



# **ACADEMIA MILITAR**

## **Necessidades Nutricionais em Operações de Ambiente Urbano**

**Autor: Aspirante de Infantaria David Martins e Silva**

**Orientador: Tenente-Coronel (Doutor) Cav Pedro Nuno Antunes Ferreira**

**Coorientador: Major Médico Luís Araújo Moreno**

**Mestrado Integrado em Infantaria**  
**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**  
**Lisboa, maio de 2022**



# **ACADEMIA MILITAR**

## **Necessidades Nutricionais em Operações de Ambiente Urbano**

**Autor: Aspirante de Infantaria David Martins e Silva**

**Orientador: Tenente-Coronel (Doutor) Cav Pedro Nuno Antunes Ferreira**

**Coorientador: Major Médico Luís Araújo Moreno**

**Mestrado Integrado em Infantaria**  
**Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada**  
**Lisboa, maio de 2022**

## EPÍGRAFE

“Our food should be our medicine and our medicine should be our food.”

Hippocrates

## **DEDICATÓRIA**

À minha mãe e ao Fernando, Pai e à minha namorada, por serem os meus grandes pilares.

E a todos os restantes com quem tive o privilégio de me cruzar ao longo destes 24 anos de idade.

## AGRADECIMENTOS

A realização do presente Trabalho de Investigação aplicada enquadra-se como parte da conclusão do ciclo de estudos relativo ao Curso de Formação de Oficiais dos Quadros Permanentes da Academia Militar. Ao longo destes 5 anos guardarei carinhosamente inúmeras recordações, boas e más, assim como daqueles que me apoiaram, não somente no presente trabalho, mas ao longo deste período difícil e exigente de formação. A todos vocês, um muito obrigado.

Ao meu orientador, Tenente-Coronel (Doutor) Cav Pedro Nuno Antunes Ferreira, pela sua inalcançável ajuda, metodológica e temática.

Ao meu coorientador, Major Médico Luís Araújo Moreno, pela prontidão de auxílio que me prestou ao longo da realização deste trabalho e pelo material fornecido para a elaboração do mesmo.

Ao meu Diretor do Curso, Major de Infantaria João Polho, pela imediata divulgação dos questionários, assim como pela transmissão dos valores da arma de Infantaria, ao longo do 4ºano.

À minha família, nomeadamente: à minha mãe, a quem devo tudo o que sou hoje; ao meu pai que me ensinou a nunca desistir; ao meu segundo pai, Fernando que sempre esteve presente; e por fim, ao meu falecido tio Alferes GNR/INF Daniel João Varela Simões, por me motivar constantemente, mesmo não estando presente.

À minha namorada, Luísa, por sempre me ter levantado para cima nos momentos mais difíceis, por estar sempre do meu lado, e acima de tudo, me retribuir um amor incondicional.

Aos meus camaradas do Curso General Raúl Augusto Esteves pelos bons momentos, com especial destaque ao curso e Infantaria 20/22, que se tornaram verdadeiros irmãos para o resto da vida.

## RESUMO

Existindo uma relação direta entre a nutrição e o estado de saúde, tornam-se inquestionáveis os benefícios de uma boa nutrição e no que diz respeito ao desempenho físico, a nutrição tem um papel fundamental, e só desta forma é possível manter uma adequada composição corporal, permitir as respostas necessárias para um bom desempenho físico, assim como a apropriada função do sistema imunitário. A atividade militar não é exceção.

O objetivo geral desta investigação é estimar as necessidades nutricionais dos militares durante o combate em áreas urbanas. Esta investigação foi realizada através de equações de predição e comparada com a Ração 24h Individual de Combate. Foi também realizado um questionário por inquérito para determinar a satisfação dos militares que já estiveram ou ainda se encontram no Teatro de Operações da República Centro-Africana.

Os resultados obtidos indicam que os militares que combatem em ambiente urbano têm altas necessidades energéticas e conseqüentemente altas necessidades nutricionais. Em comparação com a Ração 24h Individual de Combate, verifica-se que esta encontra-se distante dos valores pretendidos, havendo espaço para melhorias.

**Palavras-Chave:** nutrição; necessidades nutricionais; necessidades energéticas; combate em ambiente urbano;

## **ABSTRACT**

Given that there is a direct relationship between nutrition and health status, the benefits of good nutrition are unquestionable. Also regarding physical performance, nutrition plays a fundamental role, and only in this way is it possible to maintain an adequate body mass and allow the necessary responses for good physical performance, as well as the proper function of the immune system. The military activity is no exception.

The main objective of this investigation is to estimate the nutritional needs of the military while conducting combat in urban areas. This investigation was carried out through prediction equations and compared with the 24-hour Individual Combat Ration. A survey questionnaire was also carried out to determine the satisfaction of soldiers who have been or still are in the Theater of Operations of the Central African Republic.

The results obtained indicate that soldiers who fight in an urban environment have high energy needs and consequently high nutritional needs. While conducting a comparison with the 24-hour Individual Combat Ration, it appears that this is far from the intended values, indicating that there is room for improvement.

**Key words:** nutrition; nutritional needs; energy needs; combat in an urban environment;

## ÍNDICE GERAL

EPÍGRAFE .....	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS .....	iii
RESUMO .....	iv
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE GERAL .....	vi
INDICE DE FIGURAS .....	viii
INDICE DE TABELAS .....	ix
LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS .....	x
LISTA DE ABREVIATURAS. SIGLAS E ACRÓNIMOS .....	xi
INTRODUÇÃO.....	1
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO .....	3
CAPÍTULO 1 – NUTRIÇÃO.....	3
1.1 Nutrição e Alimentação.....	3
1.2 Macronutrientes.....	4
1.2.1. Proteínas .....	4
1.2.2. Hidratos de carbono.....	5
1.2.3 Gorduras .....	7
1.3 Micronutrientes .....	7
1.4 Fluídos.....	7
1.5 Necessidades energéticas e nutricionais .....	9
CAPÍTULO 2 – Combate em Ambiente Urbano .....	14
2.1 Enquadramento Conceptual.....	14
2.2 Características físicas do Combate em Ambiente Urbano .....	17

2.3 Nutrição e combate em ambiente urbano .....	19
PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO ...	20
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS .....	20
3.1.1. Definição dos objetivos da investigação .....	20
3.1.2. Definição da Pergunta de partida e das derivadas .....	21
3.2. Opções Metodológicas adotadas na Investigação / Desenho da pesquisa.....	22
3.3. Técnicas, procedimentos e meios utilizados.....	23
3.4. Procedimentos de amostragem .....	23
3.5 Técnicas de tratamento e análise de dados .....	24
CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS....	25
4.1 – Necessidades Energéticas .....	25
4.1.1 – Variáveis de estudo.....	25
4.1.2 Resultados.....	28
4.2 Necessidades Nutricionais .....	29
5. Estudo de caso: Ração 24h Individual de Combate .....	32
5.1 Análise da Ração 24h Individual de Combate .....	32
5.2. Análise dos inquéritos .....	34
5.2.1. Generalidades .....	34
5.2.2. Satisfação da Ração de Combate.....	38
5.2.3. Sugestões / Melhorias apontadas.....	39
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
APÊNDICES .....	I
ANEXOS .....	V

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Necessidade de água em um clima temperado e com pouco exercício .....	8
Figura 2: Necessidade de água em um clima quente e com exercício intenso .....	9
Figura 3: Ambiente urbano multidimensional .....	14
Figura 4: Peso do militar pronto para combate.....	18
Figura 5: “Cebola do conhecimento” .....	22
Figura 6 - Relação entre universo, população, amostra e sujeito .....	24
Figura 7: Fórmula IMC .....	26
Figura 8: Distribuição por idade da amostra .....	35
Figura 9: Distribuição das FND’s da amostra .....	35
Figura 10: Distribuição das idades da amostra.....	36
Figura 11: Distribuição das alturas da amostra .....	37
Figura 12: Distribuição dos pesos da amostra .....	37
Figura 13: Distribuição da atividade física da amostra .....	38
Figura 14: Distribuição dos dias a comer RC da amostra .....	38
Figura 15: Distribuição da satisfação relativamente à RC da amostra .....	39
Figura 16: Distribuição de percentagem de inqueridos que não como tudo que vem na RC da amostra.....	39
Figura 17: Ementa / Menu 3 da Ração 24h Individual de combate .....	V
Figura 18: Ementa / Menu 2 da Ração 24h Individual de combate .....	VI
Figura 19: Ementa / Menu 3 da Ração 24h Individual de combate .....	VII
Figura 20: Ementa / Menu 4 da Ração 24h Individual de combate .....	VIII

## INDICE DE TABELAS

Tabela 1- Energia de cada Macronutriente.....	4
Tabela 2- Necessidades de hidratos de carbono .....	6
Tabela 3- Necessidade hidratos de carbono para um individuo com 75kg .....	6
Tabela 4 – Percentagem de gastos energéticos.....	11
Tabela 5: Objetivos Gerais e Específicos .....	21
Tabela 6: Perguntas de partida e derivadas .....	21
Tabela 7: Relação Altura e Peso, com base no IMC .....	26
Tabela 8: Abreviaturas para os “indivíduos” fictícios.....	28
Tabela 9: TMR e Necessidade Energética final .....	28
Tabela 10: Necessidade Nutricional para 30M1.....	30
Tabela 11: Necessidade Nutricional para 30F1 .....	30
Tabela 12: Necessidade Nutricional para 30M2.....	30
Tabela 13: Necessidade Nutricional para 30F2.....	30
Tabela 14: Necessidade Nutricional para 30M3.....	31
Tabela 15: Necessidade Nutricional para 30F3 .....	31
Tabela 16: Necessidade Nutricional corrigida para 30F2 .....	31
Tabela 17: Necessidade Nutricional corrigida para 30F3 .....	32
Tabela 18: Média Macronutrientes Sexo Masculino .....	32
Tabela 19: Média Macronutrientes Sexo Feminino .....	32
Tabela 20: Macronutrientes Ementa / Menu 1 .....	33
Tabela 21: Macronutrientes Ementa / Menu 2 .....	33
Tabela 22: Macronutrientes Ementa / Menu 3 .....	33
Tabela 23: Macronutrientes Ementa / Menu 4 .....	34

## **LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS**

APÊNDICE A – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO .....	I
ANEXO A – Ementa / Menu 1 da Ração 24h Individual de combate .....	V
ANEXO B – Ementa / Menu 2 da Ração 24h Individual de combate .....	VI
ANEXO C – Ementa / Menu 3 da Ração 24h Individual de combate .....	VII
ANEXO C – Ementa / Menu 4 da Ração 24h Individual de combate .....	VIII

## LISTA DE ABREVIATURAS. SIGLAS E ACRÓNIMOS

### A

AM – Academia Militar

### B

BIPara – Batalhão de Infantaria Paraquedista

### C

CAU - Combate em Ambiente Urbano

### D

DGS - Direção-Geral da Saúde

### E

EP - Exército Português

### F

FND – Força Nacional Destacada

### I

IMC – Índice Massa Corporal

### N

NEP – Normas de Execução Permanente

### P

PAL - Physical Activity Level

### R

RC – Ração de Combate

RCA – República Centro-Africana

RCmds – Regimento de Comandos

RMR – Rest Metabolic Rate

### T

TIA - Trabalho de Investigação Aplicada

TMB – Taxa Metabólica Basal

TMR – Taxa Metabólica em Repouso

TO – Teatro de Operações

## INTRODUÇÃO

O estudo feito aborda o tema “Necessidades Nutricionais em Operações de Ambiente Urbano”. Sendo o Combate em Ambiente Urbano (CAU) tendencialmente mais frequente nos Teatros de Operações (TO), atualmente, e apresentando características diferentes do combate convencional, surge o interesse oportuno em averiguar as necessidades nutricionais destes militares, de forma que possam ter um melhor desempenho nos TO, e também preservar a sua saúde a curto e longo prazo.

Atualmente, os benefícios de uma boa alimentação são inquestionáveis, estando mais do que comprovado que a alimentação tem uma relação direta com o estado de saúde (DGS, 2016a), e no que diz respeito ao desempenho físico, como afirma Almeida (2019), a nutrição tem um papel fundamental e só desta forma é possível manter uma adequada massa corporal, permitir as respostas necessárias para um bom desempenho físico, assim como a apropriada função do sistema imunitário.

O objetivo geral desta investigação é estimar as necessidades nutricionais dos militares durante o CAU. Para tal, é importante abordar os benefícios de uma boa nutrição para o ser humano e abordar o caráter físico do CAU, para ser possível estimar o gasto energético destes militares, e então estimar as suas necessidades nutricionais. É também relevante comparar os valores estimados com algo palpável nos dias de hoje, como é o caso da ração 24h individual de combate (RC), averiguando se esta se enquadra com as necessidades nutricionais estimadas. Temos então estabelecidos como objetivos específicos, os seguintes:

**OE1:** Estabelecer as exigências físicas do CAU;

**OE2:** Calcular as necessidades energéticas dos militares que combatem em ambientes urbanos

**OE3:** Dividir os macronutrientes da forma correta

**OE4:** Comparar os resultados com a ração 24h individual de combate;

Quanto à estrutura do presente trabalho, esta rege-se pelas Normas de Execução Permanente (NEP) 522/1<sup>a</sup> de 20 de janeiro de 2016. Estruturalmente o trabalho encontra-se dividido em 2 partes, sendo elas o enquadramento teórico, composto por 2 capítulos, o 1º capítulo, onde se aborda a revisão da literatura, nomeadamente de distinção de alguns conceitos como alimentação e nutrição, ver de onde vem a energia para o nosso dia-a-dia,

analisando cada um dos macronutrientes, após este vem a parte mais matemática, de calcular as necessidades energéticas, e conseqüentemente como colmatar, sendo denominadas de necessidades nutricionais e o 2º capítulo onde faço uma breve revisão dos princípios do CAU, assim como as características e exigências físicas do CAU; a outra parte refere-se ao enquadramento metodológico e trabalho de campo onde é apresentado o 3º capítulo, que aborda a metodologia adotada ao longo do presente trabalho de investigação. Por fim o 4º o capítulo, onde são apresentados e analisados os resultados obtidos. Após a realização destes capítulos, encontram-se as conclusões e recomendações, seguidas das Referência Bibliográficas, contendo todas as fontes consultadas para a elaboração do presente trabalho.

# PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

## CAPÍTULO 1 – NUTRIÇÃO

### 1.1 Nutrição e Alimentação

Olhando para a “Alimentação Saudável” em números do programa Nacional para a “Promoção da Alimentação Saudável”, elaborado pela direção-geral da saúde (DGS), consideram-se como principais causas do aparecimento da obesidade e de doenças crónicas em Portugal a “alimentação de má qualidade, em particular a excessiva ingestão de energia proveniente de gordura de origem animal, de sal e o baixo consumo de substâncias protetoras presentes nos frutos e hortícolas, associada à inatividade física” (DGS, 2014, p.62). Deste modo, torna-se evidente a importância de adquirir conhecimentos sobre a alimentação e nutrição de forma a proporcionar uma melhor qualidade de vida, tendo em conta que a alimentação é influenciada por fatores sociais e culturais, no sentido do gosto, das crenças e dos fatores psicológicos, condicionando não só a escolha dos alimentos, como também a forma como estes são confeccionados e consumidos. Contudo, a escolha da alimentação depende sempre, em última instância, do fator de escolha individual (DGS, 2017).

Iniciando por diferenciar, de forma simples, os conceitos de alimentação e nutrição verificamos que: a alimentação, é a ação de introduzir alimentos no corpo através da boca, sendo este um ato voluntário; por nutrição temos um conjunto de processos onde o nosso corpo transforma os alimentos em energia, sendo este um processo involuntário. (Correia, 2015).

Estando a diferença estabelecida, é sabido que ao longo dos últimos anos, as investigações na área das Ciências da Nutrição têm evoluído exponencialmente, devido ao aumento da perceção de como uma boa nutrição contribui de forma positiva para uma boa qualidade de vida, assim como a sua influência no rendimento desportivo (DGS, 2016b). A alimentação desempenha funções em todos os seres vivos, sendo que, no ser humano, contribui para um estado ótimo de saúde, fornecendo a energia necessária para realizarmos todas as tarefas do nosso dia-a-dia. Consequentemente, uma alimentação adequada, completa e equilibrada contribui, não só para a prevenção de determinadas doenças cardiovasculares, como também é preponderante para o estado emocional, mental, físico e

social de cada indivíduo. Como podemos verificar, a alimentação tem um papel decisivo na saúde e na qualidade de vida, pois, para além de fornecer energia ao indivíduo, ajuda a prevenir e melhorar o impacto de fatores de risco de diversas doenças crónicas (DGS, 2015).

## 1.2 Macronutrientes

Os macronutrientes, dividem-se em 3 grupos, sendo estes: proteínas, hidratos de carbono e gorduras. São estes os responsáveis, não só por fornecer energia para manter as funções corporais, quer durante o repouso, quer durante a atividade física, como também por preservar a integridade estrutural e funcional do organismo (McArdle, Katch & Katch, 2011).

Cada macronutriente tem as suas próprias calorias, calorias estas que são a representação métrica da energia produzida quando metabolizados pelo organismo. Quanto à energia que cada macronutriente fornece, de acordo com o valor referência, estes têm a seguinte correspondência (Seyffarth, 2007):

**Tabela 1- Energia de cada Macronutriente**

1 grama Proteína	4Kcal
1 grama Hidratos de carbono	4Kcal
1 grama Gordura	9Kcal

**Fonte: Elaboração Própria**

### 1.2.1. Proteínas

As proteínas são componentes indispensáveis para a construção e reparação dos tecidos corporais, e estas fazem parte da constituição de qualquer célula. Como em tudo, o excesso deste macronutriente também tem os seus prejuízos, levando à sobrecarga do trabalho no fígado e nos rins e ao aumento da excreção de cálcio e outros minerais. Quanto às maiores fontes de proteína, estas são encontradas nas carnes, ovos, leite, queijo, e algumas fontes vegetais como castanhas e nozes (Radaelli, 2018; Seyffarth, 2007).

No que concerne às necessidades diárias em termos de proteína, para esta ser capaz de reparar e construir os tecidos corporais, estima-se que esteja à volta de 1,2g a 2,0g por cada Kg corporal, sendo que estas quantidades devem ser repartidas ao longo do dia

(Rodriguez et al., 2009). Ou seja, se considerarmos um indivíduo com 75Kg de peso corporal, este irá necessitar entre 90g a 150g de proteína diárias.

### **1.2.2. Hidratos de carbono**

Os hidratos de carbono são a principal fonte de energia para o nosso organismo, para além de evitarem que as proteínas dos tecidos sejam usadas para fornecer energia. Dentro dos hidratos de carbono existem 2 grupos: hidratos de carbono simples e complexos. Os hidratos de carbono simples são moléculas menores, e como tal, são mais facilmente digeridos, como é o caso do açúcar e o mel. Os hidratos de carbono complexos são moléculas maiores, levando mais tempo para serem digeridas e absorvidas, encontradas em alimentos como por exemplo o pão, arroz, milho e as massas (Burke, Hawley, Wong & Jeukendrup, 2011).

Todos os hidratos de carbono são convertidos em glicose, o principal substrato energético para o músculo e para o cérebro. A glicose em excesso é armazenada sob forma de glicogénio no fígado e no músculo, contudo estas reservas são limitadas, daí surge a importância de fornecer através da alimentação hidratos de carbono para repor continuamente as reservas de glicogénio (Minderico, 2014). Durante o exercício, o glicogénio muscular, é utilizado como fonte de energia para o músculo sendo convertido no fígado, para glicose através da glicogénese, passando depois para a corrente sanguínea, e desta para o músculo solicitado. Quanto maior for o nível de intensidade do exercício, maior será a necessidade de glicose como combustível (Nogueira, 2009).

Quanto às necessidades de hidratos de carbono diárias, de acordo com a pesquisa efetuada é desencorajada a utilização de percentagens, sendo esclarecido que as necessidades dependem dos níveis de atividade física realizada pelo indivíduo, como podemos observar na seguinte tabela:

**Tabela 2- Necessidades de hidratos de carbono**

<b>Nível de Atividade</b>	<b>Tipo de Atividade</b>	<b>Necessidades de hidratos de carbono</b>
<b>Baixa</b>	Baixa intensidade ou atividades skill-based	3g a 5g por cada Kg corporal
<b>Moderada</b>	Exercício moderado (cerca de 1h/dia)	5g a 7g por cada Kg corporal
<b>Alta</b>	Endurance (exemplo: exercício de intensidade moderada a alta 1-3h/dia)	6g a 10g por cada Kg corporal
<b>Muito alta</b>	Compromisso extremo (exercício de intensidade moderada a alta >4-5h/dia)	8g a 12g por cada Kg corporal

**Fonte: Elaboração própria**

Considerando o nosso exemplo de um individuo com 75kg, este terá, as seguintes necessidades:

**Tabela 3- Necessidade hidratos de carbono para um individuo com 75kg**

<b>Nível de Atividade</b>	<b>Tipo de Atividade</b>	<b>Necessidades de hidratos de carbono</b>
<b>Baixa</b>	Baixa intensidade ou atividades skill-based	225g a 375g
<b>Moderada</b>	Exercício moderado (cerca de 1h/dia)	375g a 525g
<b>Alta</b>	Endurance (exemplo: exercício de intensidade moderada a alta 1-3h/dia)	450g a 750g
<b>Muito alta</b>	Compromisso extremo (exercício de intensidade moderada a alta >4-5h/dia)	600g a 900g

**Fonte: Elaboração Própria**

### **1.2.3 Gorduras**

As gorduras, também conhecidas por lípidos, fornecem as maiores taxas de energia (9kcal por grama), e como tal, junto dos hidratos de carbono, são os principais fornecedores de energia. As gorduras são responsáveis por proteger os órgãos contra lesões, manter a temperatura do corpo, ajudar na absorção de algumas vitaminas, e produzir maior sensação de saciedade após as refeições. Estas gorduras podem ser: saturadas, encontradas principalmente em alimentos de origem animal, monosaturadas, como o azeite, girassol e amendoim; e as polinsaturadas, encontradas nos peixes, óleo de soja e semente de linhaça (Radaelli, 2018; Seyffarth, 2007).

Quanto à quantidade diária ingerida de gorduras, recomenda-se que esta esteja entre 20% a 35% do valor energético total (Thomson & Veneman, 2005).

### **1.3 Micronutrientes**

Os micronutrientes são igualmente essenciais para o ser humano, e apesar de não produzirem energia, a sua ingestão é necessária para um bom sistema imunológico. Pelo facto de não produzirem energia, não serão alvo de uma profunda análise, contudo é importante reter que a ausência moderada destes pode levar à impossibilidade de se alcançar todo o potencial de desenvolvimento físico e mental. Por outro lado, a ausência severa de determinados micronutrientes pode levar a consequências severas, tais como um fraco sistema imunológico, morte materna e infantil, cegueira, atraso mental e anemia (Ministério da Saúde, 2007).

### **1.4 Fluídos**

Apesar de a água não fornecer energia, assim como os micronutrientes, é fundamental para o ser humano, de tal forma que também será abordada nos conceitos, pois, problemas como excesso de água, ou seja, hidratação excessiva, ou a carência de água, desidratação podem levar a consequências severas.

A água representa 40% a 75% da massa corporal, sendo que este valor depende da idade, sexo e da composição corporal, e a ausência dela durante poucos dias poderá ser fatal. É possível obter água através de 3 formas distintas: pelos alimentos, através de líquidos ou através do próprio metabolismo. Por outro lado, esta água pode ser excretada de 4 formas: pela urina, pela pele, como vapor de água no ar expirado e nas fezes. Quanto às necessidades diárias estas dependem de 2 fatores cruciais: o meio ambiente e o nível de intensidade de

exercício físico. Como podemos verificar nas seguintes imagens, estas necessidades podem facilmente variar entre 2,550litros até 6,300litros de água, por dia (McArdle, Katch & Katch, 2011).



Figura 1: Necessidade de água em um clima temperado e com pouco exercício

Fonte: Fisiologia do Exercício 8ª Edição



Figura 2: Necessidade de água em um clima quente e com exercício intenso

Fonte: Fisiologia do Exercício 8ª Edição

## 1.5 Necessidades energéticas e nutricionais

O termo “necessidade nutricional” pode ser definido pela quantidade de nutrientes e de energia disponíveis nos alimentos que o indivíduo saudável deve ingerir, de forma a satisfazer as suas necessidades fisiológicas normais, bem como prevenir sintomas de deficiências. Por norma, apesar das necessidades nutricionais serem valores individuais, estas expressam-se em médias para grupos semelhantes da população. O termo “recomendações nutricionais” refere-se à quantidade de nutrientes que deve ser ingerida por meio de uma dieta, cujo valor satisfaz as tais “necessidades nutricionais” (Cuppari, 2014). Para sabermos as necessidades nutricionais de um indivíduo, primeiro é necessário determinar as suas necessidades energéticas.

Iniciando com a temática das necessidades energéticas, também conhecidas por “gastos energéticos”, temos 3 hipóteses: déficit calórico, onde irá ocorrer uma perda de

massa corporal; excedente calórico, onde se irá ganhar massa corporal; e o balanço calórico, em que se ingere aproximadamente a mesma quantidade de energia que se gasta, visando uma manutenção da massa corporal.

No que diz respeito aos métodos para estimar estas necessidades, existem 3 métodos diferentes, sendo eles: método direto (calorimetria direta); indireto (calorimetria indireta e água duplamente marcada); e duplamente indireto (equações de predição) (Carvalho, Monteiro, Andrade, Bronzi & Oliveira, 2012).

Neste trabalho utilizar-se-ão as equações de predição para estimar as necessidades energéticas. Em seguida serão explorados alguns conceitos base para melhor entender o tema em estudo.

O conceito de “metabolismo”, consiste num “somatório de todos os processos químicos que levam ao crescimento, geração de energia, eliminação de desperdícios e a regulação das funções corporais relacionadas com a distribuição de nutrientes no sangue após a digestão, aumento do metabolismo basal devido ao exercício, elevação da temperatura corporal, atividade hormonal ou digestão” (Ordem dos Enfermeiros, 2011). A “taxa metabólica basal” (TMB), consiste na energia mínima que cada indivíduo, necessita para desempenhar as funções vitais, no estado de vigília, como respirar, a circulação, metabolismo celular, atividade glandular e a conservação da temperatura corporal. A TMB, varia consoante o sexo, a idade, altura e peso, e esta deve ser medida 30 a 60 minutos, após o indivíduo acordar, em jejum de 10 a 12 horas, numa posição supinada e num ambiente com uma temperatura agradável. A “taxa metabólica em repouso”, TMR, ou em inglês RMR (rest metabolic rate) é muito semelhante à TMB, mas nesta medição pode ser feita após o indivíduo se deslocar até ao local do exame, e com menor tempo de jejum (4 a 8 horas). Devido a esta ligeira diferença, o TMR tende a ser de 10 a 20% maior que a TMB (Cuppari, 2014). Como poderemos observar na seguinte tabela, da mesma autora, estima-se que 60% a 75% do gasto energético diário, corresponda à TMB, sendo que 15 a 30%, corresponde ao efeito térmico do exercício, 10%, o efeito térmico do alimento e 5%, termogénese facultativa.

**Tabela 4 – Percentagem de gastos energéticos**

Definição breve		Gasto energético diário (%)
TMB	TMB Gasto de energia durante os processos corporais	60 a 75
Efeito térmico do exercício	Gasto de energia durante a atividade	15 a 30
Efeito térmico do alimento	Gasto de energia decorrente do processo de digestão, absorção e metabolismo de alimentos e do armazenamento de reserva de glicogénio e gordura	10
Termogénese facultativa	Adaptação a condições ambientais que podem modificar o gasto de energia	5

**Fonte: Elaboração Própria**

Com base no Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável, elaborado pela DGS, uma correta estimativa matemática das necessidades energéticas pode ser realizada da seguinte forma:

1. Calcular a taxa metabólica em repouso, TMR, utilizando uma das fórmulas disponíveis:

a. Cunningham (1980):  $500 + 22 \times \text{massa magra (kg)}$

b. Harris-Benedict (1919):

i. Homens:  $66,47 + 13,75 \times \text{peso (kg)} + 5 \times \text{altura (cm)} - 6,76 \times \text{idade (anos)}$

ii. Mulheres:  $655,1 + 9,56 \times \text{peso (kg)} + 1,85 \times \text{altura (cm)} - 4,68 \times \text{idade (anos)}$

Em seguida, multiplicar o valor obtido pelo nível de atividade física (PAL), que pode ser calculado pelo método dos equivalentes metabólicos (METs, explicado adiante) ou estimado através de tabelas já existentes.

2. Fórmulas do Food and Nutrition Board, Institute of Medicine:

a. Homens com 19 ou mais anos:  $662 - (9,53 \times \text{idade [anos]}) + \text{PA} \times (15,91 \times \text{peso [kg]} + 539,6 \times \text{altura [m]})$

Onde o PA é o coeficiente de atividade física:

PA = 1,00 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,0 < 1,4$  (sedentário)

PA = 1,11 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,4 < 1,6$  (pouco ativo)

PA = 1,25 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,6 < 1,9$  (ativo)

PA = 1,48 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,9 < 2,5$  (muito ativo)

b. Mulheres com 19 ou mais anos:  $354 - (6,91 \times \text{idade [anos]}) + \text{PA} \times (9,36 \times \text{peso [kg]} + 726 \times \text{altura [m]})$

Onde o PA é o coeficiente de atividade física:

PA = 1,00 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,0 < 1,4$  (sedentário)

PA = 1,12 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,4 < 1,6$  (pouco ativo)

PA = 1,27 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,6 < 1,9$  (ativo)

PA = 1,45 se o PAL é estimado que seja  $\geq 1,9 < 2,5$  (muito ativo)

3. Equivalentes metabólicos (METs), que correspondem à razão da taxa metabólica para uma atividade dividida por uma expressão estandardizada da RMR. Neste método, calcula-se o gasto energético de cada atividade ao longo do dia, multiplicando o valor do MET de cada atividade pelo peso em quilogramas e pela duração em horas ( $\text{kcal} = \text{MET} \times \text{peso [kg]} \times \text{duração [h]}$ ). De forma a ajustar os valores dos METs ao TMR de cada indivíduo, que tem em linha de conta a idade altura, peso e sexo, poder-se-á corrigir os METs através da equação de Harris-Benedict.

4. Cálculo da variação diária do PAL através dos passos sugeridos pelo Food and Nutrition Board, Institute of Medicine ou pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC), aplicando posteriormente os métodos sugeridos pelos respetivos métodos de forma a obter as necessidades energéticas estimadas.

5. Modelo matemático de predição das necessidades energéticas baseado numa abordagem dinâmica do balanço energético do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos. Este modelo utiliza estimativas do PAL. Poderá ser utilizado para estabelecer objetivos de ganho ou perda de peso baseado em possíveis alterações de alimentação e exercício físico. Este modelo permite estimar qual a evolução do peso ao longo do tempo, ferramenta que poderá ser interessante quando se trabalha com atletas. Poderá ser consultado e utilizado online em <http://bwsimulator.niddk.nih.gov>.

É importante ressaltar que, independentemente do método utilizado para estimar o gasto energético, estas são meramente estimativas. Contudo, uma correta estimativa das necessidades energéticas constitui um ponto vital para o desenvolvimento de um plano alimentar adequado (DGS, 2016b).

## CAPÍTULO 2 – Combate em Ambiente Urbano

### 2.1 Enquadramento Conceptual

Dada a natureza dos conflitos atuais que, se disputam maioritariamente em ambientes urbanos onde predominam populações e os seus constituintes, como casas, prédios com vários andares, caves, lojas, esgotos, etc... acresce a importância de abordar e compreender esta tipologia de combate, assim como tudo que a envolve, de forma a agir da melhor forma possível, para o sucesso da missão. De acordo com a doutrina dos Estados Unidos da América, estes definem o CAU, como as operações militares que são planeadas e conduzidas em, ou contra objetivos em terreno topograficamente complexo, bem como a sua área natural adjacente, onde as construções e a densidade populacional são as características dominantes (US Marine Corps, 2006).

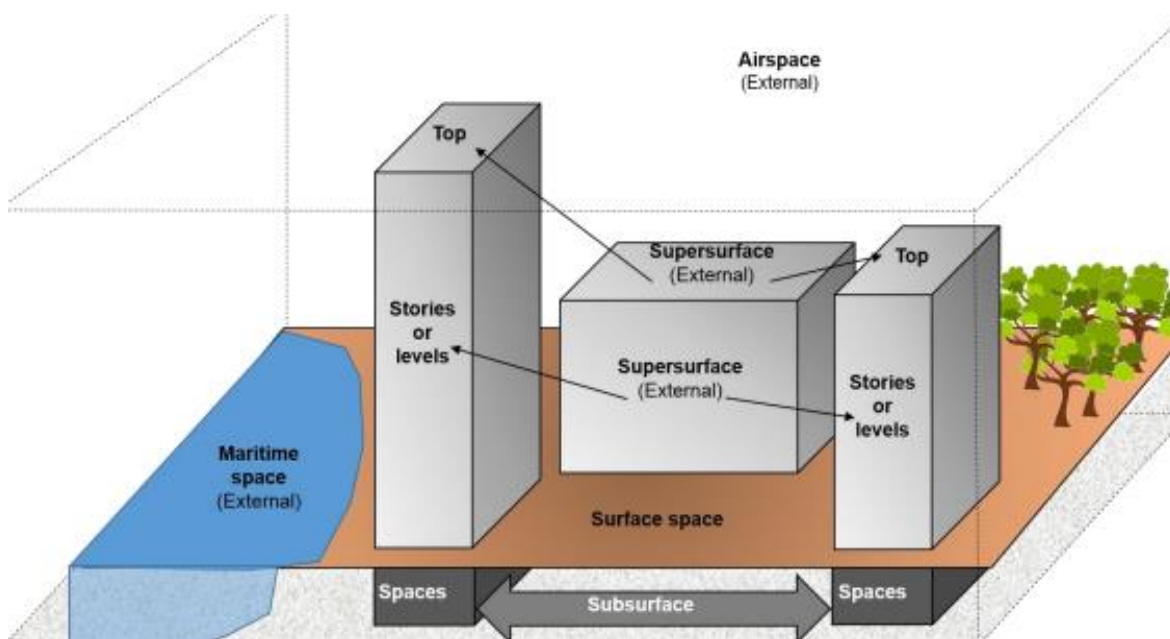


Figura 3: Ambiente urbano multidimensional

Fonte: ATP 3-06 Urban Operations

Esta tipologia de combate, possui características distintas do combate convencional (onde predominavam as guerras de guerrilhas, em ambientes mais florestais, ou mesmo o

combate em trincheiras), sendo estas caracterizadas pelo ambiente multidimensional e pela população civil.

Abordando, de um modo genérico, o manual de combate em áreas edificadas, PDE 3-07-14, e analisando alguns dos conceitos básicos, sobressaem os seguintes (Exército Português, 2011):

- As áreas edificadas dividem-se consoante a sua população em: grandes metrópoles e megalópoles (população superior a 10000000); metrópoles (população entre 1000000 a 10000000 habitantes); cidades (população entre 100000 a 1000000); vilas (população entre 3000 a 100000 habitantes); aldeias (população inferior a 3000 habitantes); e faixas urbanizadas (apresentam normalmente um aspeto linear de ligação entre aldeias, vilas e cidades).

- As condições das operações urbanas podem ser: condições cirúrgicas (são as menos destrutivas e mais focalizadas em alvos específicos), condições de precisão (onde a ameaça se pode encontrar bem difundida, com os não combatentes, o que leva a uma elevada restrição das ROE) e condições de alta intensidade (estas são, por norma, ações contra um inimigo bem definido e existe uma maior liberdade de ação).

- Os princípios do CAU, assentam em 4 grandes pilares sendo estes: o planeamento simples (onde o comandante deve ser objetivo e mais simples possível, para que os seus homens não tenham dúvidas sobre a missão); controlo (onde devem ser pormenorizadas todas as medidas de coordenação); ímpeto (sendo o combate em área edificadas, um combate caracterizado pela sua brutalidade, deve-se sempre zelar por manter o ímpeto, de forma a destruir a ameaça pelo choque); e o apoio de fogos (o comandante deve sempre usar os seus fogos de apoio, e apenas atacar uma área edificada após esta ser flagelada pelos fogos).

- Considerações de ordem tática, evidentes na doutrina portuguesa, como: o campo de batalha multidimensional (como já referido, devido à implicação do combate em vários andares, tanto superiores como a nível subterrâneo, através dos esgotos e caves, os militares devem estar preparados e adaptados para esta vertente do combate); limitações à observação e campos de tiro, assim como os cobertos e abrigos (devido à complexidade do ambiente, tarefas como apoio mútuo tornam-se mais difíceis, assim como estar dentro dos edifícios, apesar de conferir proteção, dependendo do material de construção, também limita a observação e os campos de tiro); dificuldades na localização do fogo da ameaça e atiradores furtivos (além da dificuldade de localizar o inimigo devido à existência de vários locais

possíveis, variantes como o pó e o fumo que permanece nas ruas dificulta tal identificação; diminuição das capacidades visuais e auditivas devido ao eco que ocorre entre os edifícios e ruas); combate próximo (devido ao combate ocorrer a curtas distâncias, principalmente dentro dos edifícios, há uma grande probabilidade de este ser usado); movimentos de viaturas (estas severamente restringidas e também expostas em várias dimensões); apoio de fogos e de combate (a artilharia e morteiros, blindados e armas anti-carro, engenharia e sapadores e a aviação, são elementos que podem garantir apoio para as ações a ocorrer dentro das áreas urbanas, desde a abertura de brechas em edifícios ou fortificações, realização de tiro indireto para bater as posições do inimigo, como também para instalação ou evacuação de tropas no terreno); armas químicas e biológicas (capazes de provocar elevadas baixas no combate em áreas edificadas, devendo estar os militares prontos para fazer face a estas ameaças, com a correta utilização do equipamento de proteção NBQ); comando, controle e comunicações (sendo que estes, nas áreas edificadas, são difíceis de exercer devido às diferentes configurações dos dispositivos adotados e dos problemas relativos à localização das forças, daí a importância de planejar várias contingências); população civil (uma das maiores condicionantes no CAU, podendo prejudicar o desenvolvimento das operações, e pelo que deve estar planeado quais os procedimentos a adotar com civis); devastação (causada pelos bombardeamentos e ataque aéreos); armadilhas (destinados a desgastar as nossas forças, não só através dos danos que elas causam, mas também com o seu efeito psicológico); fogo e movimento (onde, diferente do convencional, só se faz fogo se necessário, mas mantendo o movimento, desta forma é possível reduzir o fratricídio e evita-se o consumo desnecessário de munições); isolamento (onde até mesmo as pequenas unidades ou o soldado têm a sua fulcral importância na decisão do combate, devendo estar sempre a par da intenção do comandante, de forma a agirem da melhor forma sem perder o ímpeto e contribuindo para o esforço global da unidade); stress (o combate próximo sem interrupções, a pressão intensa, o número elevado de baixas, os curtos tempos de exposição do alvo, provoca em todos os elementos um elevado nervosismo e fadiga, devendo rodar as unidades empenhadas, o máximo possível, de forma a poupar os homens); noite (pode ser aproveitada para fazer emboscadas e operações de desgaste por conferir uma maior proteção das vistas, bem como para reforçar as posições ou fazer reconhecimento, contudo, a tendência geral, é aproveitar esta para descansar, reabastecer e reorganizar os seus dispositivos, mas mantendo sempre o alerta); apoio de serviços (este também se torna mais complexo no ambiente urbano, e as necessidades são sobretudo a nível de munições e granadas, existindo também maior dificuldade também na evacuação de baixas); liderança

(a dificuldade do combate, mental e física, é tremenda, e cabe aos comandantes que estão juntos dos homens, inspirar e inculcar nos seus subordinados um moral elevado e um espírito de persistência e agressividade); e por fim restrições (com o fim de não ferir os não-combatentes, tornam-se essenciais, contudo, nem sempre são fáceis de cumprir, uma vez que o inimigo pode tirar partido dos não combatentes para lhes conferir vantagem).

## **2.2 Características físicas do Combate em Ambiente Urbano**

Sendo o CAU, por definição, multidimensional, violento e conduzido em elevada intensidade (Branco, 2020), é um combate mental e fisicamente exaustivo, assim como imprevisível, uma vez que são inúmeras as hipóteses do que pode suceder, desde a principal prioridade e atividade, a limpeza de edifícios e compartimentos, bem como rastejar, entrar e sair de viaturas, transportar feridos, subir ou descer escadas, transpor obstáculos, combate corpo-a-corpo, entre muitas outras situações possíveis. Assim sendo, é importante reter a ideia de que o CAU é um esforço de elevada intensidade e com “picos” de intensidade máxima, onde a exigência física é imensa e onde existe uma valorização das seguintes qualidades: força, mobilidade e coordenação. É necessário também que exista uma recuperação rápida dos militares, de forma a mantarem o elevado desempenho durante o combate (Branco, 2020). Contudo, devido ao esforço de elevada intensidade, a frequência cardíaca pode estar entre os 80% e os 100% da frequência cardíaca máxima de um indivíduo, o que implica que não será possível manter o elevado nível de esforço durante um longo período (Duarte, 2014). Em suma, o CAU é uma atividade onde os militares estão sujeitos tanto a longos períodos de atividades de baixa e média intensidade intercalados com ações de alta intensidade (Larsson et al., 2020), resultando um esforço intervalado de alta intensidade.

Geralmente, além do cansaço físico causado pelo combate, situações como balanço energético negativo, privação de sono, temperatura e humidade, são fatores prejudiciais para o militar, que podem levar a que se cometam erros, ao aparecimento de doenças e, conseqüentemente, o insucesso da missão (Pihlainen, Santtila, Vasankari, Häkkinen & Kyröläinen, 2018).

Além de todas estas atividades, a carga que os militares transportam, como o colete balístico, capacete balístico, armamento, kit de primeiros socorros, e outros equipamentos, que apesar de serem necessários para o sucesso da missão e para a sobrevivência do próprio militar, contribuem para uma maior dificuldade na realização das suas tarefas, e

consequentemente, a que haja um maior gasto energético. Vários estudos provaram que o transporte de carga aumenta o risco de lesão, reduz a velocidade com que determinada tarefa é realizada, e pode até mesmo impossibilitar a realização de certas tarefas, ou seja, no geral, o transporte de carga está associado a uma pior performance (Kessels, Koopman, Verdonshot, Marra, & Gijbertse, 2021).

Como podemos observar na seguinte imagem, o peso do material transportado por um militar pronto para combate, pode facilmente chegar aos 43Kg (Santos, 2021):

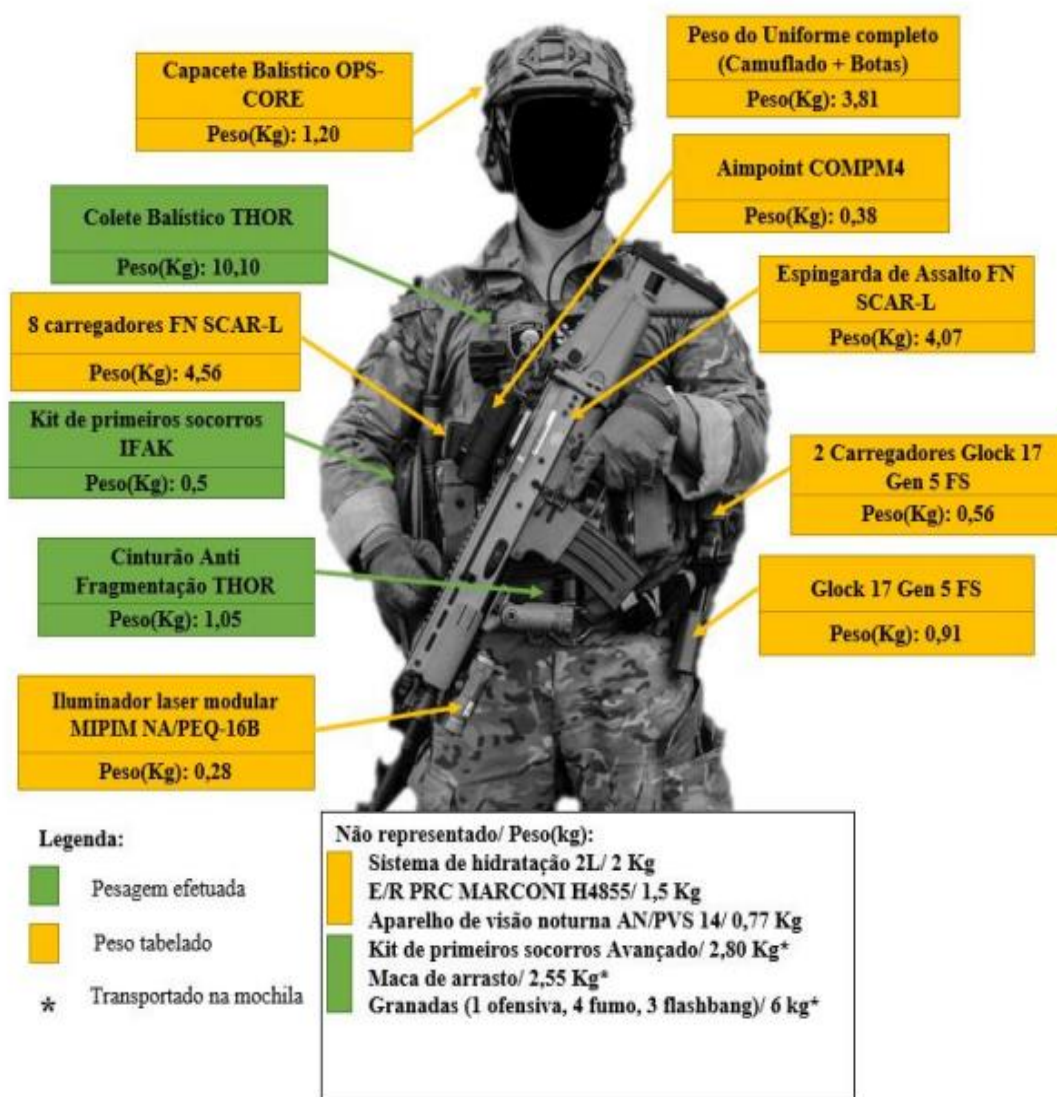


Figura 4: Peso do militar pronto para combate.

Fonte: Master Thesis Santos, J. 2021

Escolhendo, por exemplo, um indivíduo com 75 kg, estes aproximados 43 kg representariam 57,333% do seu peso corporal.

Face a estes números, é importante abordar também a componente relativa ao treino físico no Exército Português (EP), e analisar esta em relação ao ambiente de CAU, onde verificamos que o sistema de treino se encontra desadequado, uma vez que este tem como foco principal a preparação dos militares para esforços como deslocamentos apeados durante longas distâncias transportando a sua carga individual sem grandes oscilações de intensidade, preparando-os para esforços similares aos das patrulhas. Tal sistema desadequado pode conduzir a resultados desastrosos. É importante olhar para alguns exércitos de referência, como os Estados Unidos da América e o Reino Unido, que estão a adaptar a sua vertente do treino físico para o CAU, apostando no desenvolvimento de todas as qualidades físicas, com maior incidência na força, velocidade e mobilidade, pois são estas as qualidades físicas basilares neste tipo de combate. Estas alterações, foram baseadas em problemas reais vivenciados nos TO atuais, como é o exemplo de transporte de feridos, deslocar material necessário e limpar um edifício (Branco, 2020).

### **2.3 Nutrição e combate em ambiente urbano**

Como foi observado, a nutrição tem um papel fundamental para o ser humano e a atividade militar não é exceção. Como o próprio manual de combate em áreas edificadas refere, o processo de distribuir alimentação para a frente de combate é um processo bastante complexo devido à natureza dispersa do combate em áreas urbanas, e também devido à elevada necessidade energética dos militares. Também é abordada a elevada necessidade da ingestão de líquidos, uma vez que o elevado nível de stress, tanto físico como psicológico, pode levar a uma rápida desidratação. Se os militares se não forem fornecidos regularmente com água potável, irão procurar fontes locais, que poderão estar contaminadas e levar a consequências severas (Exército Português, 2011).

Ou seja, sem o devido fornecimento regular de comida e água, nenhum exército consegue desempenhar devidamente a sua função principal, que é combater, e assim sendo, é essencial uma alimentação apropriada, tanto a nível de qualidade como de quantidade, de forma a assegurar uma boa capacidade física e mental. A nutrição também tem um papel crítico no processo de cura de feridas, assim como da sua recuperação (Hill, Fallowfield, Price & Wilson, 2011).

## **PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO**

### **CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS**

Estando apresentados os conceitos teóricos para o presente trabalho, segue-se então a necessidade de esclarecer a metodologia para a orientação do mesmo, visando o sucesso, cumprindo as boas práticas da elaboração de qualquer investigação científica. Durante a elaboração desta investigação foi cultivada uma postura científica, sendo esta fulcral para o desencadear da verdadeira pesquisa, tendo como pilares a consciência crítica, objetiva e racional. Consciência crítica, no sentido de distinguir e separar o essencial do superficial, não indo pelo caminho dos facilitismos; objetividade, selecionando o que está estudado e comprovado, onde o importante é chegar à solução do problema, não havendo espaço para a subjetividade; por fim, a racionalidade, onde a arbitrariedade do sentimento e do coração não contribuem para o campo da ciência (Cervo, Bervian & Silva, 2007).

#### **3.1.1. Definição dos objetivos da investigação**

A formulação de objetivos significa definir com precisão o que se visa com o trabalho, sendo estes divididos em dois: objetivos gerais e específicos. O objetivo geral será o “fio condutor”, a ideia central do trabalho, enquanto os objetivos específicos, são mais restritos, abordando as etapas intermédias, que permitem atingir o centro da questão, ou seja, o objetivo geral (Marconi & Lakatos, 2003).

**Tabela 5: Objetivos Gerais e Específicos**

Objetivo Geral	Objetivos Específicos
Identificar as necessidades nutricionais das operações em ambiente urbano	OE1: Estabelecer as exigências físicas do CAU
	OE2: Calcular as necessidades energéticas dos militares que combatem em ambientes urbanos
	OE3: Dividir os macronutrientes da forma correta
	OE4: Comparar os resultados com a ração 24h individual de combate

### 3.1.2. Definição da Pergunta de partida e das derivadas

Assim como os objetivos de investigação, as perguntas de partida e derivadas irão orientar o trabalho no sentido certo, sendo essencial uma boa pergunta de partida para um bom trabalho de investigação. Pergunta esta que irá dar origem às perguntas derivadas, sendo estas mais restritas. Estas perguntas, encontram-se naturalmente muito ligados aos objetivos da investigação (Rosado, 2015)

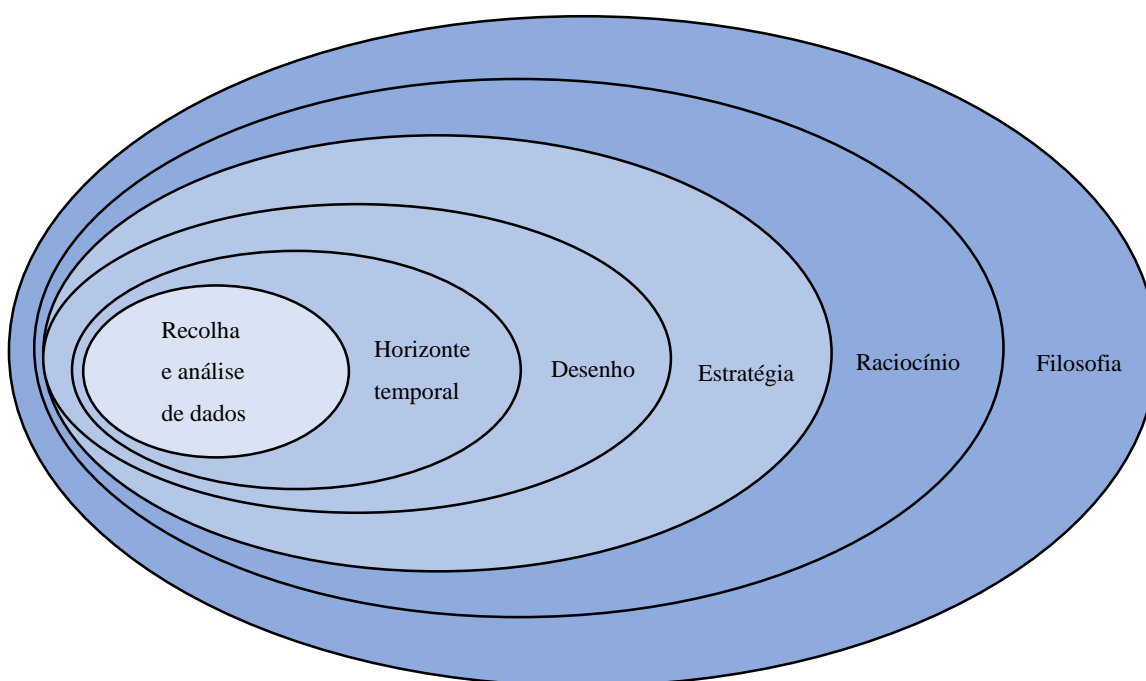
**Tabela 6: Perguntas de partida e derivadas**

Pergunta de partida	Perguntas derivadas
Quais as necessidades nutricionais das operações em ambiente urbano?	PD1: Quais as exigências físicas do CAU?
	PD2: Quais as necessidades energéticas dos militares que combatem em ambientes urbanos?
	PD3: Como dividir os macronutrientes da forma correta?
	PD4: Será a ração de combate suficiente para suprir as necessidades dos militares em operações de ambiente urbano?

### 3.2. Opções Metodológicas adotadas na Investigação / Desenho da pesquisa

De forma a melhor compreender as minhas opções metodológicas irei basear-me no desenho da pesquisa, pela seguinte ordem Filosofia, raciocínio, estratégia, desenho, horizonte temporal. Este formato ficou conhecido como a “cebola do conhecimento” (Saunders, Lewis & Thornhill, 2007):

Figura 5: “Cebola do conhecimento”



Fonte: Adaptado de *Research Methods for Business Students (4<sup>th</sup> Edition)*.

Iniciando pela primeira camada, onde temos a filosofia, ou seja, a forma como o investigador se posiciona face ao seu objeto de investigação, esta é ontológica, uma vez que aborda a realidade. Quanto ao raciocínio, foi adotado um raciocínio indutivo, uma vez que se baseia em análises de dados e de resultados sobre um fenómeno particular com o intuito de alcançar a generalização teórica (Rosado, 2017). A estratégia teve um rumo quantitativo, uma vez que durante a realização deste trabalho, apenas foram utilizados inquéritos. Relativamente ao desenho da pesquisa, este divide-se em experimental, estando orientada para a comprovação fiável dos dados, mas também um estudo de caso, onde se aborda de forma singular um determinado fenómeno. Por fim, quanto ao horizonte temporal, este é transversal, uma vez que os estudos assumem uma natureza descritiva, que explica um resultado a uma população alvo (Santos et al, 2019).

### **3.3. Técnicas, procedimentos e meios utilizados**

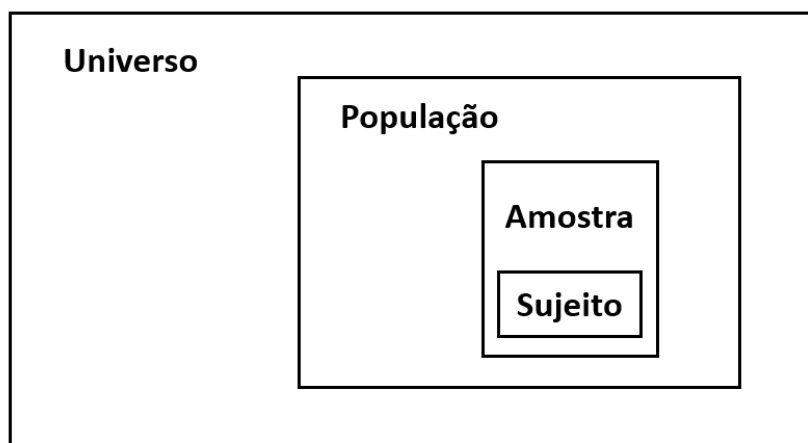
A recolha e análise de dados foi efetuada em dois momentos distintos, sendo o primeiro de conteúdo teórico, onde foi efetuada uma revisão da literatura, tendo como base fontes primárias, provenientes de textos originais sem a interpretação de outros autores, como é o caso dos manuais de doutrina do Exército, e fontes secundárias, constituídas por interpretações de outros autores, sobre as fontes primárias, como é o caso de artigos científicos, dissertações de mestrado, artigos de jornais/revistas, facultados essencialmente através das bases de dados: Google Académico, RCAAP e EBSCO (Rosado, 2017, pp.124). Essa análise documental teve como fundamento adquirir todas as bases teóricas para a elaboração do trabalho.

Num segundo momento, foram elaborados inquéritos por questionário, com o intuito de confirmar a suficiência ou não da RC, assim como avaliar sugestões de melhorias para RC.

Na elaboração dos inquéritos por questionários autopreenchidos, foram adotadas as boas normas para a redação dos mesmos, como uma breve explicação sobre os objetivos, finalidade, a minha identificação e da entidade a que pertença, assim como o agradecimento pela realização do mesmo e a garantia do anonimato do mesmo. As perguntas foram abertas e fechadas, elaboradas de forma simples, breves, precisas, claras e imparciais (Rosado, 2017).

### **3.4. Procedimentos de amostragem**

Sendo a construção da amostra uma parte importante no processo de investigação, temos que considerar todos os seus envolventes, sendo eles: universo, que diz respeito a todos os sujeitos, casos ou observações que podem ser reunidos de acordo com determinadas propriedades, a população, que é representada pela letra N e diz respeito aos sujeitos, casos ou observações adstritos a um determinado fenómeno que se entende investigar em ordem a atingir determinadas informações, a amostra, representada pela letra n, diz respeito aos sujeitos, casos ou observações selecionados da população em que se fundamenta a investigação, consubstanciada num estudo de determinado fenómeno e por fim o sujeito, que diz respeito a cada um dos elementos que compõem a amostra da pesquisa (Rosado, 2017)



**Figura 6 - Relação entre universo, população, amostra e sujeito**

**Fonte: Adaptado de Rosado (2017, p. 127)**

Neste estudo podemos considerar o universo como todos os militares que estiveram em Força Nacional Destacada (FND) na República Centro-Africana (RCA), sendo estes a população alvo, como tal os inquéritos por questionário foram difundidos pelas unidades que participam deste TO, sendo elas, o RCmds, o 1BIPara e o 2BIPara, sendo estes a população. A amostra, caracterizou-se, pelos primeiros 50 inquéritos a ser submetidos face ao tempo disponível.

### **3.5 Técnicas de tratamento e análise de dados**

Para realizar a análise de tratamentos dos dados obtidos nos inquéritos, no qual se obtiveram 50 respostas, assim como os cálculos efetuados ao longo do presente trabalho, foram realizados através do *Microsoft Excel*. Os dados foram extraídos diretamente do *Google Forms*.

## CAPÍTULO 4 – APRESENTAÇÃO. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 4.1 – Necessidades Energéticas

Uma vez que na nutrição desportiva não existe consenso quanto ao melhor método para determinar as necessidades energéticas (DGS, 2016b), de entre várias opções, recorri à fórmula de Harris-Benedict (1919), pois esta equação apresenta a vantagem de ajustar o valor obtido da TMB por sexo, peso corporal, altura e idade (Cuppari, 2014).

Relembrando a fórmula, temos então:

a) Harris-Benedict (1919):

i) Homens:  $66,47 + 13,75 \times \text{peso (kg)} + 5 \times \text{altura (cm)} - 6,76 \times \text{idade (anos)}$

ii) Mulheres:  $655,1 + 9,56 \times \text{peso (kg)} + 1,85 \times \text{altura (cm)} - 4,68 \times \text{idade (anos)}$

Posteriormente, multiplicar o resultado obtido pelo Nível de Atividade Física, também conhecido por PAL (Physical Activity Level).

#### 4.1.1 – Variáveis de estudo

De forma a realizar cálculos de uma forma generalizada para vários indivíduos, as variáveis sexo, altura peso e idade irão ser alteradas de forma a obter comparações relevantes para a temática abordada. No que diz respeito ao nível da atividade física, será atribuído um único valor representativo para as variáveis mencionadas anteriormente.

Sendo a altura mínima para a entrada nas fileiras do exército para o sexo masculino e para o sexo feminino, 1,60m e 1,56m respetivamente, e a altura máxima de 1,90m para ambos sexos, iremos efetuar as seguintes estimativas para as alturas mínimas, máximas, e também para a médias da altura máxima e mínima, que corresponde a 1,75 para o sexo masculino e 1,73 para o sexo feminino. Quanto à massa, estes irão ter como referência o Índice de Massa Corporal (IMC), índice este que associa um peso ideal a uma altura, sendo que este se deve encontrar entre 18,5 e 24,99, para um indivíduo saudável entre os 20 e os 59 anos. O IMC é usado para classificar casos de peso baixo, assim como de obesidade (WHO, 2000). Este método de análise tem como vantagens: a facilidade de obtenção e padronização das medidas de peso e altura, não necessita de informações como a idade,

possui uma alta correlação com a massa corporal e indicadores de composição corporal, e uma das mais importantes, é a capacidade de predição de riscos de morbimortalidade, especialmente nos seus limites extremos (Ministério da Saúde, 2011).

O IMC é calculado através da seguinte forma:

$$IMC = \frac{Peso (Kg)}{Altura^2 (m)}$$

**Figura 7: Fórmula IMC**

**Fonte adaptado de WHO, 2000**

Como tal, uma vez que o IMC adequado se encontra entre 18,5 e 24,99, irei adotar um IMC de 22 pois este encontra-se aproximadamente no meio dos valores de referência. Efetuando os cálculos para as alturas acima mencionadas, surgem os seguintes valores de massa (arredondados às unidades):

**Tabela 7: Relação Altura e Peso, com base no IMC**

Sexo Masculino:

Altura (m)	Peso (Kg)
1,60	56
1,75	67
1,90	79

Sexo Feminino:

Altura (m)	Peso (Kg)
1,56	54
1,73	66
1,90	79

Estando as variáveis sexo, altura e peso definidas, falta definir a idade e o nível de atividade física, por definir. Quanto à idade, irei abordar as idades de 20, 30 e 40 anos, uma vez que acima destas, as funções serão mais administrativas e não de combate.

Por fim, e mais difícil de estimar, é um valor para o nível de atividade física que seja representativo dos militares que combatem em ambiente urbano.

Iniciando por estudar o nível de atividade de atividade física de outros desportos que sejam também desportos intervalados de alta intensidade, como por exemplo o futebol, o rugby e o basquetebol, pelo método da água duplamente marcada foram obtidos os seguintes resultados:

- Futebol: com o objetivo de calcular as necessidades energéticas no futebol, foi realizado um estudo onde foram selecionados 7 jogadores de futebol profissional sendo os resultados obtidos de  $2.11 \pm 0.30$  (Ebine et al, 2002)
- Rugby: com o objetivo de calcular as necessidades energéticas no rugby, foi realizado um estudo onde foram selecionados 6 jogadores de rugby profissional sendo os resultados obtidos de uma média de 2.9 (Morehen et al, 2016)
- Basquetebol: com o objetivo calcular as necessidades energéticas no basquetebol, foi realizado um estudo onde foram selecionados 19 jogadores de elite de basquetebol, 12 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, sendo os resultados obtidos para o sexo masculino  $2.9 \pm 0.5$  e para o sexo feminino  $2.6 \pm 0.3$  (Silva et al, 2013)

Contudo, e transitando agora para o mundo militar, em 2018, foi realizado um estudo, publicado no “Journal of the international Society of Sports Nutrition”, com o intuito de estimar as necessidades energéticas de forças especiais. Neste estudo foram avaliadas 12 especialidades militares, incluindo o CAU que segundo os autores, definem o combate urbano como as manobras militares realizadas em terrenos urbanos, onde predomina na sua maioria as construções feitas pelo homem, tais como cidades e vilas. Neste estudo com 9 militares, foi usado o método da água duplamente marcada para calcular as necessidades energéticas de forma indireta. Este método mede de forma precisa o gasto energético total, porém tem a desvantagem de ser um método muito dispendioso (Scagliusi & Júnior, 2003). Durante o estudo foi calculado o nível de atividade física subtraindo ao gasto total a TMR e como resultado chegou-se à conclusão de que a média do nível atividade física era de 3.05, sendo o mínimo 2.74 e o máximo 3.35 (Barringer, Pasiakos, McClung, Crombie & Margolis, 2018).

Sendo o nível de atividade física entre 1.9 e 2.5, muito ativo, para pessoas normais, isto é, não transportam cargas externas, nem fazem esforços extremos, o valor de 3.05 parece bastante plausível, e não muito distante de outras atividades desportivas intervaladas de alta intensidade, e como tal, irá ser adotado para os seguintes cálculos.

#### 4.1.2 Resultados

Para facilitar a compreensão dos resultados, irei atribuir abreviaturas a todas as variáveis em estudo.

Tabela 8: Abreviaturas para os “indivíduos” fictícios

Sexo Masculino:			Sexo Feminino:		
Altura (m)	Peso (Kg)	Abreviatura	Altura (m)	Peso (Kg)	Abreviatura
1,60	56	M1	1,56	54	F1
1,75	67	M2	1,73	66	F2
1,90	79	M3	1,90	79	F3

Sendo a idade uma das variáveis, esta, irá anteceder à abreviatura acima mencionada.

Tabela 9: TMR e Necessidade Energética final

<b>Indivíduo</b>	<b>TMR (kcal)</b>	<b>TMR x PAL (kcal)</b>	<b>Indivíduo</b>	<b>TMR (kcal)</b>	<b>TMR x PAL (kcal)</b>
<b>20M1</b>	1501,27	<b>4578,874</b>	20F1	1366,34	<b>4167,337</b>
<b>20M2</b>	1727,52	<b>5268,936</b>	20F2	1512,51	<b>4613,156</b>
<b>20M3</b>	1967,52	<b>6000,936</b>	20F3	1668,24	<b>5088,132</b>
<b>30M1</b>	1433,67	<b>4372,694</b>	30F1	1313,54	<b>4006,297</b>
<b>30M2</b>	1659,92	<b>5062,756</b>	30F2	1465,71	<b>4470,416</b>
<b>30M3</b>	1899,92	<b>5794,756</b>	30F3	1621,44	<b>4945,392</b>
<b>40M1</b>	1366,07	<b>4166,514</b>	40F1	1272,74	<b>3881,857</b>
<b>40M2</b>	1592,32	<b>4856,576</b>	40F2	1418,91	<b>4327,676</b>
<b>40M3</b>	1832,32	<b>5588,576</b>	40F3	1574,64	<b>4802,652</b>

Analisando a tabela anterior, é possível chegar a algumas conclusões, algumas delas já expectáveis, tais como:

- Elementos do sexo masculino têm uma maior necessidade energética;
- Quanto maior a altura e o peso, maior as necessidades energéticas;
- Com o aumento da idade, o nosso metabolismo vai desacelerando, o que leva a uma menor necessidade energética;

Resulta também os seguintes dados da anterior tabela:

#### Sexo Masculino

1. Média do metabolismo basal é aproximadamente 1664,5 kcal
2. Média total de aproximadamente 5076,7 kcal

#### Sexo Feminino

1. Média do metabolismo basal é aproximadamente 1468,2 kcal
2. Média total de aproximadamente 4478,1 kcal

## 4.2 Necessidades Nutricionais

Estando as necessidades energéticas calculadas, podemos avançar para as necessidades nutricionais, lembrando que:

- Proteína (4kcal) – 1,2g a 2g por cada Kg de peso corporal do indivíduo;
- Hidratos de carbono (4kcal) – para indivíduos com um nível de atividade física muito elevada, 8g a 12g por cada Kg corporal;
- Lípidos (9kcal) – 20% a 35% das necessidades totais;

Para os valores de proteína e hidratos de carbono foram usados os valores de 2g e 12g, respetivamente, uma vez que representam os valores máximos recomendadas, o que compactua com a elevada atividade física dos militares.

De forma a generalizar, irão ser efetuados os cálculos para os indivíduos com 30 anos idade este que se encontra no meio do intervalo considerado, do sexo masculino e feminino, para todas as alturas e respetivos pesos, de forma a averiguar as diferenças entre estes.

Obtemos o seguinte resultado:

Sexo Masculino 30M1 (**4372,694 kcal**)

**Tabela 10: Necessidade Nutricional para 30M1**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
112g	672g	137,4104g
448 kcal	2688 kcal	1236,694 kcal (28,2822%)

Sexo Feminino 30F1 (**4006,297 kcal**)

**Tabela 11: Necessidade Nutricional para 30F1**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
108g	648g	109,1441g
432 kcal	2592 kcal	982,297 kcal (24,51883%)

Sexo Masculino 30M2 (**5062,756 kcal**)

**Tabela 12: Necessidade Nutricional para 30M2**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
134g	804g	145,6396g
536 kcal	3216 kcal	1310,756 kcal (25,89017%)

Sexo Feminino 30F2 (**4470,416 kcal**)

**Tabela 13: Necessidade Nutricional para 30F2**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
132g	792g	86,04622g
528 kcal	3168 kcal	774,416 kcal (17,32313%)

Sexo Masculino 30M3 (**5794,756 kcal**)

**Tabela 14: Necessidade Nutricional para 30M3**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
158g	948g	152,3062g
632 kcal	3792 kcal	1370,756 kcal (23,65511%)

Sexo Feminino 30F3 (**4945,392 kcal**)

**Tabela 15: Necessidade Nutricional para 30F3**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
158g	948g	57,93244g
632 kcal	3792 kcal	521,392 kcal (10,54299%)

Após esta primeira análise, podemos concluir que os exemplos 30F2 e 30F3 não cumprem os requisitos nos lípidos (entre 20% a 35%), e tal como a proteína e os hidratos de carbono irão ser ajustados, de forma a cumprir o devido requisito. Para isso, diminui-se 1g de proteína e hidratos de carbono por cada kg de massa corporal, até o valor em percentagem de lípidos se encontrar entre a referência, 20% a 35%. Obtive como resultado os seguintes valores:

Sexo Feminino 30F2 (**4470,416 kcal**)

Proteína: 1,9g por kg corporal

Hidratos de carbono: 11g por kg corporal

**Tabela 16: Necessidade Nutricional corrigida para 30F2**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
125,4g	726g	118,3129g
501,6 kcal	2904 kcal	1064,816 kcal (23,81917%)

Sexo Feminino 30F3 (**4945,392 kcal**)

Proteína: 1,7g por kg corporal

Hidratos de carbono: 9g por kg corporal

**Tabela 17: Necessidade Nutricional corrigida para 30F3**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
153g	810g	121,488g
612 kcal	3240 kcal	1093,392 kcal (22,10931%)

Médias Sexo Masculino:

**Tabela 18: Média Macronutrientes Sexo Masculino**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
134,6667g	808g	145,1187333g

Média Sexo Feminino:

**Tabela 19: Média Macronutrientes Sexo Feminino**

Proteína	Hidratos de carbono	Lípidos
128,8g	728g	116,315g

## **5. Estudo de caso: Ração 24h Individual de Combate**

### **5.1 Análise da Ração 24h Individual de Combate**

Os militares que combatem nos TO, por norma, sempre que saem por períodos mais extensos fazem-se acompanhar da RC.

Apesar da RC ser genérica, atualmente existem 4 ementas/menus, sendo que e o que as diferencia são as refeições principais, nomeadamente o almoço e o jantar.

Em relação às calorias e macronutrientes dividem-se nas seguintes:

Ementa/Menu 1:

- Frango oriental
- Chili com carne

**Tabela 20: Macronutrientes Ementa / Menu 1**

Calorias	3886 kcal	
Proteína	142g	568kcal (=14,61657%)
Hidratos de carbono	521g	2084kcal (=53,62841%)
Lípidos	133g	1197kcal (=30,80288%)

Ementa/Menu 2:

- Vitela com vegetais
- Feijão com salsicha

**Tabela 21: Macronutrientes Ementa / Menu 2**

Calorias	3912 kcal	
Proteína	140g	560kcal (14,31492843%)
Hidratos de carbono	530g	2120kcal (54,19222904%)
Lípidos	132g	1188kcal (30,36809816%)

Ementa/Menu 3:

- Massa bolonhesa com queijo
- Frango com vegetais

**Tabela 22: Macronutrientes Ementa / Menu 3**

Calorias	3865 kcal	
Proteína	127g	508 (13,14359638%)
Hidratos de carbono	531g	2124 (54,95472186%)
Lípidos	128g	1152 (29,80595084%)

Ementa/Menu 4:

- Almôndegas com massa
- Paelha em frango

**Tabela 23: Macronutrientes Ementa / Menu 4**

Calorias	3856 kcal	
Proteína	120g	480 (12,44813278%)
Hidratos de carbono	532g	2128 (55,18672199%)
Lípidos	130g	1170 (30,34232365%)

Das anteriores tabelas podemos retirar as seguintes afirmações:

- As calorias são insuficientes para todos os 18 indivíduos;
- Lípidos: em todos os menus, a gordura encontra-se entre os valores recomendados de 20% a 35%;
- Proteína: a média de proteína é de 132,25

Tendo em conta os valores de referência (1,2g a 2g por kg corporal), então o indivíduo para estes valores teria, entre aproximadamente, 110kg e 66kg, respetivamente.

- Hidratos de carbono: a média de hidratos de carbono é de 528,5

Tendo em conta os valores de referência (8g a 12g por kg corporal), então o indivíduo para estes valores teria entre aproximadamente 66kg e 44kg.

Após esta análise, podemos concluir que os valores dos lípidos, apesar de se encontrarem dentro dos intervalos recomendados, estão ligeiramente elevados. Seria desejável baixar as quantidades de lípidos e dar mais prioridade aos hidratos de carbono, que se encontram com valores baixos, face ao desejável.

## **5.2. Análise dos inquéritos**

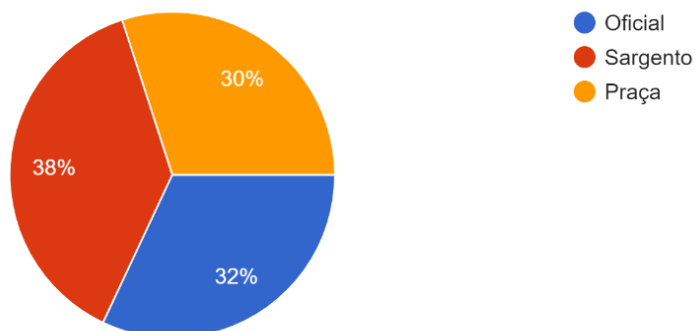
Os resultados recolhidos através dos questionários por inquéritos do *Google Forms*, foram analisados pela plataforma *Microsoft Excel*. Os resultados serão analisados em 3 partes: 1º as generalidades, 2º satisfação da RC e a 3º e parte final, sugestões e melhorias apontadas.

### **5.2.1. Generalidades**

Nas generalidades, irá ser realizado o levantamento de médias, máximos e mínimos de dados, como o posto, as FND's dos militares, idade, altura e peso e a rotina semanal e o número de dias que os militares estiverem a ser alimentados com RC durante 24 horas.

- Categorias de posto:

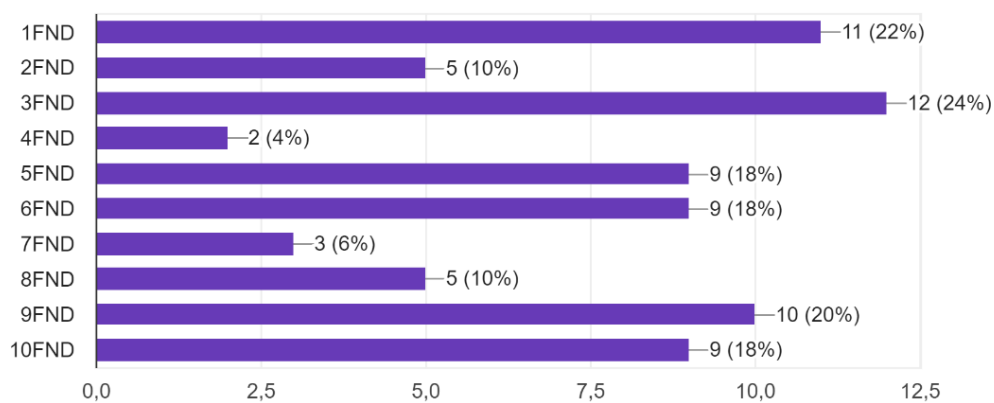
Os resultados foram os seguintes: classe de praças (15), classe de sargentos (19), classe de oficiais (16)



**Figura 8: Distribuição por idade da amostra**

- FND's:

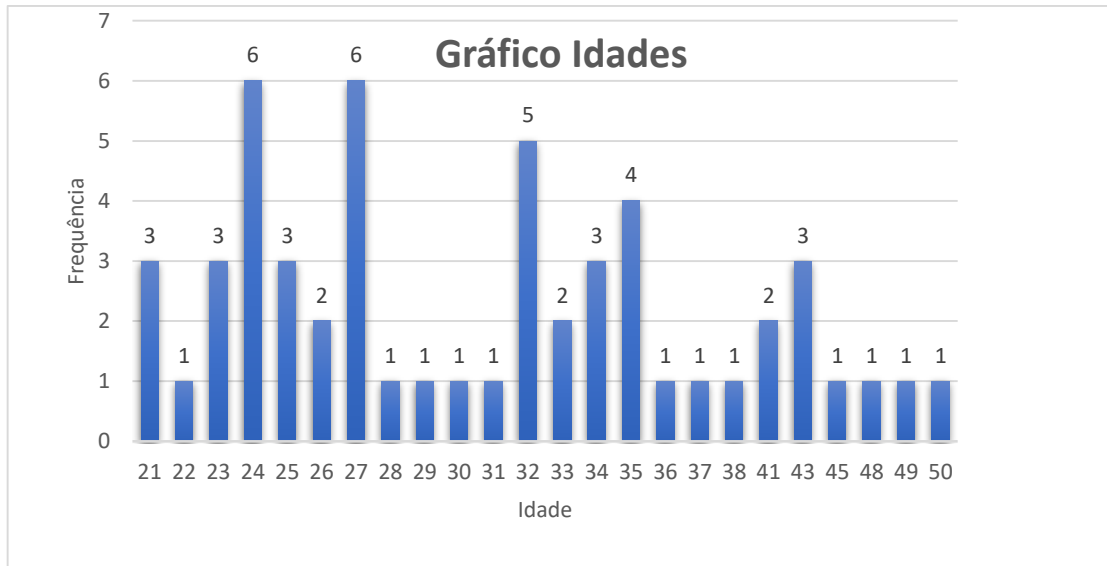
Relativamente às FND's em que os militares participaram, podemos observar que temos uma amostra de todas as FND's existindo um maior número de militares da 3ºFND (12) e um menor número da 4ºFND (2).



**Figura 9: Distribuição das FND's da amostra**

- **Idade:**

A idade varia entre 21 anos e 50 anos. A média encontra-se aproximadamente nos 31 anos.



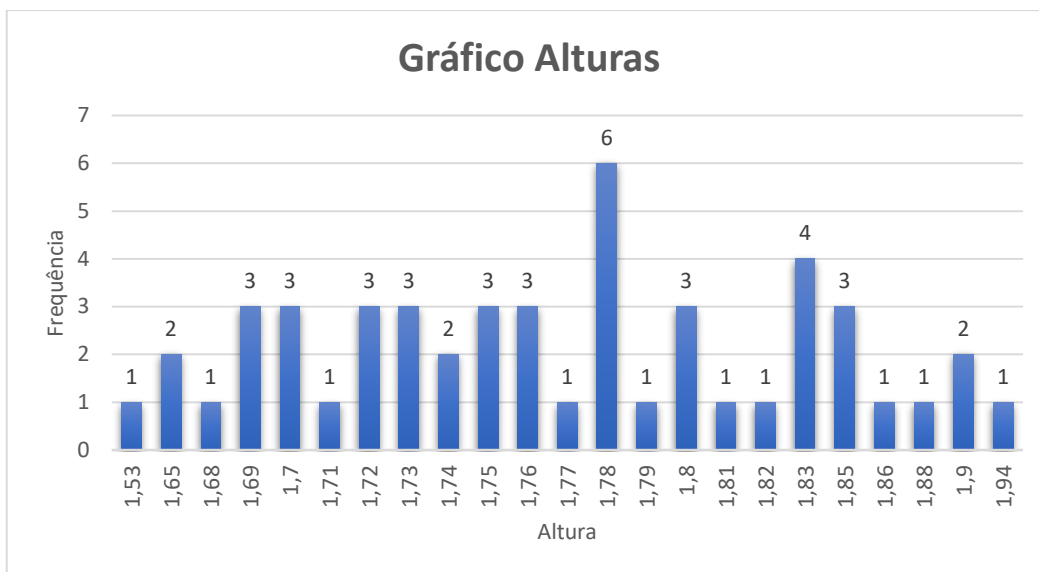
**Figura 10: Distribuição das idades da amostra**

- **Altura e Peso:**

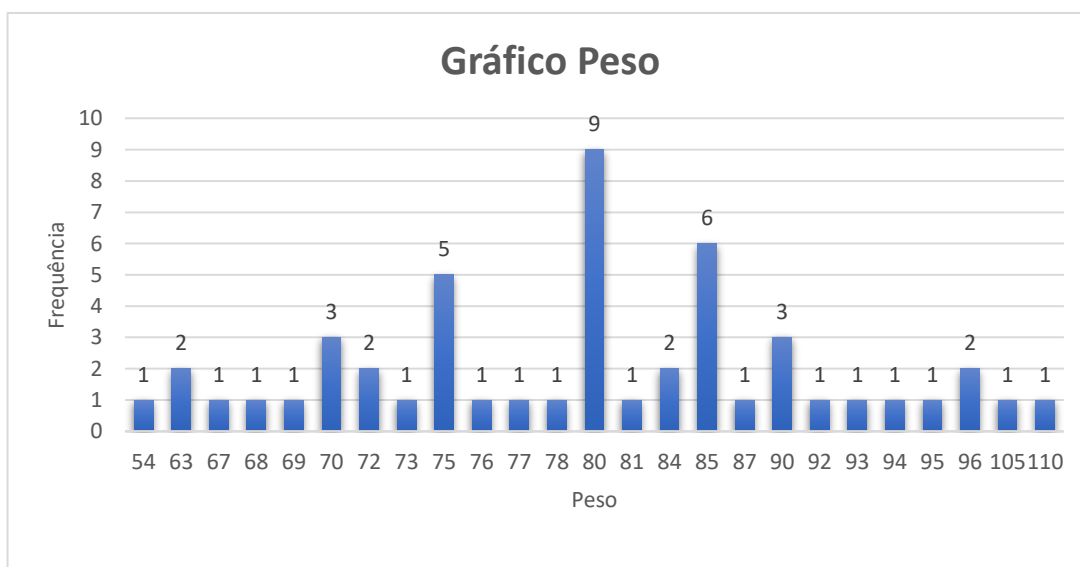
A altura mínima foi de 1,65m e a máxima foi de 1,94m. A média encontra-se aproximadamente em 1,77m.

Quanto ao peso, o mínimo foi de 54Kgs e o máximo de 110Kgs. A média encontra-se aproximadamente em 81Kgs.

Com os valores obtidos, e calculando o valor do IMC, temos um valor aproximado de 25,9. Valor ligeiramente acima do ideal (entre 18,5 e 24,99), e do utilizado durante o estudo (22).



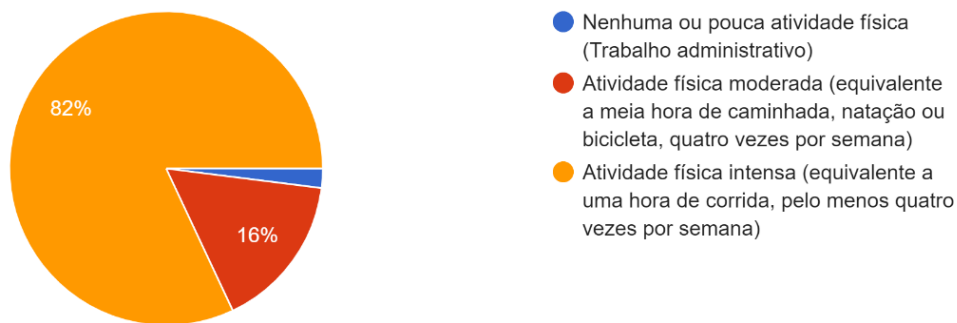
**Figura 11: Distribuição das alturas da amostra**



**Figura 12: Distribuição dos pesos da amostra**

- **Rotina Semanal:**

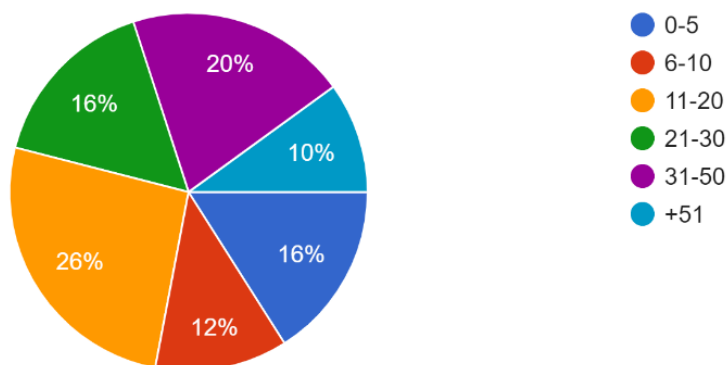
Na Rotina Semanal, que questiona o nível de atividade que os militares praticavam durante a semana, a resposta foi na maioria a “Atividade física intensa (equivalente a uma hora de corrida, pelo menos quatro vezes por semana)” com 41 dos votos. Em seguida “Atividade física moderada (equivalente meia hora de caminhada, natação ou bicicleta, quatro vezes por semana)” com 8, e “Nenhuma ou pouca atividade física (Trabalho administrativo)” com 1.



**Figura 13: Distribuição da atividade física da amostra**

- Dias a RC durante a missão:

Relativamente às respostas em relação ao número de dias em que os militares tiveram como alimentação RC, estas foram dispersas, havendo uma maioria nos 11 a 20 dias (13) e nos 31 a 50 dias (10). A minoria encontra-se nos extremos, de 0 a 5 dias (8) e em mais de 51 dias (5)



**Figura 14: Distribuição dos dias a comer RC da amostra**

### 5.2.2. Satisfação da Ração de Combate

A questão fulcral do questionário por inquérito, é de averiguar se os militares consideram suficiente somente uma RC para o período de 24 horas.

29 Militares consideram que a RC não é suficiente, por outro lado 21 militares consideram suficiente.

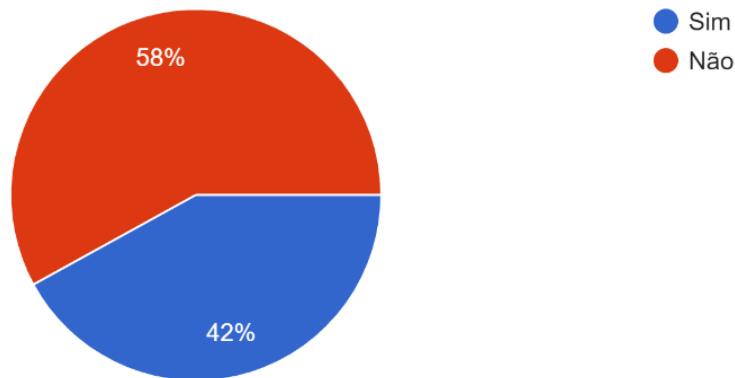


Figura 15: Distribuição da satisfação relativamente à RC da amostra

### 5.2.3. Sugestões / Melhorias apontadas

Na questão “Consome tudo o que vem na ração individual de combate?”, 20 militares responderam que não. A questão seguinte, procurava averiguar quais dos alimentos não eram consumidos, sendo que a respostas obtidas com mais de 1 voto, foram: bolachas salgadas (8), geleias, doces e compotas (4), sardinhas enlatadas (4), barra de figos (2)

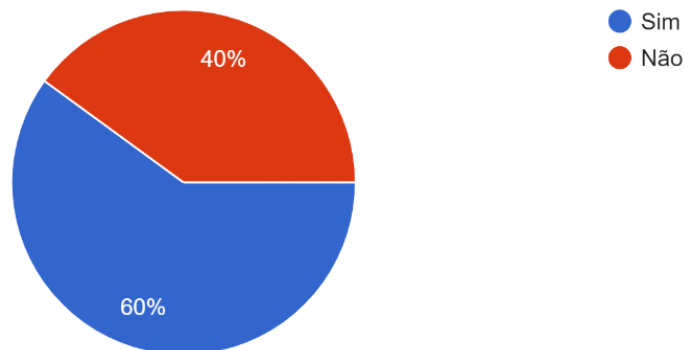


Figura 16: Distribuição de percentagem de inqueridos que não como tudo que vem na RC da amostra

Por fim foi questionado “Tem algum contributo, sugestão de melhoria para a ração individual de combate?”, onde se verificaram algumas respostas que abordam os mesmos assuntos, como é o caso:

- Melhoria da qualidade das refeições principais;
- Maior variedade de ementas / menus;
- Substituir as bolachas por outros alimentos;

- Comidas mais rápidas e fáceis de ingerir que disponibilizem bons nutrientes rapidamente, como por exemplo barras energéticas;

- Melhorar o nível e quantidade do pequeno-almoço;

As maiores críticas incidem nas refeições principais, a nível de qualidade e variedade, e também na falta de lanches / outras refeições mais compostas.

Nesta questão, os militares também responderam que em complemento da RC, os militares levavam consigo na viatura um camping gás, de forma a poderem ir cozinhando outros alimentos que levavam, ou arranjavam das populações locais, como por exemplo noodles, arroz e salsichas.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Aproximando-se o término do trabalho e dado como concluída a fase de investigação, seguem-se as devidas conclusões e recomendações. É pretendido com as conclusões sumarizar o conteúdo abordado durante a investigação e com as recomendações, sugerir futuras investigações sobre a temática abordada. Serão também enunciadas as dificuldades e limitações existentes no decorrer do presente TIA.

Iniciando pela PD1: **“Quais as exigências físicas do CAU?”**, devido a ser um combate imprevisível, uma vez que são inúmeras as hipóteses do que se pode suceder, desde a limpeza de compartimentos, a rastejar, entrar e sair de viaturas, transportar feridos, subir ou descer escadas, transpor obstáculos, combate corpo-a-corpo, entre muitas outras situações possíveis, resulta de que o CAU é um combate fisicamente exaustivo, de onde resultam “picos” de intensidade máxima, intervalados com períodos de atividades de baixa e média intensidade. Portanto, é possível afirmar que o CAU é um esforço intervalado de alta intensidade. Para dificultar o peso que os militares transportam como o colete balístico, capacete balístico, armamento, kit primeiros socorros, e outros equipamentos, que apesar de serem necessários para o sucesso da missão e para a sobrevivência do próprio militar, contribuem para uma maior dificuldade ao realizar as suas tarefas, e conseqüentemente um maior esforço físico.

No que diz respeito à PD2: **“Quais as necessidades energéticas dos militares que combatem em ambientes urbanos?”**, no que diz respeito aos métodos para estimar as necessidades energéticas, existem 3 métodos diferentes, sendo eles: método direto (calorimetria direta); indireto (calorimetria indireta e água duplamente marcada); e duplamente indireto (equações de predição), em que neste trabalho foram utilizadas equações de predição, que tem como vantagem não ter custos associados e ser fácil de aplicar. Quanto à equação utilizada, entre as várias possíveis, uma vez que não existe consenso de qual a melhor, foi a de Harris-Benedict (1919), pois esta equação apresenta a vantagem de ajustar o valor obtido da TMB por sexo, peso corporal, altura e idade, posteriormente multiplica-se o valor obtido pelo nível de atividade física. Para o estudo foram usados 18 “indivíduos” fictícios, mexendo com as variáveis acima mencionadas, de forma a comparar os resultados entre sexos, pesos e alturas (com base no IMC), e idades. Como resultado foram obtidos os seguintes valores para a TMB: média do sexo masculino:

1664,5 kcal e média do sexo feminino 1468,2 kcal. Posteriormente foi multiplicado pelo valor do nível de atividade física considerado para o estudo (3.05), obtendo os seguintes valores diários: média do sexo masculino 5076,7 kcal e média do sexo feminino 4478,1 kcal.

Quanto à PD3: **“Como dividir os macronutrientes da forma correta?”**, após estimarmos as necessidades energéticas, a próxima fase consiste em dividir as calorias obtidas pelos diferentes macronutrientes (proteína, hidratos de carbono e gorduras). Cada grama de proteína tem 4 calorias, e é recomendado entre 1,2g a 2g por cada Kg de massa do indivíduo; cada grama de hidratos de carbono tem 4 calorias, e a recomendação diária depende do nível de atividade física, sendo aconselhado para um nível de atividade muito alta, entre 8g a 12g por cada Kg de massa corporal; cada grama de gordura tem 9 calorias, e é recomendado que esta esteja entre 20% a 35% da necessidade energética total.

Por fim, referente à PD4: **“Será a ração de combate suficiente para suprir as necessidades dos militares em operações de ambiente urbano?”**, os militares que combatem nos TO, por norma, sempre que saem por períodos mais extensos fazem-se acompanhar da Ração 24h individual de combate e apesar desta ser genérica, atualmente existem 4 ementas/menus, sendo que e o que as diferencia são as refeições principais, nomeadamente o almoço e o jantar. Os valores energéticos da ração 24h individual de combate são: ementa/menu 1 (3886 kcal); ementa/menu 2 (3912 kcal); ementa/menu 3 (3865 kcal); ementa/menu 4 (3856 kcal). Como podemos observar, nenhuma delas satisfaz a necessidade energética estimado na PD2, para todos os 18 “indivíduos” fictícios. Quanto à divisão dos macronutrientes, foi observado que o valor de hidratos de carbono se encontra aquém do expectável. Foi difundido um questionário por inquérito e divulgado nas unidades operacionais RCmds, RI10 e RI15, que estão atualmente responsáveis pelo TO na RCA, os militares que fizeram parte de FND’s, com o intuito de averiguar a satisfação destes perante a RC. Em análise das 50 respostas, 58% (29 militares), responderam que não é suficiente. Posteriormente foi questionado sugestões e melhorias para a RC, das quais destacam-se as seguintes: Melhoria da qualidade das refeições principais; mais variedade de ementas / menus; substituir as bolachas por outros alimentos; comidas mais rápidas e fáceis de ingerir que disponibilizem bons nutrientes rapidamente, como por exemplo barras energéticas; melhorar o nível e quantidade do pequeno-almoço.

Dada as respostas às perguntas derivadas, torna-se possível responder à PP: **“Quais as necessidades nutricionais das operações em ambiente urbano?”**, uma vez calculadas as necessidades energéticas, podemos partir para as necessidades nutricionais. As necessidades nutricionais são a quantidade de nutrientes e energia disponíveis nos alimentos

que um indivíduo saudável deve ingerir, de forma a satisfazer as suas necessidades fisiológicas normais, bem como prevenir sintomas de deficiências. Pode ocorrer 3 hipóteses diferentes na relação necessidades energéticas e necessidades nutricionais sendo elas: déficit calórico, onde irá ocorrer uma perda de massa corporal; excedente calórico, onde se irá ganhar massa corporal; e o balanço calórico, em que se ingere aproximadamente a mesma quantidade de energia que se gasta, visando uma manutenção da massa corporal. Neste TIA foram calculadas as necessidades nutricionais para 6 dos 18 “indivíduos” fictícios da faixa dos 30 anos, de ambos os sexos, chegando às seguintes conclusões: média do sexo masculino: Proteína (134,6667g); Hidratos de Carbono (808g); Lípidos (145,1187333g); sexo feminino: Proteína (128,8g); Hidratos de Carbono (728g); Lípidos (116,315g).

Como principais contributos destacam-se a criação de uma referência de valores para a elaboração de dietas dos militares que se encontrem a combater em ambiente urbano, assim como a insuficiência da ração individual de combate para um período de 24 horas.

Como limitações durante a investigação, derivaram-se essencialmente sobre a falta de estudos com temáticas semelhantes e da fraca adesão por parte dos militares a quem os questionários por inquéritos foram difundidos.

Futuramente, seria interessante selecionar um grupo de militares durante uma FND ou durante um aprontamento para o CAU e calcular as necessidades energéticas pelo método da água duplamente marcada ou outro semelhante, e comparar com os resultados obtidos deste estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, C. (2019). *Plano Nutricional de um Atleta Tático: Prova de Resistência Específica*. Universidade Lusófona
- Barringer, N. D., Pasiakos, S. M., McClung, H. L., Crombie, A. P., & Margolis, L. M. (2018). Prediction equation for estimating total daily energy requirements of special operations personnel. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0219-x>
- Branco, R. (2020, July). A Preparação Física no Combate em Ambiente Urbano. *Armas Combinadas*
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., & Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29
- Carvalho, F., Monteiro, B., Andrade, D., Bronzi, É. & Oliveira, M. (2012). Métodos de avaliação de necessidades nutricionais e consumo de energia em humanos. *Simbio-Logias* 5(7), 99-120
- Cervo, A., Bervian, P. & Silva, R. (2007). *Metodologia Científica* (6<sup>th</sup> Edition). Pearson
- Correia, P. (2015). *Manual de Apoio à Formação em Alimentação e Nutrição com Alimentos Localmente Produzidos*. Rede Ajuda
- Cuppari, L. (2014). *Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da EPM-UNIFESP* (3<sup>rd</sup> Edition). Manole
- Direção-Geral de Saúde. (2014). *Alimentação Saudável em Números*. Direção-Geral de Saúde
- Direção-Geral de Saúde. (2015). *Nutrição e Deficiência(s)*. Direção-Geral de Saúde
- Direção-Geral de Saúde. (2016a). *A Saúde dos Portugueses*. Direção-Geral de Saúde. <http://www.dgs.pt>
- Direção-Geral de Saúde. (2016b). *Nutrição no Desporto*. Direção-Geral de Saúde
- Direção-Geral de Saúde. (2017). *Referencial de Educação para a Saúde*. Direção-Geral de Saúde
- Exército Português (2011). *PDE 3-07-14 Manual de Combate em Áreas Edificadas*. Exército Português

Duarte, P. (2014). *Efeito do treino intervalado de alta intensidade em parâmetros bioquímicos e funcionais: Um estudo na população universitária de Coimbra*. [Master Thesis, Universidade de Coimbra]. Repositório Científico da Universidade de Coimbra. <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/30672?mode=full>

Ebine, N. et al. (2010). Measurement of total energy expenditure by the doubly labelled water method in professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*. 20, 391-397.

[https://www.researchgate.net/publication/233589608\\_Measurement\\_of\\_total\\_energy\\_expenditure\\_by\\_the\\_doubly\\_labelled\\_water\\_method\\_in\\_professional\\_soccer\\_players](https://www.researchgate.net/publication/233589608_Measurement_of_total_energy_expenditure_by_the_doubly_labelled_water_method_in_professional_soccer_players)

Hill, N., Fallowfield, J., Price, S., & Wilson, D. (2011). Military nutrition: Maintaining health and rebuilding injured tissue. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1562), 231–240. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0213>

Kessels, I., Koopman, B., Verdonchot, N., Marra, M., & Gijsbertse, K. (2021). The added value of musculoskeletal simulation for the study of physical performance in military tasks. *Sensors*, 21(16). <https://doi.org/10.3390/s21165588>

Larsson, J., Dencker, M., Olsson, C. M., & Bremander, A. (2020). Development and application of a questionnaire to self-rate physical work demands for ground combat soldiers. *Applied Ergonomics*, 83, [103002]. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.103002>

Marconi, M. & Lakatos, E. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica* (5<sup>th</sup> Edition). Atlas

McArdle, W., Katch, F. & Katch, V. (2011). *Fisiologia do Exercício* (8<sup>th</sup> Edition). Guanabara Koogan

Minderico, C. (2014). *O Papel dos Nutrientes no Rendimento do Atleta*. [PowerPoint slides]. Comité Olímpico de Portugal. [http://formacao.comiteolimpicoportugal.pt/Formacoes/COP\\_PFO\\_F\\_Anexos/VU6xBilxCU6PfzeSuo1Swg/Nutrientes.pdf](http://formacao.comiteolimpicoportugal.pt/Formacoes/COP_PFO_F_Anexos/VU6xBilxCU6PfzeSuo1Swg/Nutrientes.pdf)

Ministério da Saúde (2007). *Cadernos de Atenção Básica: carências de micronutrientes*. Ministério da Saúde Brasília

Ministério da Saúde (2011). *Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde : Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica*. Ministério da Saúde

Morehen et al. (2016). The assessment of total energy expenditure during a 14-day ‘in-season’ period of professional rugby league players using the Doubly Labelled Water

method. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(5), 464-472.  
<https://chesterrep.openrepository.com/bitstream/handle/10034/603636/DLW%20Paper%20Post%20Reviewer%20Comments%2029th%20Jan%202016.pdf?sequence=8&isAllowed=>

y

Nogueira, T. (2009). *Nutrição e Desporto: Avaliação dos efeitos da ingestão de uma bebida com hidratos de carbono no treino de futebol*. Repositório Científico da Universidade de Coimbra. <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/13149/2/Monografia.pdf>

Ordem dos Enfermeiros (2011). *Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem* (2<sup>nd</sup> Edition). Ordem dos Enfermeiros

Pihlainen, K., Santtila, M., Vasankari, T., Häkkinen, K., & Kyröläinen, H. (2018). Evaluation of occupational physical load during 6-month international crisis management operation. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 31(2), 185–197. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01048>

Radaelli, E. (2018). *Alimentação Saudável. TV Escola*. [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentacao\\_saudavel.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/alimentacao_saudavel.pdf)

Rodriguez, N. et al. (2009). Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 709–731

Rosado, D. P. (2015). *Sociologia da Gestão e das Organizações* (1st Edition). Gradiva

Rosado, D. P. (2017). *Elementos Essenciais de Sociologia Geral* (1st Edition). Gradiva

Santos, J. (2021). *Identificação de Requisitos para Desenvolvimento de Exosqueletos no âmbito da Infantaria* [Master Thesis, Academia Militar]. Repositório Institucional da Academia Militar. <http://journal.unilak.ac.id/index.php/JIEB/article/view/3845%0Ahttp://dspace.uc.ac.id/handle/123456789/1288>

Santos, L.A.B., et al. (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Instituto Universitário Militar

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2007). *Research Methods for Business Students* (4<sup>th</sup> Edition). Financial Times

Scagliusi, F. & Júnior, A. (2003). Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. *Revista de Nutrição*, 16(4), 471-481

Seyffarth, A. (2007). Manual do Profissional. In Goveia, G. et al., *Manual de Nutrição* (pp.5-8). N.d. <https://crn5.org.br/wp-content/uploads/2013/05/Manual-Calorias-Macronutrientes-e-Micronutrientes.pdf>

Silva et al. (2013). Total Energy Expenditure Assessment in Elite Junior Basketball Players A Validation Study Using Doubly Labeled Water. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(7), 1920-1927. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2013/07000/total\\_energy\\_expenditure\\_assessment\\_in\\_elite.21.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2013/07000/total_energy_expenditure_assessment_in_elite.21.aspx)

Thomson, T. & Veneman, A. (2005). *Dietary Guidelines for Americans 2005* (6<sup>th</sup> Edition). US Government Printing Office

United States Marine Corps (2006). *ATP 3-06 Urban Operations*. United States Marine Corps

World Health Organization (2000). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. World Health organization

# APÊNDICES

## APÊNDICE A – INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO



### ACADEMIA MILITAR

#### **Necessidades Nutricionais em Operações de Ambiente Urbano**

Este questionário é anónimo e será usado para fins estatísticos no âmbito do Trabalho de Investigação Aplicada do Aspirante de Infantaria David Martins e Silva, subordinado ao tema "Necessidades Nutricionais em Operações de Ambiente Urbano". Este questionário incide sobre uma amostra representativa de militares que foram ou estão em FND na RCA e tem como principal objetivo averiguar a suficiência ou não, da ração individual de combate, durante um período de 24 Horas.

Por favor, disponibilize um pouco do seu tempo (cerca de 3 minutos) e responda de forma sincera a todas as questões apresentadas.

Todos os dados recolhidos são confidenciais e destinam-se apenas para a realização deste estudo. O seu contributo é muito importante.

# INQUÉRITO

## 1 – Categoria do seu posto?

- Oficial
- Sargento
- Praça

## 2- A qual ou a quais FND(s) pertence ou pertenceu?

- 1FND
- 2FND
- 3FND
- 4FND
- 5FND
- 6FND
- 7FND
- 8FND
- 9FND
- 10FND

## 3 – Qual a sua idade? (durante a FND)

- Resposta Curta

## 4 – Qual a sua altura? (metros)

- Resposta curta

## 5 – Qual o seu peso (Kg), aproximadamente? (Durante a FND)

- Resposta curta

**6 - Como classifica a sua rotina semanal, em relação à atividade física?**

- Nenhuma ou pouca atividade física (Trabalho administrativo)
- Atividade física moderada (equivalente a meia hora de caminhada, natação ou bicicleta, quatro vezes por semana)
- Atividade física intensa (equivalente a uma hora de corrida, pelo menos quatro vezes por semana)

**7 - Durante a sua FND, quantos dias, teve como alimentação para 24 horas, a ração individual de combate?**

- 0-5
- 6-10
- 11-20
- 21-30
- 31-50
- +51

**8- Sente que a ração de combate, é suficiente para um militar, durante um período de 24 horas?**

- Sim
- Não

**9 - Consome tudo que vem na ração individual de combate?**

- Sim
- Não

**10 - Se respondeu não, na pergunta anterior, indique os alimentos que não come da ração individual de combate**

- Resposta curta

**11 - Tem algum contributo, sugestão de melhoria para a ração individual de combate?**

- Resposta longa

*Muito Obrigado pela sua Colaboração e Disponibilidade.*

David Silva

Aspirante de Infantaria

## ANEXOS

### ANEXO A – Ementa / Menu 1 da Ração 24h Individual de combate

<b>Ementa / Menu 1</b>	
<b>Pequeno Almoço / Breakfast</b>	
Café solúvel / Instant coffee	1 x 2g
Bolacha doce / Sweet biscuits	1 x 55g
Geléia de fruta / Fruit jam	2 x 25g
<b>Almoço / Lunch</b>	
Chili con carne	1 x 400
Marmelada / Quince paste	1 x 50g
Atum em óleo / Tuna in oil	1 x 110g
<b>Jantar / Dinner</b>	
Frango oriental / Oriental chicken	1 x 400g
Doce de fruta / Fruit paste	1 x 50g
Sardinhas em óleo / Sardines in oil	1 x 125g
<b>Complementos alimentares / Food items</b>	
Bolacha de água e sal / Salty wheat crackers	4 x 55g
Chocolate / Chocolate	1 x 25g
Açúcar / Sugar	3 x 8g
Café solúvel / Instant coffee	2 x 2g
Sumo de fruta / Fruit juice	1 x 200ml
Chiclete / Chewing gum	2 x 2.2g
Rebuçados / Candies	4 x 3.3g
Barra de figos e amêndoas / Fig and almonds bar	1 x 40g
Bebida isotônica em pó / Isotonic powder drink	2 x 20g
Sal / Salt	4 x 1g
<b>Complementos não alimentares / Non food items</b>	
Pastilhas purificadoras de água / Water purification tablets	4u.
Aquecedor químico sem flama / Flameless heater	2u.
Bolsa do lixo / Rubbish plastic bag	1u.
Colher e garfo / Spoon and fork	1u.
Toalhetes húmidos / Moist wipes	2u.
Nota informativa / Instruction sheet	1u.
<b>Declaração nutricional / Nutrition declaration</b>	
Energia / Energy	3886kcal.
Lípidos / Fat	133g
dos quais ác. gordos sat. / of which saturates	32g
Hidratos de carbono / Carbohydrate	521g
dos quais açúcares / of which sugars	236g
Fibra / Fibre	25g
Proteínas / Protein	142g
Sal / Salt	17.2g

Figura 17: Ementa / Menu 3 da Ração 24h Individual de combate

## ANEXO B – Ementa / Menu 2 da Ração 24h Individual de combate

<b>Ementa / Menu 2</b>	
<b>Pequeno Almoço / Breakfast</b>	
Café solúvel / Instant coffee	1 x 2g
Bolacha doce / Sweet biscuits	1 x 55g
Geléia de fruta / Fruit jam	2 x 25g
<b>Almoço / Lunch</b>	
Vitela com vegetais / Beef with vegetables	1 x 400g
Doce de fruta / Fruit paste	1 x 50g
Atum em óleo / Tuna in oil	1 x 110g
<b>Jantar / Dinner</b>	
Feijao com salsicha / Beans and sausages	1 x 400g
Doce de fruta / Fruit paste	1 x 50g
Sardinhas em óleo / Sardines in oil	1 x 125g
<b>Complementos alimentares / Food items</b>	
Bolacha de água e sal / Salty wheat crackers	4 x 55g
Chocolate / Chocolate	1 x 25g
Açúcar / Sugar	3 x 8g
Café solúvel / Instant coffee	2 x 2g
Sumo de fruta / Fruit juice	1 x 200ml
Chiclete / Chewing gum	2 x 2.2g
Rebuçados / Candies	4 x 3.3g
Barra de figos e amêndoas / Fig and almonds bar	1 x 40g
Bebida isotónica em pó / Isotonic powder drink	2 x 20g
Sal / Salt	4 x 1g
<b>Complementos não alimentares / Non food items</b>	
Pastilhas purificadoras de água / Water purification tablets	4u.
Aquecedor químico sem flama / Flameless heater	2u.
Bolsa do lixo / Rubbish plastic bag	1u.
Colher e garfo / Spoon and fork	1u.
Toalhetes húmidos / Moist wipes	2u.
Nota informativa / Instruction sheet	1u.
<b>Declaração nutricional / Nutrition declaration</b>	
Energia / Energy	3912kcal.
Lípidos / Fat	132g
dos quais ác. gordos sat. / of which saturates	32g
Hidratos de carbono / Carbohydrate	530g
dos quais açúcares / of which sugars	238g
Fibra / Fibre	27g
Proteínas / Protein	140g
Sal / Salt	20g

Figura 18: Ementa / Menu 2 da Ração 24h Individual de combate

**ANEXO C – Ementa / Menu 3 da Ração 24h Individual de combate**

<b>Ementa / Menu 3</b>	
<b>Pequeno Almoço / Breakfast</b>	
Café solúvel / Instant coffee	1 x 2g
Bolacha doce / Sweet biscuits	1 x 55g
Geléia de fruta / Fruit jam	2 x 25g
<b>Almoço / Lunch</b>	
Massa bolonhesa com queijo / Bolognese pasta with cheese	1 x 400g
Doce de fruta / Fruit paste	1 x 50g
Atum em óleo / Tuna in oil	1 x 110g
<b>Jantar / Dinner</b>	
Frango com vegetais / Chicken with vegetables	1 x 400g
Doce de fruta / Fruit paste	1 x 50g
Sardinhas em tomate / Sardines in tomato	1 x 125g
<b>Complementos alimentares / Food items</b>	
Bolacha de água e sal / Salty wheat crackers	4 x 55g
Chocolate / Chocolate	1 x 25g
Açúcar / Sugar	3 x 8g
Café solúvel / Instant coffee	2 x 2g
Sumo de fruta / Fruit juice	1 x 200ml
Chiclete / Chewing gum	2 x 2,2g
Rebuçados / Candies	4 x 3,3g
Barra de tâmara e nozes / Dates and walnuts bar	1 x 40g
Bebida isotônica em pó / Isotonic powder drink	2 x 20g
Sal / Salt	4 x 1g
<b>Complementos não alimentares / Non food items</b>	
Pastilhas purificadoras de água / Water purification tablets	4u.
Aquecedor químico sem flama / Flameless heater	2u.
Bolsa do lixo / Rubbish plastic bag	1u.
Colher e garfo / Spoon and fork	1u.
Toalhetes húmidos / Moist wipes	2u.
Nota informativa / Instruction sheet	1u.
<b>Declaração nutricional / Nutrition declaration</b>	
Energia / Energy	3865kcal.
Lípidos / Fat	128g
dos quais ác. gordos sat. / of which saturates	36g
Hidratos de carbono / Carbohydrate	531g
dos quais açúcares / of which sugars	250g
Fibra / Fibre	29g
Proteínas / Protein	127g
Sal / Salt	17g

**Figura 19: Ementa / Menu 3 da Ração 24h Individual de combate**

## ANEXO C – Ementa / Menu 4 da Ração 24h Individual de combate

<b>Ementa / Menu 4</b>	
<b>Pequeno Almoço / Breakfast</b>	
Café solúvel / Instant coffee	1 x 2g
Bolacha doce / Sweet biscuits	1 x 55g
Geléia de fruta / Fruit jam	2 x 25g
<b>Almoço / Lunch</b>	
Almondegas com massa/ Meatballs with pasta	1 x 400g
Doce de fruta / Fruit paste	1 x 50g
Atum em óleo / Tuna in oil	1 x 110g
<b>Jantar / Dinner</b>	
Paelha de frango / Chicken paella	1 x 400g
Marmelada / Quince paste	1 x 50g
Sardinhas em tomate / Sardines in tomato	1 x 125g
<b>Complementos alimentares / Food items</b>	
Bolacha de água e sal / Salty wheat crackers	4 x 55g
Chocolate / Chocolate	1 x 25g
Açúcar / Sugar	3 x 8g
Café solúvel / Instant coffee	2 x 2g
Sumo de fruta / Fruit juice	1 x 200ml
Chiclete / Chewing gum	2 x 2.2g
Rebuçados / Candies	4 x 3.3g
Barra de tâmara e nozes / Dates and walnuts bar	1 x 40g
Bebida isotónica em pó / Isotonic powder drink	2 x 20g
Sal / Salt	4 x 1g
<b>Complementos não alimentares / Non food items</b>	
Pastilhas purificadoras de água / Water purification tablets	4u.
Aquecedor químico sem flama / Flameless heater	2u.
Bolsa do lixo / Rubbish plastic bag	1u.
Colher e garfo / Spoon and fork	1u.
Toalhetes húmidos / Moist wipes	2u.
Nota informativa / Instruction sheet	1u.
<b>Declaração nutricional / Nutrition declaration</b>	
Energia / Energy	3856kcal.
Lípidos / Fat	130g
dos quais ác. gordos sat. / of which saturates	36g
Hidratos de carbono / Carbohydrate	532g
dos quais açúcares / of which sugars	237g
Fibra / Fibre	27g
Proteínas / Protein	120g
Sal / Salt	18g

Figura 20: Ementa / Menu 4 da Ração 24h Individual de combate