

DIETA CETOGÊNICA, EFICIÊNCIA METABÓLICA E O DESEMPENHO NAS ATIVIDADES DO CADETE AVIADOR

THE KETOGENIC DIET, METABOLIC EFFICIENCY AND PERFORMANCE IN CADETS ACTIVITIES

Davi Purim de Azevedo¹
Bruno Henrique Pignata²

RESUMO

O objetivo desse artigo foi apresentar a influência que uma dieta cetogênica (baixa ingestão de carboidratos e alta em lipídios) tem nas atividades do Cadete aviador da Academia da Força Aérea. Considerando que a energia requerida para o funcionamento do corpo humano tem direta relação com sua ingestão de alimentos, é importante fazer a análise de qual abordagem alimentar entrega da melhor forma essa energia para o indivíduo potencializar seu desempenho. Neste estudo foi utilizada a pesquisa bibliográfica como método de estudo envolvendo livros e artigos com tema sobre alimentação, dieta cetogênica, eficiência metabólica, uso da dieta cetogênica em militares dos Estados Unidos, alimentação de atletas, dentre outros. A partir da análise dos dados extraídos será possível destacar quais os benefícios e os riscos da adoção da dieta em questão.

Palavras-chave: Alimentação; Desempenho; Dieta Cetogênica; Resistência.

¹ Cadete Aviador do 4º Esquadrão (Turma Árion, 2024).

² 2º Tenente QOCON MDS Triathlon. Doutorando em Biodinâmica do Movimento e Esporte (UNICAMP). Possui Graduação (Bacharel) e (Licenciatura) pelo curso de Educação Física (FEF) da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; Especialização em Metodologia do Treinamento do Triathlon pelo programa de Pós-Graduação da UNICAMP; e Mestrado na Área de Biodinâmica, com ênfase em Aspectos Psicológicos no Esporte. Atua como pesquisador no Grupo de Estudos e Pesquisa no Triathlon (GEPTRI - FEF/UNICAMP), e integrante do Laboratório de Atividades Aquáticas (LABAQUA). E-mail institucional: brunopignatabhp@fab.mil.br

ABSTRACT

The objective of this article was to present the influence that a ketogenic diet (low carbohydrate intake and high in lipids) has on the activities of the Air Force Cadet at the Air Force Academy. Considering that the energy required for the functioning of the human body is directly related to its food intake, it is important to analyze which dietary approach delivers this energy to the individual in the best way to enhance their performance, in the case of this work, focusing on the Cadet. In this study, bibliographic research was used as a method involving books and articles on topics such as nutrition, ketogenic diet, metabolic efficiency, the use of the ketogenic diet in US military personnel, and athlete nutrition, among others. These analyses allow us to highlight the benefits and risks of adopting the diet in question. The research concludes that the diet can positively influence the cadet's performance, although difficulties may arise during its implementation.

Keywords: Nutrition; Performance; Ketogenic Diet; Endurance.

INTRODUÇÃO

“A alimentação é peça básica nas nossas vidas, visto que é essencial para a saúde, desempenho de suas atividades e até mesmo para o seu bem-estar.” (PERRONI, 2013 *apud* OLIVEIRA, 2017, p. 13). O cadete, como qualquer ser humano, depende de uma dieta alimentar que possa entregar uma fonte de energia adequada para seu corpo e suas funções.

Tendo isso em vista e, como foco, a dieta cetogênica, essa pesquisa procurou evidenciar quais seriam os resultados a partir da adoção desse padrão alimentar, com o propósito de melhorar o desempenho das atividades do cadete aviador, quais sejam as atividades militares, exercícios de campanha e instruções de sobrevivência, performance física nos esportes, desempenho cognitivo e até mesmo a atividade aérea.

A Academia da Força Aérea tem como missão formar Oficiais de Carreira da Aeronáutica desenvolvendo em cada cadete os atributos militares, intelectuais e profissionais, além dos padrões éticos, morais, cívicos e sociais, obtendo-se, ao final desse processo, Oficiais em condições de se tornarem líderes de uma moderna Força Aérea (ACADEMIA DA FORÇA AÉREA, 2015).

O cadete da aeronáutica passa por aulas teóricas na Divisão de Ensino, instruções doutrinárias (formação militar) e instruções práticas, como atividades de campanha (acampamento militar), tiro, salto de emergência (paraquedismo básico), instruções de sobrevivência no mar e na selva. (MOURA, 2016)

O cadete, após suas atividades na Divisão de Ensino ou atividade aérea, prossegue para a Seção de Educação Física onde pode praticar um esporte dentre as várias equipes esportivas presentes como: triathlon, natação, Judô, Futebol, basquete entre muitas outras.

Essa pesquisa teve como objetivo principal analisar a influência da dieta cetogênica no corpo humano e qual seria o efeito da intervenção na performance do cadete aviador em suas diversas atividades. Isto posto, têm-se os seguintes objetivos específicos: Detalhar a rotina do Cadete da aeronáutica, definir e conhecer a dieta cetogênica e pesquisar na literatura a influência desta dieta na cognição e desempenho físico.

Tendo em vista sua multitarefada rotina, a questão a ser respondida neste trabalho é: **O alcance da cetose nutricional através da dieta cetogênica poderia ser fator de incremento no desempenho do cadete em suas múltiplas atividades?**

1 REVISÃO DA LITERATURA

Para alcançar os objetivos deste estudo, é imprescindível a validação por meio de pesquisas realizadas por autores específicos, os quais serão citados.

Para entender a necessidade que o cadete aviador tem de uma correta alimentação é de suma importância entender a rotina e atividades que esse grupo desempenha enquanto está em formação na Academia da Força Aérea.

1.1 ROTINA DO CADETE

Na NPA 031-CCAer, documento que rege a rotina e horários do corpo de cadetes apresenta o quadro horário do cadete que não está envolvido com a atividade aérea:

Tabela 1 Quadro horário da rotina do cadete não envolvido na atividade aérea

Atividade	Horário
Alvorada	05:50
Café da Manhã	06:00 às 06:45
Deslocamento Divisão de ensino - manhã	06:50
Briefing da Equipe de serviço	08:30
briefing do cadete de dia ao CCAER	09:30

Passagem de Serviço	10:00
Parada diária	11:45
Almoço	12:00 às 13:00
Deslocamento Divisão de ensino - Tarde	13:00
Educação Física	16:20 às 18:00
Arriação da Bandeira	18:00
Jantar	18:00 às 19:10
Revista de Pernoite	19:30
Revista do Recolher	21:00
Ceia	21:00 às 21:30
Silêncio	22:00

Fonte: elaboração própria

1.2 PLANO CURRICULAR

O plano curricular do Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAV), conforme descrito na ICA 37-863, é projetado para oferecer uma educação abrangente e especializada em duas áreas principais: Bacharel em Ciências Aeronáuticas com ênfase em Aviação Militar e Bacharel em Administração com ênfase em Administração Pública. O curso é dividido em três campos distintos - Geral, Profissional e Militar - cada um com objetivos específicos para alcançar esses objetivos curriculares.

Segundo a ICA 37-863:

A formação dos militares, especialmente no caso da atividade aérea, requer competências que precisam ser desenvolvidas e consolidadas durante todo o processo do curso. Assim, essa parte da formação está contemplada no eixo Ciências Aeronáuticas e estruturada no tripé:

- a) Instrução de Voo Teórica: são atividades teóricas desenvolvidas sob supervisão da Subdivisão de Instrução de Aviação, em que são ministradas disciplinas ligadas à Instrução Aérea, as quais são consideradas essenciais para execução da prática da atividade aérea;
- b) Aprontos: atividades didáticas, nas quais são detalhados os procedimentos e as técnicas padronizadas para a execução dos exercícios de cada fase da Instrução

Aérea, sendo desenvolvida sob supervisão dos Esquadrões de Instrução Aérea. Os aprontos têm por objetivo familiarizar os cadetes com a operação das aeronaves em condições normais e de emergência e com a operacionalidade dos Esquadrões; e

c) Atividade Aérea: conjunto das atividades didáticas e operacionais, relativas ao voo, em aeronaves de instrução e simuladores de voo, destinadas à formação de pilotos militares da AFA. Composta por fases em que o objetivo é orientar o cadete para adquirir habilidades, reflexos e comportamentos desejados na pilotagem. São atividades desenvolvidas sob a responsabilidade dos Esquadrões de Instrução Aérea e sob supervisão da DOA.

A formação do combatente militar está contemplada no eixo Instrução Militar e Doutrina, que é composto por um conjunto de atividades militares que desenvolvem a rusticidade, a prática das técnicas de combate terrestre, o autoconhecimento das capacidades individuais de suportar os rigores de um cenário de combate, como intempéries, tempos de repouso restritos, transportes de equipamentos individuais básicos e do armamento individual e coletivo e a doutrina de conduta em área de conflito.

Nesse contexto, são desenvolvidas Atividades de Campanha e Instruções de Sobrevivência que simulam os possíveis cenários de conflito em que o militar poderá estar envolvido, além de atividades teóricas que buscam também desenvolver nos cadetes, valores e virtudes próprios do profissional militar. Essas atividades são desenvolvidas e supervisionadas pela Seção de Instrução Militar e Seção de Doutrina, do Corpo de Cadetes da Aeronáutica (CCAER).

Por sua vez, o campo de formação geral tem o objetivo de fornecer suporte teórico e o embasamento científico e cultural, necessários à formação do Oficial Aviador, qualificando-o para o uso de modernas ferramentas de Gestão Pública e para o aperfeiçoamento dos processos administrativos nos setores em que forem designados para atuar.

1.3 DIETA CETOGÊNICA

Kalra (2018) define dieta cetogênica como uma dieta rica em gorduras e pobre em carboidratos, com teor adequado de proteínas, que faz com que o corpo utilize a gordura, em vez de carboidrato como substrato energético preferido, sendo composta de 5-10% de carboidratos, 15% de proteína e de 75-80% de gorduras.(Kalra, 2018)

A dieta cetogênica é uma abordagem alimentar utilizada desde 1920 para o tratamento de epilepsia. O termo cetogênica foi primeiro utilizado pelo pesquisador Russel Wilder (1885-1959). A composição desse padrão alimentar consiste em baixa ingestão de carboidratos (Os carboidratos incluem os açúcares, o amido e fibra), e uma alta ingestão de lipídios. Com essa restrição de carboidratos, após algum período individualmente variável, o corpo entra no estado de cetose, quando o organismo começa a utilizar-se da gordura como fonte primária de energia através dos corpos cetônicos. Essa síntese ocorre predominantemente na matriz mitocondrial das células do fígado, especialmente quando os níveis de carboidratos estão tão baixos que a energia precisa ser derivada da oxidação dos ácidos graxos.

Dowis (2021) traz que o número de americanos obesos, com diabete e síndrome metabólica vem crescendo. Os marcadores dessa síndrome incluem: aumento da adiposidade abdominal, resistência à insulina, triglicerídeos elevados e hipertensão (Westman, 2008). Tudo isso contribui para o risco de doenças cardiovasculares, diabetes, AVC (Acidente Vascular Cerebral) e até mesmo a doença de Alzheimer.

Muitos Pesquisadores (Westman, 2008) têm associado essas doenças com a intolerância a carboidratos e à resistência insulínica. Por isso uma dieta que reduz a exposição aos carboidratos, pode vir a ser uma recomendação lógica para melhorar a saúde. Nessa linha, dois regimes dietéticos, a dieta cetogênica e a dieta cetogênica terapêutica, vêm sendo estudados sobre seus impactos. A dieta cetogênica terapêutica restringe severamente o consumo de carboidratos e proteínas (Figura 1) e é usualmente usada para tratamento de epilepsia e câncer.

A “Dietary Guidelines for Americans”, guia alimentar que o Departamento de saúde e serviços humanos dos Estados Unidos faz a cada cinco anos, por outro lado, sugere que entre 45 e 65% da ingestão calórica deve advir dos carboidratos (Figura 1). Se uma pessoa consumisse 2000 calorias por dia, isso equivaleria a uma média de 225 a 325 gramas de carboidratos por dia (Abbasi, 2018).

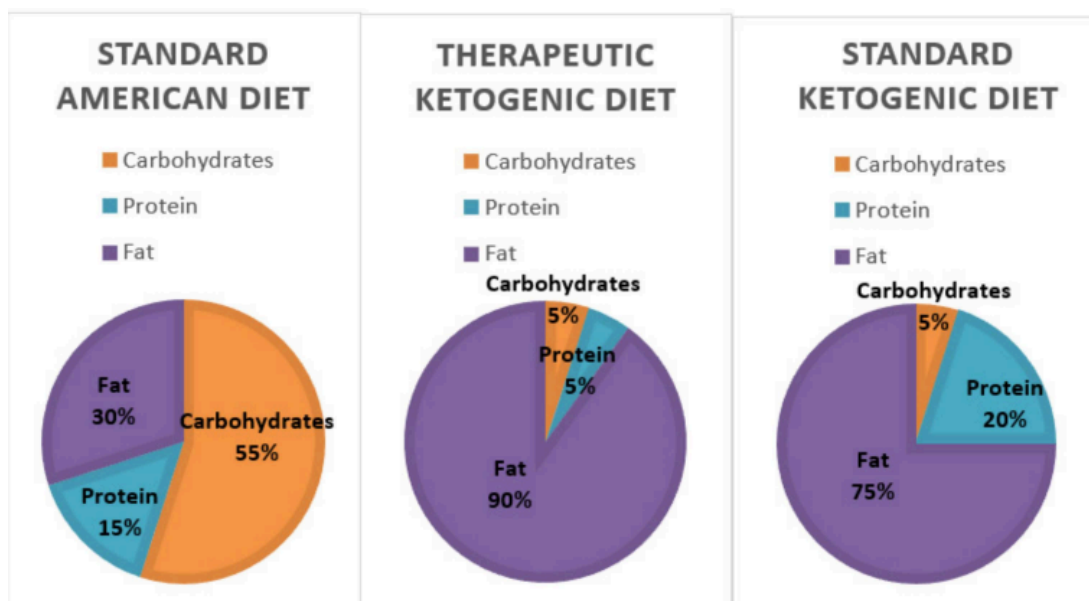


Figura 1 Uma comparação entre a repartição de macronutrientes da dieta americana normal, da dieta cetogênica terapêutica e da dieta cetogênica típica.

Fonte: recuperada de Dowis (2021)

1.3.1 Cetose

Uma dieta que tem se tornado popular é a *low-carb/high-fat*. Porém existe uma diferença da dieta cetogênica para a dieta *low-carb/high-fat*. A cetose é normalmente atingida através do jejum ou pela restrição de carboidratos. É importante esclarecer que a dieta *low-carb/high-fat* refere-se a uma dieta com uma ingestão de 50 a 150 gramas de carboidrato por dia (Westman, 2008) e, apesar de estar abaixo do recomendado pela dieta padrão ocidental, não é baixa suficiente para entrar em estado de cetose.

Somente quando o indivíduo restringe a ingestão de carboidratos para menos de 50g/dia o corpo não vai ser capaz de fornecer energia através da glicose e vai necessitar trocar para a queima de gordura. A dieta cetogênica é uma inversão da pirâmide alimentar padrão (Figura 2).

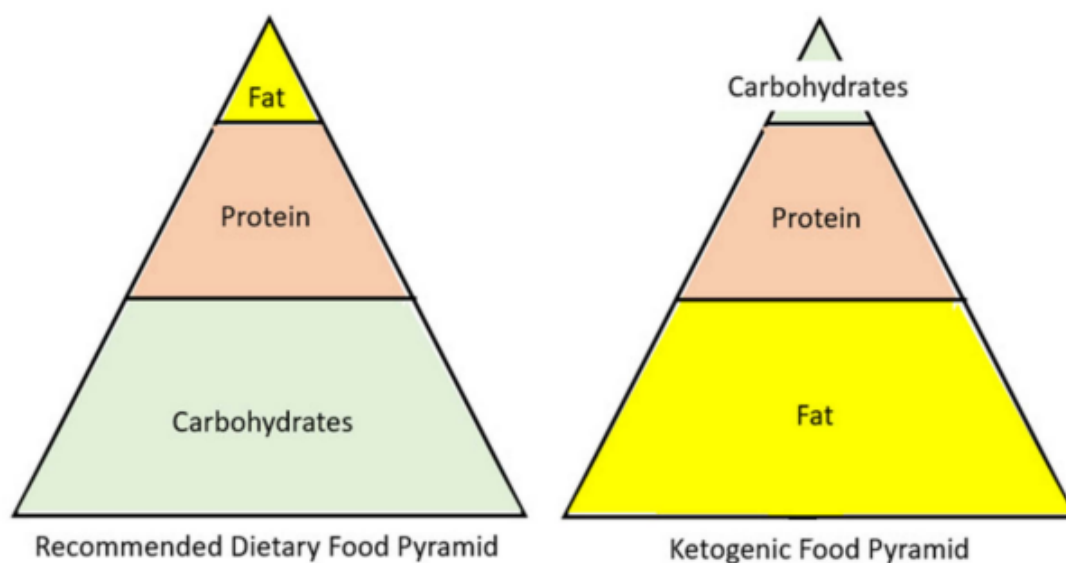


Figura 2 Comparação visual da pirâmide alimentar recomendada e da pirâmide alimentar da dieta cetogênica.

Fonte: recuperada de Dowis (2021)

A restrição de carboidrato reduz o nível de glicose no sangue e conseqüentemente o nível de insulina o que vai instruir o corpo a, ao invés de armazenar gordura, começar o processo de oxidação da gordura. Uma vez que isso acontece, o fígado começa o processo de cetogênese, quando as cetonas são produzidas. Durante esse processo três corpos cetônicos são produzidos. São os principais acetoacetato e β -hidroxibutirato e, o terceiro e menos abundante, a acetona (Paoli, 2014).

O β -hidroxibutirato (β HB) é uma potente molécula sinalizadora, capaz de regular aspectos da expressão genética, da inflamação, do stress oxidativo e da longevidade (Newman, 2017). Em 2017 dois grupos publicaram evidências animadoras de que a cetose intensificou o “healthspan” com melhores medidas físicas e cognitivas durante o envelhecimento (Roberts et al., 2017). Adicionalmente, lipoproteínas de alta densidade e concentração de triglicérides, ambos marcadores de risco de doença cardíaca e AVC, são consistentemente melhoradas com a dieta cetogênica. (Sackner-Bernstein; Kanter; Kaul, 2015).

1.3.2 Vantagens, limitações e efeitos colaterais da dieta cetogênica

Algumas vantagens são observadas além das já mencionadas na adesão a esse tipo de alimentação como os citados por Kalra (2018). No campo psicossocial podemos ver uma forma de modificação do estilo de vida, encoraja a autodisciplina, autocuidado e autogerenciamento dessa forma evitando a “medicalização” de transtornos relacionados ao estilo de vida. Como vantagem biomédica podemos identificar a redução da carga farmacêutica, já que proporciona um controle metabólico abrangente e oferece benefícios não-metabólicos pleiotrópicos.

Segundo Hallböök et al., 2012, além do potencial de terapia para epilepsia, esse regime alimentar tem mostrado possíveis tratamentos para uma variedade de distúrbios neurais. Também em outro estudo envolvendo crianças autistas, foi observado que esse regime pode melhorar algumas das deficiências comportamentais, sociais, de comunicação e cognitiva (Evangelidou *et al.*, 2003).

Por outro lado, também temos algumas limitações também abordadas por Kalra em seu artigo. Na área psicossocial: Dificuldade para aderir, necessita de apoio familiar e social e pode ser propenso a boatos e rumores por ser um tipo de dieta muito diferente da padrão. As limitações biomédicas são que os efeitos de longo prazo ainda não são conhecidos e pode não ser aplicável a todos os indivíduos pois pode ser associado a efeitos colaterais (normalmente transitórios).

Um efeito colateral de acatar essa dieta é a temporária “*ketoflu*”. A mudança para a dieta cetogênica envolve um breve período (dias a semanas) de adaptação, durante o qual o corpo transita da utilização de energia baseada em carboidratos para a utilização de energia baseada em gordura. Este período pode ser marcado por “*ketoflu*”, com sintomas como a fadiga, letargia e dor de cabeça (Sumithran; Proietto, 2008). Eventos adversos de curto prazo incluem constipação, acidose de baixo grau, hipoglicemia e dislipidemia. A desidratação e a diseletrólitemia são outros efeitos secundários que devem ser prevenidos com maior ingestão de água e geridos com reposição de eletrólitos. Estes podem resultar em câibras musculares e arritmias (Freeman; Kossoff e Hartman, 2007). A suplementação com eletrólitos, incluindo magnésio, e multivitaminas, ajuda a minimizar estes efeitos adversos (Kalra, 2018).

1.4. EXCESSO DE PESO NA FORÇA AÉREA

Segundo Muniz, Bastos (2010 *apud* Silva, 2017) Um estudo conduzido pelo CEMAL em 2005 revelou que 8,1% dos militares aeronavegantes avaliados estavam com sobrepeso. Em 2008, por meio dos resultados dos Testes de Avaliação do Condicionamento Físico (TACF) enviados à Comissão Desportiva da Aeronáutica (CDA) por aproximadamente 53% das Organizações Militares da FAB, foi observada uma prevalência de obesidade de 8,9%.

Realidade da Força Aérea quanto à prevalência de obesidade segundo a medida do IMC

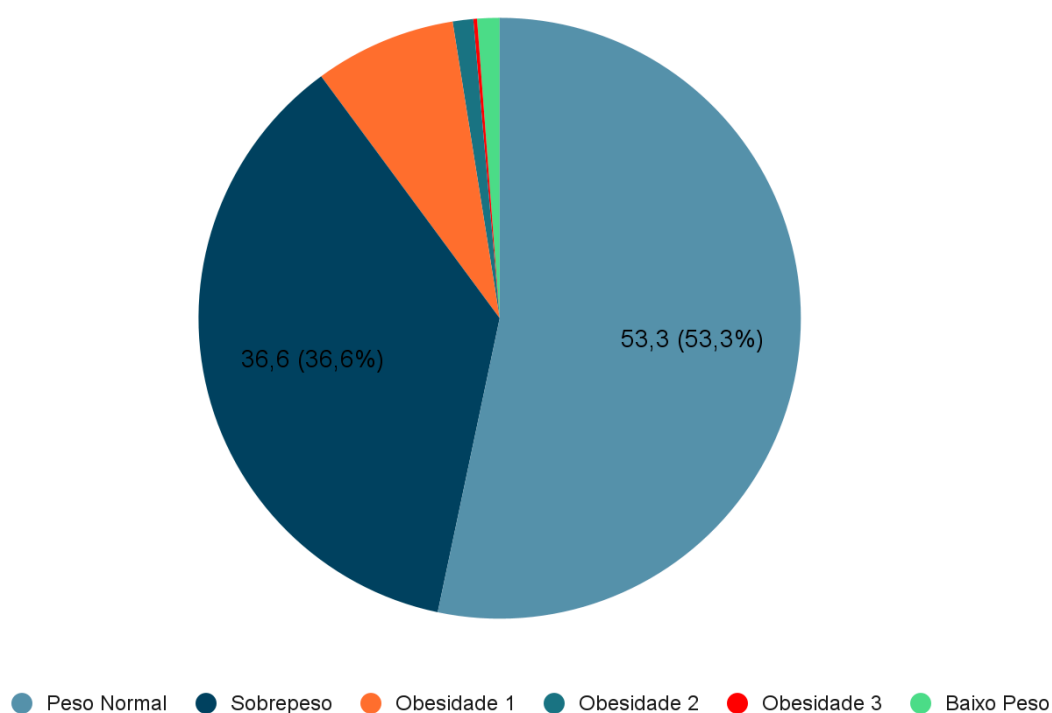


Figura 4 Gráfico da realidade da Força Aérea quanto à prevalência de obesidade segundo a medida do IMC.
Fonte: recuperada de Muniz e Bastos (2010)

Maria (2010) em outro estudo, abrangendo sete Organizações Militares da FAB na cidade de São Paulo, compostas por aproximadamente 1240 militares do sexo masculino, indicou que cerca de 8,9% (106 militares) estavam obesos e 33,9% foram classificados com excesso de peso.

Tabela 2 Estado nutricional segundo os índices IMC e o percentual de gordura

Variáveis	Categorias	n	%
Classificação do IMC	Baixo peso	17	1,4
	Eutrofia	697	56,2
	Excesso de peso	421	33,9
	Obesidade	106	8,5
Classificação do %G	Baixo peso	11	0,9
	Eutrofia	767	61,8
	Excesso de peso	219	17,6
	Obesidade	244	19,7

Fonte: recuperada de Maria (2010).

Torna-se evidente que a obesidade e o sobrepeso são uma realidade entre os militares, nas Organizações da Força Aérea Brasileira, e devem ser uma preocupação.

Esse problema também é observado na Academia da Força Aérea. Um estudo realizado por Hilgenberg et al. em 2016 com 166 cadetes, incluindo membros de ambos os sexos e dos quatro anos dos cursos de formação de oficiais da Aeronáutica, foi evidenciado que 58,7% dos homens e 50,0% das mulheres tiveram ingestão calórica maior que suas necessidades diárias. Além disso, 50,7% do total foram diagnosticados com hipercolesterolemia, e houve uma incidência de sobrepeso em 29,7% dos homens e 16,7% das mulheres.

Uma preocupação que surge principalmente nos pilotos, englobando nesse aspecto os cadetes aviadores também, é a possibilidade desses indivíduos entrarem no grupo da obesidade. Pilotos com quadro de obesidade podem ter sérios riscos como Muniz e Bastos, 2010 *apud* Oliveira, 2022, p. 7-8:

A obesidade está relacionada com o aumento da vulnerabilidade do piloto à doença da descompressão, do risco de mal súbito em voo, diminuição da resistência à baixa saturação de oxigênio, acelerando os sintomas de hipóxia, além de restringir a movimentação do piloto dentro da cabine. No âmbito dos riscos operacionais, um piloto de caça acima do peso além de ter mais dificuldade em se movimentar no espaço restrito da nacele, terá maior dificuldade em seu deslocamento para a aeronave no caso de um acionamento do alerta de defesa aérea, bem como será

maior a dificuldade de um piloto da aviação de transporte ou de asas rotativas que, em caso de um incidente ou acidente, precise realizar uma evacuação da aeronave ou até prestar auxílio para a evacuação de passageiros.

Um estudo realizado por Lafountain et al. em 2019, 29 adultos saudáveis de vários ramos militares foram submetidos a um programa de treino supervisionado de 12 semanas. 15 desses indivíduos foram submetidos a dieta cetogênica e os outros 14 mantiveram sua dieta padrão. Diversos testes foram executados antes e depois da intervenção alimentar para verificar a mudança na composição corporal, gordura visceral, gordura no fígado, sensibilidade à insulina e performance física. Apesar de não terem sido orientados quanto a restrição calórica, o grupo que utilizou a dieta cetogênica perdeu 7,7 kg de massa corporal (numa faixa entre -3,5 kg até -13,6 kg), 5,1% de gordura geral do corpo, 43,7% de gordura visceral (numa faixa entre 3.0 até -66,3%) e tiveram uma melhora a sensibilidade a insulina; não houve mudança no grupo que permaneceu na dieta padrão. O estudo conclui que o pessoal militar dos Estados Unidos da América, demonstrou alta aderência a dieta cetogênica e notável perda de peso e melhoras na composição corporal, incluindo gordura visceral sem comprometer a performance física e também que a implementação dessa dieta representa grande estratégia para melhorar a saúde geral e a prontidão dos membros das forças armadas.

2 MÉTODOS DE ANÁLISE

A abordagem da pesquisa foi uma revisão bibliográfica, na qual realizaram-se pesquisas em livros e artigos relacionados à alimentação cetogênica, influência da alimentação na cognição, dietas cetogênicas dentre outros relacionados, analisando os fatores pelos quais a dieta cetogênica poderia afetar positivamente o desempenho do cadete em suas atividades.

De acordo com Gil (2017), a revisão bibliográfica é um gênero textual que envolve a análise e orientação baseadas na interpretação de obras previamente elaboradas, buscando conferir uma perspectiva específica à investigação em questão. Nesse sentido, a inclusão de uma revisão bibliográfica neste estudo se mostra harmoniosa, pois, conforme planejado, representa a modalidade de análise mais recomendada para empreendimentos acadêmicos que demandam embasamento teórico sólido e análise contextual.

Além disso, a pesquisa abrangeu artigos da ferramenta de busca PubMed, Google Scholar, *National Library of Medicine* (NIH), *Homeland Defense & Security Information Analysis Center* (HDIAC) e também na base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO). Essa base de dados foi escolhida por existir uma alta credibilidade e relevância dentro do meio científico e acadêmico.

Durante o período de junho de 2023 a abril de 2024, foram pesquisados diversos artigos científicos. O critério de seleção adotado foi a disponibilidade dos artigos para leitura na íntegra, bem como sua relevância para o tema proposto. Os descritores utilizados para a revisão bibliográfica incluíram: "Dieta Cetogênica", "Dieta cetogênica e sua influência na cognição" e "Dieta cetogênica no militarismo"

3 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nos estudos revisados foram abordados assuntos importantes para compreensão da dieta cetogênica, da rotina do cadete e a que é submetido em suas atividades curriculares como por exemplo nos exercícios de instrução de sobrevivência na selva e no mar, onde o cadete pode ficar até 72h sem se alimentar.

A dieta cetogênica, usada desde o começo do século XX, tem mostrado sua eficácia no tratamento de diversas doenças e distúrbios como apontado por Roberts e; Sackner-Bernstein; Kanter; Kaul. Além de todos esses aspectos a aplicação dessa dieta traz diversas vantagens não relacionadas diretamente ao campo biológico como apontadas por Kalra, como por exemplo modificação do estilo de vida, encorajamento a autodisciplina, autocuidado e autogerenciamento.]

Várias pesquisas realizadas no âmbito da Força Aérea e também da Academia da Força Aérea mostram que parte de seu efetivo está no grupo de sobrepeso e que uma porcentagem se encontra na faixa da obesidade. Vale ressaltar que essas situações podem trazer diversas complicações para o corpo. A dieta cetogênica surge então como uma alternativa para o controle dessa condição.

Considerando também todas as atividades intelectuais que o cadete está sujeito durante sua formação e que esse padrão alimentar traz incremento da capacidade cognitiva, como explicitado por Evangeliou e Roberts, a dieta cetogênica parece uma opção interessante para melhorar o desempenho dos cadetes. Além desses estudos também é notável o resultado obtido por Lafountain

em sua pesquisa realizada em 2019, onde foi apresentada a melhora na composição corporal dos indivíduos das forças armadas. O autor também sugere que com esse aprimoramento inicial os resultados podem ser ainda maiores, com um melhor condicionamento em ambientes de estresse como por exemplo a situação em que os mergulhadores de elite são submetidos (Valadao, 2014). Fazendo um paralelo com a rotina dos cadetes da aeronáutica podemos citar ambientes de estresse como nos voos de instrução, onde os cadetes são submetidos a elevadas temperaturas e cargas elevadas sobre o corpo.

Além disso, Lafountain também exalta que, em um indivíduo em estado de cetose, a demanda energética do corpo é satisfeita pelos corpos cetônicos. A reserva de gordura é muito maior que a capacidade de armazenamento de carboidratos na forma de glicogênio. O autor também nos apresenta que em diversos cenários de combate, a ingestão de calorias é inadequada ou o jejum de mais 12 a 24 horas é inevitável (assim como nos exercícios de sobrevivência). Diante do exposto, indivíduos cetoadaptados teriam vantagem nessas condições, visto que esforços vigorosos durante a hipoglicemia podem resultar em síncope, comprometendo a segurança e efetividade de missões.

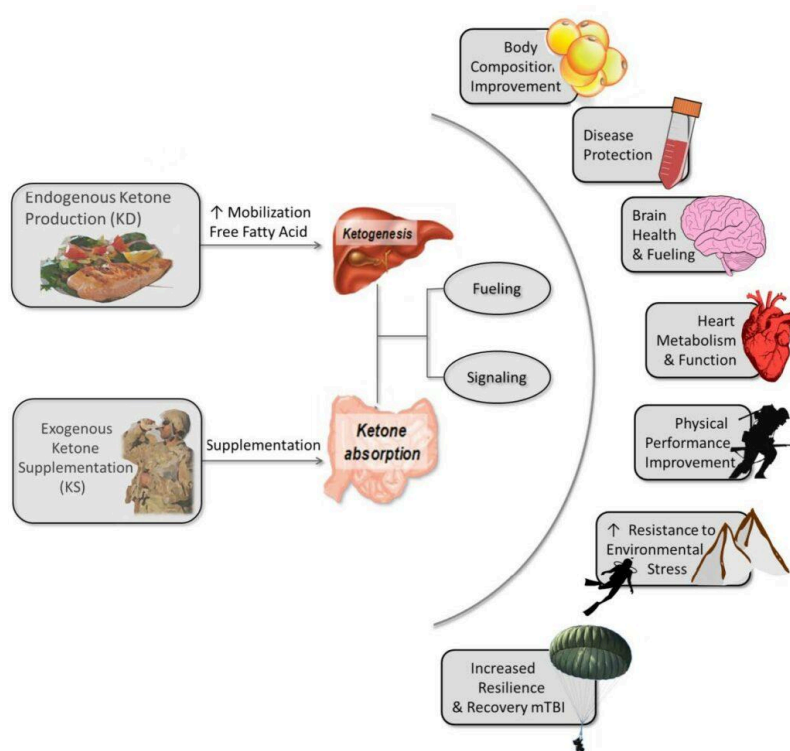


Figura 5 A elevação fisiológica das cetonas nos seres humanos pode ter efeitos militares relevantes na saúde e no desempenho

Fonte: Lafountain (2019)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da pesquisa foi constatado que a dieta cetogênica traz diversos benefícios para o indivíduos que a adota, proporcionando uma melhora na composição corporal, bem como notável melhora no desempenho cognitivo. Outrossim, foi destacado que esse padrão alimentar pode trazer benefícios para os militares que a adotam e que esse regime foi bem aceito por indivíduos dessa classe.

Esta pesquisa teve como objetivo mostrar o que é a dieta cetogênica, um pouco da sua história, suas vantagens e limitações, além de mostrar a rotina do cadete a que está sujeito. No decorrer do estudo foram abordados aspectos abrangendo a condição de saúde dos militares da Força Aérea e da Academia da Força Aérea qual demonstrou um elevado número de militares acima do peso, o que pode predispor a doenças diversas como diabetes, síndrome metabólica, resistência à insulina, assim como aumentar o risco para as doenças cardiovasculares e neurodegenerativas.

Diante dos problemas expostos, a dieta em questão se mostrou uma excelente alternativa para a saúde física e desempenho mental, mas também apresentar riscos potenciais a curto, médio e longo prazos, por isso estudos são sugeridos para avaliar sua viabilidade financeira, cultural e até mesmo qual seriam os impactos sobre os indivíduos do estudo, os Cadetes da aeronáutica.

Sugere-se, para pesquisas futuras, ampliar os estudos sobre a dieta cetogênica e sua influência no corpo humano e o impacto econômico que a adoção dessa estratégia alimentar teria no orçamento da Academia da Força Aérea. Também sugere-se um estudo pesquisando os resultados entre dois grupos de cadetes, um adotando a dieta cetogênica e o outro grupo mantendo a alimentação padrão, em vigência no qual seriam avaliados os parâmetros de desempenho, as diferenças de resultados metabólicos e percepções individuais.

REFERÊNCIAS

- ABBASI, J. Interest in the Ketogenic Diet Grows for Weight Loss and Type 2 Diabetes. **JAMA**, v. 319, n. 3, p. 215, 16 jan. 2018.
- AUBERT, G. et al. The Failing Heart Relies on Ketone Bodies as a Fuel. **Circulation**, v. 133, n. 8, p. 698–705, 23 fev. 2016.
- ACADEMIA DA FORÇA AÉREA. Departamento de Ensino da Aeronáutica, 2015. Disponível em: <http://www.afa.aer.mil.br>.
- BRANDELLO, G. O. H. M. **Alternativas de treinamento para desenvolvimento do atributo múltiplas tarefas na pilotagem militar**. Curso de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2016.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica, **Instrução do Comando da Aeronáutica 37-863**, 2024.
- BRASIL. Academia da Força Aérea. NPA 031 - **CCAer Rotinas e Formaturas do Corpo de Cadetes da Aeronáutica**. 2023.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Lei N° 6880**, de 09 de dezembro de 1980.
- BING, R. J. et al. Metabolism of the human heart. **The American Journal of Medicine**, v. 16, n. 4, p. 504–515, 1 abr. 1954.
- CAHILL, G. F.; VEECH, R. L. Ketoacids? Good medicine? **PubMed**, v. 114, p. 149–3, 1 jan. 2003.
- DOWIS, K.; BANGA, S. The Potential Health Benefits of the Ketogenic Diet: a Narrative Review. **Nutrients**, v. 13, n. 5, p. 1654, 13 maio 2021.
- EVANGELIOU, A. *et al.* Application of a Ketogenic Diet in Children With Autistic Behavior: Pilot Study. **Journal of Child Neurology**, v. 18, n. 2, p. 113–118, fev. 2003.
- FLEURY, Caio. **Dieta cetogênica**. Matrix Editora, 2022.
- FREEMAN, J. M.; KOSSOFF, E. H.; HARTMAN, A. L. **The Ketogenic Diet: One Decade Later**. **PEDIATRICS**, v. 119, n. 3, p. 535–543, 1 mar. 2007.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- HALL, K. D. et al. Energy expenditure and body composition changes after an isocaloric ketogenic diet in overweight and obese men. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 104, n. 2, p. 324–333, 6 jul. 2016.
- HALLBÖÖK, T. et al. The effects of the ketogenic diet on behavior and cognition. **Epilepsy Research**, v. 100, n. 3, p. 304–309, jul. 2012.
- HARTMAN, A. L.; VINING, E. P. G. Clinical Aspects of the Ketogenic Diet. **Epilepsia**, v. 48, n. 1, jan. 2007.

HILGENBERG, F. E. et al. Fatores de risco cardiovascular e consumo alimentar em cadetes da Academia da Força Aérea Brasileira. **Ciência & Saúde Coletiva**. [S.l.: s.n.], v. 21, p. 1165-1174, 2016.

KACKLEY, M. L. et al. The effects of a 6-week controlled, hypocaloric ketogenic diet, with and without exogenous ketone salts, on cognitive performance and mood states in overweight and obese adults. **Frontiers in Neuroscience**, v. 16, 30 set. 2022.

KALRA, S. et al. The Ketogenic Diet. **US Endocrinology**, v. 14, n. 2, p. 62, 2018.

KIM, J.-M. Ketogenic diet: Old treatment, new beginning. **Clinical Neurophysiology Practice**, v. 2, p. 161–162, 2017.

LAFOUNTAIN, R. A. et al. Extended Ketogenic Diet and Physical Training Intervention in Military Personnel. **Military Medicine**, 16 mar. 2019.

MARIA, S.H. **Estado nutricional e fatores associados em militares da Força Aérea Brasileira na cidade de São Paulo**. 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado) – FCF, FEA, FSP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MCSWINEY, F. T. et al. Keto-adaptation enhances exercise performance and body composition responses to training in endurance athletes. **Metabolism**, v. 81, p. 25–34, abr. 2018.

MILLER, V. J. et al. A ketogenic diet combined with exercise alters mitochondrial function in human skeletal muscle while improving metabolic health. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 319, n. 6, p. E995–E1007, 1 dez. 2020.

NEWMAN, J. C. et al. **Ketogenic Diet Reduces Midlife Mortality and Improves Memory in Aging Mice**. *Cell Metabolism*, v. 26, n. 3, p. 547-557.e8, set. 2017.

OLIVEIRA, B. S. **Influência da alimentação no desempenho escolar de crianças e adolescentes**. 2017, 30 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição). União Metropolitana de Educação e Cultura- (UNIME). 2017.

OLIVEIRA, R. A. **Influência da Alimentação no Desempenho dos Pilotos da Força Aérea Brasileira**. Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2022

PAOLI, A. Ketogenic Diet for Obesity: Friend or Foe? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 2, p. 2092–2107, 19 fev. 2014.

PAOLI, A. et al. Beyond Weight loss: a Review of the Therapeutic Uses of very-low-carbohydrate (ketogenic) Diets. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 67, n. 8, p. 789–96, 26 jun. 2013.

ROBERTS, M. N. et al. A Ketogenic Diet Extends Longevity and Healthspan in Adult Mice. **Cell Metabolism**, v. 26, n. 3, p. 539-546.e5, set. 2017.

SACKNER-BERNSTEIN, J.; KANTER, D.; KAUL, S. Dietary Intervention for Overweight and Obese Adults: Comparison of Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets. A Meta-Analysis. **PLOS ONE**, v. 10, n. 10, p. e0139817, 20 out. 2015.

SATO, K. et al. Insulin, ketone bodies, and mitochondrial energy transduction. **The FASEB Journal**, v. 9, n. 8, p. 651–658, maio 1995.

SAÚDE TOTAL. **Macronutrientes** Disponível em: <https://web.archive.org/web/20171014010306/http://saudetotal.com.br:80/artigos/nutrologia/macronutrientes.asp>. Acesso em: 24 ago. 2023.

SILVA, A. P. L. **Análise do programa de controle de peso como ferramenta de prevenção à obesidade e sobrepeso em cadetes da aeronáutica**, Trabalho Monográfico de Curso (TMC), do Curso de Formação de Oficiais da Academia da Força Aérea, Pirassununga, 2017

SMITH, C. M.; MARKS, A. D.; LIEBERMAN, M. **Bioquímica médica básica de Marks : uma abordagem clínica**. Porto Alegre (Rs): Artmed, 2007.

SUMITHRAN, P.; PROIETTO, J. Ketogenic diets for weight loss: A review of their principles, safety and efficacy. **Obesity Research & Clinical Practice**, v. 2, n. 1, p. 1–13, mar. 2008.

VALADAO, J. M. et al. Ketogenic diet for high partial pressure oxygen diving. **PubMed**, v. 41, n. 4, p. 331–5, 12 ago. 2014.

VOLEK, J. S.; NOAKES, T.; PHINNEY, S. D. **Rethinking fat as a fuel for endurance exercise**. *European Journal of Sport Science*, v. 15, n. 1, p. 13–20, 2 out. 2015.

WESTMAN, E. C. et al. The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. **Nutrition & Metabolism**, v. 5, n. 1, 19 dez. 2008.

WHELESS, J. W. **History of the ketogenic diet**. *Epilepsia*, v. 49 Suppl 8, n. s8, p. 3–5, 4 nov. 2008.