixes pendurados como esparguete. Se fores correr pelo mato, os cabos vão prender-se num ramo e vão arrancar-te os auscultadores ou estrangular-te. Prende-os com fita de velcro junto ao corpo.

Baterias: Trata-as como se fossem ouro. Mete-as num saco de plástico com fecho (Ziploc) antes de as guardares na bolsa. Se chover, a tua lanterna e o teu rádio continuam a ter energia extra seca.



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 7 - Proteção da Cabeça, Face e Sentidos

Na doutrina contemporânea, a cabeça deixou de ser vista apenas como um ponto crítico a proteger, passando a assumir o papel de um autêntico "centro de comando e controlo" periférico. O capacete moderno é uma plataforma modular que aloja sistemas de visão noturna (NVG), proteção auditiva eletrónica, comunicações e iluminação. No entanto, este acréscimo tecnológico traz desafios biomecânicos profundos, nomeadamente a fadiga e a compressão cervical (dores no pescoço).





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.1. Capacetes e Proteção contra Impacto

A escolha do invólucro craniano (*shell*) deve ser escrupulosamente ditada pela ameaça presente no contexto de operação.

• **Capacetes Balísticos:** Fabricados em aramida (Kevlar) ou polietileno de ultra-alto peso molecular (UHMWPE). Têm como função primária a contenção de estilhaços e a proteção contra calibres de arma curta (tipicamente classificados até ao nível IIIA da norma NIJ). O seu peso varia entre 1.2kg e 1.6kg, gerando uma inércia significativa sobre a coluna cervical durante movimentos rápidos. As geometrias mais comuns são o *Full-Cut* (ex: ACH/MICH, com proteção das orelhas) e o *High-Cut* ou FAST (com corte alto nas laterais para acomodar auscultadores).

• **Capacetes Não-Balísticos (*Bump Helmets*):** Fabricados em polímero, fibra de vidro ou fibra de carbono. Têm como objetivo exclusivo a proteção contra impactos contundentes (quedas, embates em molduras de portas, projeção de detritos) e servir de plataforma modular. Para praticantes de Airsoft, MilSim, ou operações de resgate rápido, o *Bump Helmet* é a escolha tecnicamente correta. A utilização de réplicas pesadas ou capacetes balísticos reais em desportos de simulação constitui um risco biomecânico desnecessário, acelerando a fadiga sem oferecer vantagens práticas.

7.1. CAPACETES E PROTEÇÃO CONTRA IMPACTO

CAPACETES BALÍSTICOS

 **FUNÇÃO PRIMÁRIA:** Contenção de estilhaços; Proteção contra calibres de arma curta (tipicamente NIJ IIIA)

MATERIAIS: Aramida (Kevlar) ou UHMWPE

PESO: 1.2kg - 1.6kg (Gerador de Inércia Cervical em movimentos rápidos)

GEOMETRIAS: Full-Cut (ACH/MICH, com proteção das orelhas) e High-Cut ou FAST (corte alto para auscultadores)

A escolha do invólucro craniano (*shell*) deve ser escrupulosamente ditada pela ameaça presente no contexto de operação.

CAPACETES NÃO-BALÍSTICOS (BUMP HELMETS)

 **OBJETIVO EXCLUSIVO:** Proteção contra impactos contundentes (quedas, embates, detritos)

FUNÇÃO: Plataforma Modular (luzes, câmar.)

MATERIAIS: Polímero, fibra de vidro, fibra de carbono

USO CORRETO: Airsoft, MilSim, Resgate Rápido



 **RISCO DE RÉPLICAS PESADAS (em desportos):** Biomecânico desnecessário, aceleração de fadiga, sem vantagens práticas

7.2. Sistemas de Retenção e Ergonomia

Um capacete solto inutiliza qualquer ótica acoplada e expõe o crânio a trauma rotacional. A ergonomia craniana depende de dois subsistemas:

- **Almofadas de Impacto e Conforto (Pads):** A doutrina atual recorre a sistemas de dupla camada. Uma camada de espuma rígida (ex: EPP - Polipropileno Expandido) absorve a força do impacto, enquanto uma camada de espuma viscoelástica (Memory Foam) molda-se ao crânio do utilizador, eliminando pontos de pressão prolongada (*hotspots*) que causam cefaleias (dores de cabeça).

- **Cintas de Queixo (Chinstraps):** Os sistemas modernos utilizam ancoragens de 4 pontos no invólucro, em forma de "H" ou "X" na nuca, combinados frequentemente com um sistema de ajuste rotativo (ex: sistema BOA / *Dial fit*). Este mecanismo estabiliza o capacete, impedindo a sua inclinação para a frente (basculamento) quando sob o peso de acessórios frontais.



7.3. Capacetes como Plataforma Modular

A fixação de acessórios à cabeça transformou a engenharia dos capacetes, mas exige um conhecimento aprofundado dos padrões de encaixe para garantir compatibilidade.

7.3.1. Sistemas de Calhas (Padrão ARC vs. Calhas Proprietárias):

◦ **Padrão ARC (Accessory Rail Connector):** Popularizado pela Ops-Core, tornou-se o sistema de fixação mais universal. Permite a instalação deslizante ou por encaixe (*snap-in*) de lanternas, câmaras e braços de proteção auditiva.

◦ **Sistemas Proprietários / M-LOK (ex: Team Wendy EXFIL):** Sistemas que utilizam ranhuras T-Slot ou o padrão M-LOK (Modular Lock). Oferecem um perfil tendencialmente mais fluido e retenção extremamente robusta, mas exigem adaptadores específicos para integrar equipamento desenhado nativamente para o sistema ARC.

7.3.1. SISTEMAS DE CALHAS (Padrão ARC vs. Calhas Proprietárias)

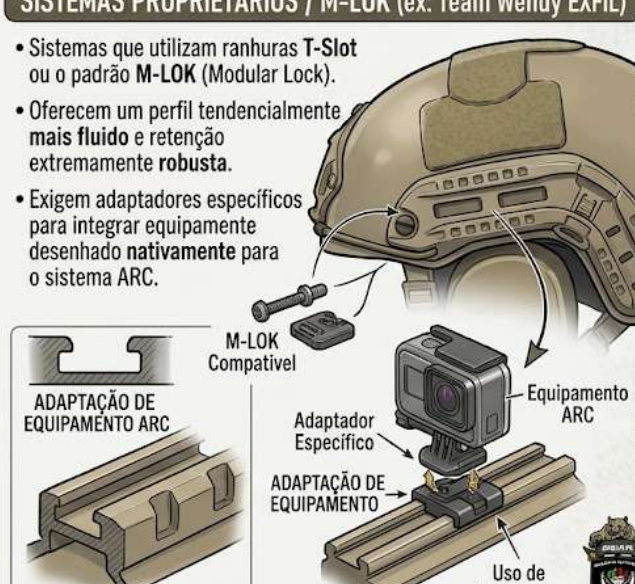
PADRÃO ARC (Ops-Core)

- Popularizado pela Ops-Core, tornou-se o sistema de fixação mais universal.
- Permite a instalação deslizante ou por encaixe (*snap-in*) de lanternas, câmaras e braços de proteção auditiva.



SISTEMAS PROPRIETÁRIOS / M-LOK (ex: Team Wendy EXFIL)

- Sistemas que utilizam ranhuras T-Slot ou o padrão M-LOK (Modular Lock).
- Oferecem um perfil tendencialmente mais fluido e retenção extremamente robusta.
- Exigem adaptadores específicos para integrar equipamento desenhado nativamente para o sistema ARC.



7.3.2. Shrouds e NVG (Visão Noturna):

O suporte frontal (*shroud*) serve como ponto de ancoragem para binóculos de visão noturna ou câmaras térmicas.

• **A Necessidade Crítica de Contrapesos:** A colocação de um dispositivo NVG (que pode pesar entre 400g e 800g) na parte frontal do capacete cria um momento de força destrutivo para os músculos da nuca (esplénio e trapézio superior). Para contrabalançar, é **obrigatória** a utilização de uma bolsa de contrapeso (frequentemente contendo as baterias do próprio NVG ou chumbos) na parte de trás do capacete. O objetivo é centrar o peso no eixo vertical da coluna.

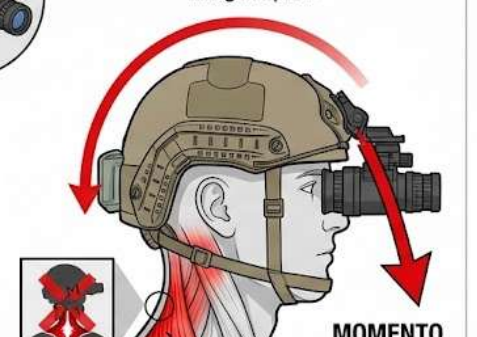
7.3.2. SHROUDS E NVG (VISÃO NOTURNA)

• **SHROUD (SUPORTE FRONTAL)**
PONTO DE ANCORAGEM PARA
(ex: NVG, Câmaras Térmicas)



SHROUD
(SUPORTE FRONTAL)
PONTO DE ANCORAGEM
PARA DISPOSITIVOS
(ex: NVG, Câmaras Térmicas)

NECESSIDADE CRÍTICA DE CONTRAPESOS
Risco de lesão cervical e
fadiga rápida



MOMENTO DE FORÇA DESTRUTIVO
(ex: 650g)

MÚSCULOS DA NUCA STRESSADOS
(Esplénio, Trapézio Superior)

Risco de lesão cervical e fadiga rápida

• **BOLSA DE CONTRAPESO (OBRIGATÓRIA)**
• Contém Baterias do próprio NVG
• Ou Chumbos de ajuste



CENTRAÇÃO DO PESO NO EIXO VERTICAL DA COLUNA



OBJETIVO:
Equilíbrio e Conforto Prolongado



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.4. Proteção Ocular

Em ambientes táticos e de Airsoft, a proteção ocular é o único elemento de equipamento cuja redundância e certificação são de compromisso zero.

- A doutrina exige a utilização de óculos de proteção integral (*full-seal goggles*) ou óculos táticos balísticos que cumpram normas civis estritas de resistência ao impacto de alta velocidade (ex: ANSI Z87.1+) ou especificações militares (ex: MIL-PRF-32432).

- A incompatibilidade entre óculos espessos e transpiração excessiva gera o problema do embaciamento (*fogging*). Soluções de mitigação incluem óculos com ventilação forçada por micro-ventoinhas, lentes de painel térmico duplo (que isolam a temperatura corporal do exterior) ou tratamento anti-embaciamento. A substituição da proteção ocular por grelhas metálicas não é recomendada pelas normas de segurança industrial, devido ao risco real de fragmentação do projétil (ou da própria BB no Airsoft) ao embater na rede, projetando estilhaços para o globo ocular.

7.4. Proteção Ocular – Padrões e Soluções

EQUIPAMENTO CERTIFICADO
CLUBE BEAR

ANSI Z87.1+
MIL-PRF-32432

CERTIFICAÇÃO VEDAÇÃO INTEGRAL

ANSI Z87.1+
MIL-PRF-32432

CERTIFICAÇÃO BALÍSTICA
TÁTICO BALÍSTICO

SEM COMPROMISSO
Doutrina: Óculos integral ou tático balístico.

O PROBLEMA: EMBACIAMENTO (FOGGING).
Incompatibilidade entre calor corporal e óculos espessos.

Ventilação Forçada (Micro-Ventoinha)

Lentes de Painel Térmico Duplo
(Isolamento de temperatura).

Tratamento
Anti-embaciamento
(Anti-Fog).

PERIGO: GRELHAS METÁLICAS NÃO RECOMENDADAS

1. BB (Airsoft ou estilhaço) a caminho.

2. Impacto na grelha.

3. Fragmentação.

4. Projeção para o globo ocular.
(Risco real de estilhaços).



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

7.5. Proteção Facial, Auditiva e Integração com Comunicações

• **Proteção Auditiva Ativa:** A audição é uma ferramenta de sobrevivência e orientação. Os sistemas de proteção auditiva eletrónica (ex: Peltor ComTac, Ops-Core AMP) comprimem ou bloqueiam ruídos de impacto ou detonações perigosas (> 82 dB), enquanto amplificam ativamente ruídos ambientais de baixa intensidade (como passos ou sussurros). No Airsoft, embora os ruídos não sejam ensurdecadores, a amplificação sonora confere uma vantagem tática massiva.

• **Integração Modular:** A utilização de cintas de auscultadores por baixo do capacete (*under-the-helmet*) gera frequentemente dores de compressão. A tendência atual é retirar os auscultadores da cinta e fixá-los diretamente às calhas do capacete através de braços articulados (*rail adapters*), aliviando a pressão no topo do crânio e criando um sistema perfeitamente integrado.

• **Proteção Facial:** Especialmente relevante na comunidade de Airsoft, a utilização de máscaras de rede metálica cobrindo apenas a zona do maxilar e nariz é fundamental para prevenir a fratura e perda de dentes (trauma maxilofacial), permitindo, ao mesmo tempo, o correto encare da coroa da réplica, algo que máscaras plásticas rígidas integrais impedem.

7.5. PROTEÇÃO FACIAL, AUDITIVA E INTEGRAÇÃO COM COMUNICAÇÕES

PROTEÇÃO AUDITIVA ATIVA (AHP)

CENÁRIO DE PERIGO (>82dB)

EXPLOÇÃO
DETONAÇÕES PERIGOSAS (>82dB)

COMPRESSOR DE RUÍDO (Ativo >82dB) → PROTEGIDO

COMRIME OU BLOQUEIA RUÍDOS NOCIVOS (Vantagem de Sobrevivência)

Peltor ComTac / Ops-Core AMP type

CENÁRIO TÁTICO (AMPLIFICAÇÃO)

PASSOS (Distantes) SUSSURROS

AMPLIFICADOR DE AMBIENTE (Ativo) → AMPLIFICADO

AMPLIFICA RUÍDOS DE BAIXA INTENSIDADE (Massiva Vantagem Tática em Airsoft)

INTEGRAÇÃO MODULAR: CALHAS & CONFORTO

BEFORE (PROBLEM)

PROBLEMA: Dores de Compressão (Cinta sob capacete) "UNDER-THE-HELMET"

AFTER (TREND/SOLUTION)

SOLUÇÃO: Fixação Direta às Calhas (Rail Adapters)

SOLUÇÃO: Fixação Direta às Calhas SISTEMA INTEGRADO (Alívio de Pressão no crânio)

PROTEÇÃO FACIAL & ENCARRE DA CORONHA

RISCO DE TRAUMA MAXILOFACIAL

MÁSCARA DE REDE METÁLICA (Prevenção de Fratura Dentária/Perda)

COMPATIBILIDADE COM ENCARRE DA CORONHA

MÁSCARAS RÍGIDAS INTEGRAIS: Impedem Encare Correto

MÁSCARA DE REDE METÁLICA: Permite Encare Correto e Proteção

PAGE 23 | MANUAL TÁTICO & AIRSOFT



CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

💡 CAIXA DE EXPLICAÇÃO PRÁTICA: Proteger o "Computador Central"

*Na prática, o que devo saber sobre o que levo na cabeça? A tua cabeça é o ponto mais importante de todo o teu corpo. Podes jogar sem colete e sem cinto, mas nunca, sob circunstância alguma, deves jogar sem **óculos de proteção**. Certifica-te que os óculos cumprem as normas de segurança reais e não os tires do rosto a meio do jogo só porque embaciaram.*

Em relação ao capacete, se fazes Airsoft ou caminhadas, não precisas de um capacete à prova de bala pesadíssimo. Um Bump Helmet (capacete de polímero leve) protege-te se bateres com a cabeça numa viga ou caíres e é excelente para prenderes a tua câmara de ação ou lanterna.

***A regra do contrapeso:** Se pendurares uma câmara pesada ou um sistema de visão noturna à frente do capacete, vais ficar com dores no pescoço porque a tua cabeça é puxada para o chão. A solução? Colocar uma pequena bolsa na parte de trás do capacete com umas pilhas, uma powerbank ou uns pesos pequenos. O capacete vai ficar mais pesado no total, sim, mas como o peso fica **equilibrado**, o teu pescoço vai deixar de doer!*



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 configuração modular de equipamento tático transcende a mera justaposição de bolsas sobre uma plataforma de Cordura. Como explorado ao longo deste manual, trata-se de um exercício rigoroso de gestão de recursos, fundamentado em princípios biomecânicos, ergonómicos e fisiológicos. A proliferação do sistema MOLLE/PALS e das plataformas *Laser Cut* concedeu ao operador uma liberdade sem precedentes, mas essa mesma liberdade exige disciplina metodológica para evitar a degradação da mobilidade e o colapso físico sob carga desnecessária.

A doutrina das Linhas de Equipamento (*The Line System*) e o princípio da indexação ergonómica demonstraram que o acesso aos elementos críticos — como o equipamento médico (IFAK) e o municiamento de emergência — deve ser intuitivo, ambidestro e livre de interferências espaciais. Mais ainda, a análise crítica das diferenças entre o contexto de fogo real e o ambiente de simulação desportiva (Airsoft/MilSim) sublinha a importância de adaptar o *loadout* à realidade balística, térmica e cinética de cada atividade, rejeitando a importação cega de configurações que não servem o contexto do utilizador.

A Academia BEAR reafirma que o sucesso operacional e a prevenção de lesões começam muito antes da inserção no terreno: começam na fase de planeamento. Ao aplicar a metodologia de triagem aqui descrita, garantimos que o equipamento atua como um multiplicador de força e não como um fator de atrito. A regra de ouro prevalece: a missão dita o equipamento.



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





CLUBE BRIGADA ESPECIAL DE AIRSOFT RADICAL ACADEMIA DE FORMAÇÃO



Fundado a 23 de março de 2016

Glossário Alfabético

- **Airsoft:** Desporto de simulação tática que utiliza réplicas de armas de fogo para disparar projéteis esféricos de plástico (BBs) não letais.
- **ARC (Accessory Rail Connector):** Padrão de calhas laterais para capacetes, desenvolvido pela Ops-Core, utilizado para montagem modular de acessórios (lanternas, câmaras, auriculares).
- **Battle Belt:** Cinto tático largo e acolchoado, concebido para distribuir o peso do equipamento de Primeira Linha sobre a crista ilíaca.
- **Chest Rig:** Plataforma de transporte de carga (Segunda Linha) centrada no tórax, que não possui capacidade de acomodar placas balísticas, privilegiando a leveza e a ventilação.
- **Cordura®:** Marca registada de tecidos sintéticos de alta tenacidade (geralmente *nylon*), reconhecida pela sua extrema resistência à abrasão e rasgões.
- **Cummerbund:** Faixa lateral que une as secções frontal e traseira de um porta-placas, frequentemente equipada com PALS para fixação extra de equipamento e estabilização torácica.
- **Denier (D):** Unidade de medida da densidade da massa linear de fibras têxteis. No equipamento tático, o *nylon* 500D e 1000D são os mais comuns (sendo o 500D mais leve e flexível).
- **IFAK (Individual First Aid Kit):** Kit Individual de Primeiros Socorros, focado primariamente (em contexto real) no tratamento de trauma e controlo de hemorragias massivas (Protocolo MARCH).
- **Laser Cut:** Método de fabrico onde as ranhuras de fixação modular são cortadas a laser num tecido laminado, substituindo as tradicionais fitas de *nylon* cosidas, reduzindo o peso e o perfil do equipamento.
- **M-LOK (Modular Lock):** Sistema de montagem de acessórios com ranhuras diretas, desenvolvido pela Magpul, utilizado em armas e em algumas calhas de capacetes (ex: Team Wendy).



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

- **Mil-Spec (Military Specification):** Norma que dita as exigências técnicas mínimas de fabrico impostas pelo Departamento de Defesa para padronização de equipamento e controlo de qualidade.
- **MOLLE (Modular Lightweight Load-carrying Equipment):** Sistema modular introduzido pelas Forças Armadas dos EUA que define a arquitetura moderna de fixação de equipamento.
- **NVG (Night Vision Goggles):** Óculos/dispositivos de visão noturna, montados tipicamente na parte frontal do capacete (no *shroud*).
- **PALS (Pouch Attachment Ladder System):** A matriz física de fitas horizontais e verticais que permite a fixação entrelaçada das bolsas MOLLE.
- **Plate Carrier (Porta-Placas):** Colete tático desenhado especificamente para alojar placas balísticas rígidas no tórax e nas costas, servindo simultaneamente como plataforma modular de Segunda Linha.



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

- **Committee on Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC).** (2024). *TCCC Guidelines for Medical Personnel*. Department of Defense (DoD) Joint Trauma System. (Fundamentação dos protocolos MARCH e conteúdos do IFAK).
- **Department of the Army (USA).** (2017). *FM 21-18: Foot Marches*. Washington, DC: Headquarters, Department of the Army. (Fundamentação biomecânica de transporte de carga, gestão de peso e centro de gravidade).
- **Department of Defense (USA).** *MIL-W-43668: Webbing, Textile, Textured Nylon*. (Documentação técnica sobre as especificações Mil-Spec e matriz PALS originais).
- **Gagnon, D. et al.** (2021). "The Effects of Body Armor on Biomechanics and Physiology: A Review." *Journal of Strength and Conditioning Research*. (Análise ao impacto da sobrecarga frontal e isolamento térmico provocado por porta-placas).
- **INVISTA.** (2023). *Cordura® Brand Technical Documentation*. Acedido através dos catálogos técnicos do fabricante têxtil. (Definição de resistência à abrasão, Denier e tipologia de poliamida).
- **Kark, L. et al.** (2018). "Impact of Tactical Equipment on Range of Motion and Agility." *Applied Ergonomics*. (Estudos base sobre a restrição de mobilidade gerada por segundas e terceiras linhas).
- **Ops-Core / Gentex Corporation.** (2022). *Helmet Systems Technical Manual*. (Referência de arquitetura para sistemas ARC, geometria craniana e retenção de NVG).



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

