

EXERCÍCIO AERÓBICO EM JEJUM PARA MAIOR OXIDAÇÃO DE LIPÍDIOS

Aleff Santos Oliveira Vilas Boas¹

Dario da Silva Monte Nero²

RESUMO

Ao longo da história sempre se discutiu como nosso corpo utiliza os alimentos que ingerimos, bem como os nutrientes que armazenamos, para produzir a energia necessária para a atividade física. Sabemos ainda que existem várias estratégias para uma maior oxidação de gordura, portanto discutiremos sobre uma dessas estratégias. Nos últimos anos tem crescido o número de praticantes do “aeróbico em jejum”, na teoria níveis de glicogênio e insulina baixos fazem o corpo “pular” ou “desligar” a etapa de consumo de carboidratos e irem direto para a oxidação de gordura. O método utilizado foi a revisão integrativa. Em conclusão a literatura não apoia o uso desse método para a redução da gordura corporal, o resultado provavelmente será ainda inferior a de um indivíduo alimentado. A prática deste método não tem apoio teórico-metodológico suficiente que comprove a sua eficácia, prendendo-se a uma abordagem metabólica, levando em consideração o aumento da lipólise durante o exercício.

Palavras-chave: Aeróbico, Jejum, Exercício, Emagrecimento.

INTRODUÇÃO

Ao longo da história sempre se discutiu como nosso corpo utiliza os alimentos que ingerimos, bem como os nutrientes que armazenamos, para produzir a energia necessária para a atividade física. Sabemos ainda que existem várias estratégias para uma maior oxidação de gordura, portanto discutiremos sobre uma dessas estratégias. Nos últimos anos tem crescido o número de praticantes do “aeróbico em jejum”, na teoria níveis de glicogênio e insulina baixos fazem o corpo “pular” ou “desligar” a etapa de consumo de carboidratos e irem direto para a oxidação de gordura. O crescente interesse em métodos cada vez mais rápidos e práticos para obtenção do famoso “corpo perfeito”, ou “corpo midiático” fazem surgir, estratégias metabólicas para esse resultado, veremos se uma dessas estratégias, especificamente o exercício aeróbico em jejum, tem efeitos positivos na oxidação de lipídios.

¹ Bacharelado em Educação Física – Uniasselvi - Feira de Santana/BA aleff_santoss@hotmail.com

² Mestrando do Programa de Gestão Social e Políticas Públicas – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – Cruz das Almas/BA dariomontenero@yahoo.com.br

Mc Ardle, Katch e Katch (2003) afirmam a importância da gordura durante o exercício, sendo as intracelulares e extracelulares correspondentes entre 30 à 80% da energia para a atividade física, a depender do estado nutricional da aptidão, da duração e intensidade do exercício. Sabendo que a insulina é um poderoso inibidor da lipólise, se justificaria o exercício em estado pré-prandial, mas sabendo também que a glicose é o combustível principal do exercício físico, resta a dúvida se a estratégia do aeróbico em jejum é realmente eficaz.

A sustentação teórica é o pilar central para a solução da pergunta/problema, sem ela fica inviável começar e convencer alguém sobre o estudo. Tendo em vista que o corpo está mais debilitado. Mc Ardle; Katch; Katch (2003) afirmam que os carboidratos funcionam como principal fonte para obtenção de energia durante o exercício de alta intensidade, afirmando ainda que a ingestão adequada de carboidrato ajuda a preservar a proteína tecidual.

Entender a eficácia do aeróbico em jejum durante a prática de qualquer atividade aeróbica durante o estado pré-prandial, apresentando conceitos, definições e ferramentas necessárias para nortear a prática pedagógica nas áreas esportivas aeróbicas que visam uma maior oxidação de gorduras utilizando-se desse recurso. Baseando-se na literatura sobre aspectos fisiológicos e seus mecanismos de oxidação de carboidrato e gordura como fontes de energia durante o exercício aeróbico. Diante desse contexto, surge a seguinte pergunta de investigação: Qual a eficácia do exercício aeróbico em estado pré-prandial visando uma maior oxidação de lipídios?

O surgimento de um tema a ser pesquisado implica no despertar de uma dúvida surgida no dia-a-dia sendo fruto da leitura e contestação de alguns trabalhos já feitos, a resolução desta dúvida exige parâmetros científicos, com normas e técnicas para a sua construção. A proximidade com o objeto de estudo se dá durante a prática de estágio não curricular, na qual se percebe a utilização em massa do “aeróbico em jejum”, sendo utilizado por fisiculturistas (em sua maioria, professores de educação física) impulsionando a pergunta problema. Nortear a prática docente na área esportiva, buscando argumentos teóricos/metodológicos que visem a solução da pergunta problema, tendo em vista que o conhecimento deve ser compartilhado, a universidade foi criada no intuito de produzir conhecimento e compartilhá-lo com a sociedade. “Diante disso, será inevitável que num primeiro momento seja deixado sem sombras de dúvidas o que a pesquisa está buscando. Qual a finalidade que ela tem para o mundo” (REIS *et al*; 2007).

Esta revisão busca descrever algumas respostas fisiológicas provocadas pelo exercício aeróbico em jejum, tendo em vista que nos últimos anos há facilidade no acesso a informação, isso traz consigo um perigo, pois toda informação compartilhada precisa de uma fundamentação

teórica (fonte), fundamentação essa ausente em grande parte do que é difundida na rede, local onde se multiplicam os “blogs” e vídeos compartilhados em mídias sociais. Dessa forma o objetivo desta revisão é descrever os mecanismos fisiológicos envolvidos nos processos da prática de exercício físico aeróbico em jejum com predominância na oxidação de lipídios.

METODOLOGIA

Mendes; Silveira; Galvão (2008) citam que a prática baseada em evidências (PBE), é uma abordagem de solução de problemas em busca da mais bem detalhada e recente evidência. Envolve a definição de um problema, a busca e a avaliação crítica das evidências já encontradas, a utilização de resultados de pesquisa é o pilar central do PBE, esse método tem por finalidade reunir e sintetizar resultados de pesquisa sobre determinado tema, de forma ordenada e sistemática.

A revisão integrativa é um tipo de revisão bibliográfica. Mendes; Silveira; Galvão (2008) definem os termos gerais da revisão integrativa, definindo como análise (leitura) de pesquisas relevantes, possibilitando a síntese sobre determinado tema, permite conclusões gerais sobre determinada área, o revisor estabelece o objetivo a ser alcançado, bem como os questionamentos e hipóteses a serem respondidas, então busca pesquisas já realizadas, coletando suas informações mais relevantes para a obtenção da conclusão, é o método de investigação mais amplo pois permite a inclusão de estudos experimental ou quase experimental, propiciando uma melhor compreensão do estudo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em estudo comparativo feito com 20 mulheres jovens saudáveis, Schoenfeld *et al* (2014), comparando os efeitos metabólicos do exercício aeróbico em jejum e em estado alimentado, realizando 1 hora de exercício físico, 3 vezes por semana, concluiu-se que não houveram mudanças significativas em nenhuma das variáveis observadas (massa corporal, IMC, massa livre de gordura, circunferência de cintura, massa gorda e percentagem de gordura).

Proeyen *et al.*, (2011) relatam em um estudo, que um treinamento com estoques limitados de carboidratos podem estimular adaptações nas células musculares, facilitando a oxidação de gordura, conseqüentemente, produzindo energia. O estudo foi realizado com 20 homens jovens, utilizando um programa de treinamento de *endurance* por 6 semanas, realizando 1-1,5 hora de ciclismo a ~70% do Vo₂ máx, 4 dias/semana. O grupo que participou

em jejum, teve um leve aumento nos lipídios intramiocelulares induzida por exercício, sendo aumentada em fibras do tipo I (0,5) e tendeu a ser aumentada em fibras do tipo IIa (0,7), havendo um aumento significativo na citrato sintase (+47) e na β -hidroxiacil coenzima A desidrogenase (+ 34%), mas não em CHO. Conclui-se que o grupo de ciclistas analisado em jejum teve uma maior capacidade oxidativa muscular, e também um melhora na degradação líquida de lipídios intramiocelulares induzida por exercício (IMCL), obtendo ainda os níveis de glicose normalizados na corrente sanguínea, enquanto o grupo alimentado teve uma queda brusca durante os testes.

Francesco; Príncipe e Groothuis; (2016) afirmam que a gordura possui uma capacidade oxidativa maior para obtenção de energia, enquanto proteínas e carboidratos representam 4 calorias por grama, a gordura representa 9 calorias por grama. Em estado alimentado, há glicose abundante na corrente sanguínea, o excesso deste componente acarreta um maior acúmulo de gordura, que é estocada na forma de células adiposas, o corpo tende a converter todo o excesso glicêmico em gordura. Ao contrário dos outros macro nutrientes, a proteína não pode ser armazenada ou fabricada no corpo, por esse motivo sua manutenção e armazenamento são de fundamental importância, tanto para preservação e síntese do tecido muscular, como para síntese de hormônios, equilíbrio de fluídos, transporte de nutrientes e sínteses de enzimas; não é indicado perder um macro nutriente de tamanha importância metabólica para aumentar a utilização de outro.

O treinamento aeróbico provoca adaptações metabólicas, como uma melhor eficiência no metabolismo de gordura; conseqüentemente fazendo com que o glicogênio hepático e muscular seja utilizado em uma menor velocidade. A dependência dos carboidratos para a produção de energia é substancialmente aumentada com a intensidade do exercício, enquanto a utilização da gordura diminui à medida que a intensidade do exercício aumenta. O treinamento é de fundamental importância para que isso ocorra, enquanto isso a estimulação do sistema nervoso simpático diminui. Como resultado, o indivíduo treinado tende a diminuir a necessidade dos carboidratos como fonte primária de energia, mas aumenta o uso de gorduras” (WILMORE; COSTILL, 2001)

Em uma prescrição de treinamento aeróbico, existem muitas variáveis, quando se trata de uma maior oxidação de gordura, devemos levar em conta algumas variáveis, dentre elas a mais importante visando esse objetivo: a intensidade.

Afirmam que exercícios abaixo de 45% do $VO_{2m\acute{a}x}$, os lipídios representam o principal substrato energético, quando esses níveis sobem para 70% de $VO_{2m\acute{a}x}$ o carboidrato torna-se

o via preferencial energética. Sendo essa zona (45 a 70%) tendo uma absorção muito semelhante, conhecido como “ponto de cruzamento” que é quando um sobrepõe o outro. (BROOKS; MERCIER, 1994).

Existe um “mito” principalmente no mundo fitness, que o consumo de calorias depende também da hora do dia que esse exercício e jejum são realizados, muito utilizado por corredores e fisiculturistas, Venuto (2013) APUD Um estudo realizado na Universidade Estadual de Kansas e publicado em Medicina e Ciência em Esportes e Exercício, demonstrou que um kilo de gordura é queimado mais cedo quando o indivíduo está em jejum, cientistas mediram a troca de gases pela manhã chegando ao coeficiente de 67%, após um jejum de 12 horas, um coeficiente maior do que os 50% conseguidos com o indivíduo alimentado.

Um estudo semelhante Venuto (2013) publicado no Journal of Applied Physiology, faz uma comparação entre os estados pré e pós prandial, comprovando essa resistência criada como benéfica visando uma maior oxidação lipídica, em homens adultos em estado de jejum durante 12 horas realizando as atividades pela manhã. Um outro artigo Venuto (2013) Otimizando exercício para perda de gordura relata a mesma conclusão, afirmando uma melhora na oxidação lipídica no período matutino.

Apesar de o aeróbico em jejum ter todo esse suporte teórico de eficácia, ainda é muito contestado no meio acadêmico por cientistas e fisiologistas do exercício, até mesmo os mais conceituados, afirmando que a maior oxidação dos lipídios ocorre no mix de combustível, ou seja, o corpo não desliga uma função para ativar outra, atua-se por vias preferenciais de degradação e obtenção de energia, mesmo nesse sentido a contestação se dá principalmente a níveis de oxidação a longo prazo.

Durante o exercício moderado, a energia é fornecida por quantidades semelhantes de carboidratos e gorduras. Quando o exercício se torna contínuo por 1 hora ou mais, o catabolismo das gorduras fornece gradualmente um maior percentual de energia, o que coincide na depleção de glicogênio. A disponibilidade de carboidratos influencia diretamente na oxidação de gorduras, o carboidrato é o combustível preferido durante o exercício de alta intensidade, tendo as gorduras um ritmo mais lento para obtenção de energia (30 a 50%), ao fim do exercício intenso, quando as reservas de glicogênio são depletadas, a gordura supre quase que 80% da energia final do exercício intenso (MC ARDLE; KATCH; KATCH, 2003).

Sabendo-se que ao entrar em jejum o corpo se encontra mais debilitado, devido à falta de nutrientes, é inviável a prática de qualquer atividade aeróbica de longa duração.

Venuto (2013) Apud Landry, (2000) afirma que existe uma concordância que há uma maior mobilização de gorduras com o estômago vazio, porém apesar desse leve aumento outras fontes também estão sendo consumidas como o glicogênio por exemplo; mesmo que haja um aumento na oxidação de lipídios e menor de glicogênio, futuramente o corpo tende a compensar esse aumento durante o exercício, consumindo mais glicogênio.

há uma supercompensação tardia dessa ausência de glicose sanguínea, o mais importante não são os efeitos imediatos desse maior consumo de gorduras, e sim o saldo nas próximas 24 horas subsequentes ao exercício aeróbico. Se há uma inversão natural e o indivíduo passa a consumir mais gordura durante o exercício, o mesmo consumirá mais glicose durante o dia e vice-versa. Ao tentar burlar um etapa essencial do organismo, o mesmo o compensará, visando manter a homeostase. (MC DONALD, 2015).

. Francesco; Príncipe e Groothuis; (2016) relatam que as dietas preocupam-se com o peso perdido, tratando muitas vezes os números da balança como critério principal para o emagrecimento, quando o indivíduo perde um kilo de massa corporal é importante salientar que não foi um kilo de gordura perdido, existe uma enorme diferença, o objetivo da dieta não pode ser somente de perda de peso corporal é preciso levar em consideração outros fatores, como as proteínas teciduais e seus respectivos níveis de glicogênio.

Murphy (2016) define os prós e os contras do exercício aeróbico em jejum, o pró é que sim, existe uma maior capacidade de betaoxidação de lipídios especialmente no turno matutino, isso devido ao período noturno nosso corpo consome as reservas de glicose circulante na corrente sanguínea, o cortisol é um hormônio que auxilia essa oxidação, e no período matutino ele está alto, o que confere um aumento médio de 20% na capacidade oxidativa lipídica, por outro lado há um maior consumo nas reservas de glicogênio, fazendo com que aja uma diminuição do tônus muscular, há um aumento de 10% no uso de proteínas para obtenção de energia. Um pró seria o resultado em curto prazo, especificamente atletas que precisam chegar a determinado peso em datas específicas, contra é que apesar de haver um aumento durante a prática esta mesma não se prolonga em repouso, ou seja, o consumo de oxigênio pós exercício (EPOC) ocorre em baixa intensidade, consumindo pouca gordura se comparada ao exercício intenso.

Vieira., *et al* (2016) comparou em seu estudo os efeitos do exercício aeróbico realizados em indivíduos alimentados *versus* jejum, visando analisar o metabolismo das gorduras e carboidratos, utilizando o método de metanálise, onde 27 estudos foram selecionados entre 10.405 artigos, sendo destes 273 participantes realizando exercícios aeróbicos com duração

≤ 120 min, obtendo um índice de aceitação de 95%. Foi detectado um aumento significativo na oxidação da gordura durante o exercício realizado em jejum, comparado com o estado alimentado, ($-3 \cdot 08$ g; IC 95% $-5 \cdot 38$, $-0 \cdot 79$; I 2 $39 \cdot 1\%$). Não havendo também uma diferença significativa nos ácidos graxos não esterilizados a diferença de média ponderada nestas concentrações não foi significativamente diferente entre os estados ($0 \cdot 00$ mmol / l; 95% CI $-0 \cdot 07$, $0 \cdot 08$; I 2 $72 \cdot 7\%$). Entretanto houve uma maior diferença nos níveis de glicose ($0 \cdot 78$ mmol / l, 95% CI $0 \cdot 43$, $1 \cdot 14$, I 2 $90 \cdot 8\%$) e concentrações de insulina ($104 \cdot 5$ pmol / l; IC 95% $70 \cdot 8$, $138 \cdot 2$; I 2 $94 \cdot 5\%$) para o exercício realizado no estado alimentado. Concluindo que o exercício aeróbico realizado em jejum induz sim à uma maior oxidação lipídica.

Em outro estudo Bilet *et al.*, (2015) estuda a eficácia do exercício agudo para oxidação lipídica hepática, tratando-se de uma oxidação mais específica e de resultados durante a prática, foram escolhidos vinte e um homens ($54,8 \pm 7,2$ anos, IMC $29,7 \pm 2,2$ kg / m (2)) realizaram um protocolo em ciclo ergômetro, onde esse mesmo grupo foi exposto ao exercício primeiro em estado alimentado e depois em jejum, 30 minutos após o exercício não foram detectadas nenhuma diferença nos níveis de lipídios intra-hepáticos (IHL) em comparação com os valores basais. Entretanto, os níveis de IHL após 4 horas pós exercício foi elevado em comparação com o estado basal na condição de jejum (de $8,3 \pm 1,8$ a $8,7 \pm 1,8\%$, $p = 0,010$), um efeito que foi desencadeado pela suplementação de glicose (de $8,3 \pm 1,9$ para $8,3 \pm 1,9\%$, $p = 0,789$). Concluindo que o exercício agudo não diminui a gordura do fígado em homens de meia idade com excesso de peso, que os indivíduos expostos ao jejum aumentaram o IHL após análise de 4 horas pós exercício, um aumento que estava ausente na condição suplementada com glicose, com base nisso a conclusão sugere que um único exercício não é capaz de diminuir os níveis de gordura no fígado.

Apesar do estudo anterior retratar a diferença entre níveis de oxidação lipídica hepática, sendo a área de oxidação da gordura mais específica, porém não descartando o objetivo principal desta revisão, pois o mecanismo de oxidação lipídica é o mesmo para todos os locais que se encontram a gordura; tem como objetivo final sempre oxidar para gerar adenosina trifosfato (ATP), que é a moeda energética utilizada em todos os processos biológicos.

Mesmo o estudo anterior fazendo a comparação entre indivíduos em jejum e alimentados (por Whey e leucina), não sendo alimentos ricos em carboidratos, mesmo assim considera-se que o indivíduo que ingere estes nutrientes não pode ser considerado jejum, tendo em vista que o significado da palavra jejum segundo o dicionário Aurélio (2017) é a “privação de alimento durante um período de tempo”. Sendo ainda comparável a atletas que fazem o uso

de carboidratos ou não, pois como afirmam Mc Ardle; Katch; Katch (2003) as proteínas dietéticas tendem a serem armazenadas em forma de glicogênio, conseqüentemente ajudam na glicogenólise (musculo esquelético) e gliconeogênese (fígado), a ingestão da mesma em comparação com o jejum auxiliam a manutenção do glicogênio hepático e muscular, pois diminuem a oxidação dos mesmos visando manter os níveis de glicose circulando na corrente sanguínea se comparados com o estado em jejum.

No estudo anterior vemos uma melhor oxidação lipídica, oxidando cada vez menos glicose no grupo de atletas de endurance treinados, uma adaptação metabólica (mitocondrial) a uma melhor utilização dos macronutrientes lipídios e carboidratos, fazendo uma relação direta entre exercício físico e suas adaptações no organismo para uma melhor utilização dos substratos energéticos.

Ormsbee; Bach; Baur (2014) tratam objetivar em sua revisão bibliográfica a importância da ingestão de macronutrientes (lipídios e carboidratos) visando um maior desempenho metabólico em atletas de resistência. Com o consumo de carboidratos (CHO), há um aumento significativo na glicose plasmática, fazendo com que o pâncreas libere a insulina, esse hormônio por sua vez inicia a sinalização do glut 4 nas vias musculares, fazendo com que essa célula muscular capte a glicose plasmática, o aumento da disponibilidade desse macro nutriente no musculo estimula a glicólise e a oxidação da glicose; simultaneamente, a insulina reduz a oxidação da gordura.

Com a popularidade crescente dos exercícios aeróbicos em jejum, é importante que os efeitos desses protocolos sobre uma variedade de componentes fisiológicos sejam examinados. Particularmente, como muitos atletas e indivíduos ativos estão interessados em melhorar a aptidão física e a composição corporal, o efeito exercido no jejum no balanço energético é interessante e no mínimo curioso, devido ao conflito de informações em que é exposto.

Natálicio *et al.*, (2015) objetivou descobrir o efeito do treinamento aeróbico em jejum por 12 semanas, com 33 mulheres sedentárias ($30,23 \pm 8,79$ anos; $1,62 \pm 0,02$ metros; $68,6 \pm 4,8$) divididas em 3 grupos: o primeiro grupo em jejum (GJ), à 50% da frequência cardíaca de reserva (FCR), o segundo grupo alimentado (GA), também à 50% da FCR e o terceiro grupo alimentado (GEI) percorreu a mesma distância à 70% da FCR. Foram realizados os teste de *Balke-ware* para medir a capacidade aeróbica das mesmas e a composição corporal, como massa corporal total (MCT), Massa muscular, massa gorda (MG) e percentual de gordura corporal (PGC), por meio de bioimpedância tetrapolar. Para a comparação da capacidade aeróbica e composição corporal, utilizou-se o teste *T* pareado e para comparar a MCT e PGC

utilizou-se o protocolo *ANOVA one way*. O jejum aumenta a quantidade de ácidos graxos livres séricos, aumentando sua mobilização, o que é comumente associado ao emagrecimento. O jejum diminui drasticamente a intensidade e a duração do exercício, prejudicando assim as adaptações crônicas durante o exercício, como o aumento da capacidade aeróbica.

Natálicio *et al.*, (2015) falam ainda no seu estudo os pouco benéficos e por que não, maléficos em decorrência da prática de exercícios aeróbicos em jejum, como o baixo consumo do oxigênio consumido pós exercício (EPOC), portanto ocorrerá menor contribuição à um possível balanço calórico negativo, há um aumento de corpos cetônicos e hormônios catabólicos, há um aumento na sensação de fome. O resultado deste estudo é que a prática do exercício aeróbico em jejum não promove emagrecimento.

Em sua revisão sistemática Júnior *et al.*, (2014) utilizaram base de dados computadorizada, incluindo Google Acadêmico, Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde e Scielo. Com artigos com critério de inclusão com datas de 1980 à 2014, em língua inglesa e portuguesa, encontrando 30 artigos, onde os autores concluem que a estratégia tem potencial efeito negativo para os que buscam hipertrofia e força, tendo como base a uma maior mobilização de lipídios durante o exercício aeróbico, porém o real emagrecimento saudável é aquele que acontece, preservando-se a massa muscular e que estimula a elevação da Taxa Metabólica de Repouso, mantendo assim a oxidação de gorduras elevada, mesmo horas após sua execução.

Alguns tecidos dependem quase que exclusivamente da glicose como fonte de energia metabólica, para o cérebro humano e o sistema nervoso, assim como os eritrócitos, testículos, medula renal e tecidos embriônicos, a glicose sanguínea é a única ou principal fonte de energia. Somente o cérebro utiliza cerca de 120g de glicose a cada dia - mais do que metade de toda a glicose armazenada como glicogênio em músculos e fígado. A longo prazo, todos os tecidos também requerem glicose para outras funções, tais como a síntese da ribose dos nucleotídeos ou da porção de carboidrato de glicoproteínas e glicolipídeos. Ou seja, para sobreviver, os organismos precisam ter mecanismos para manutenção dos níveis sanguíneos de glicose. (LIEBERMAN e MARKS, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de alguns artigos afirmarem o benefício do exercício aeróbico em estado pré prandial, os mesmos só levam em consideração a variável perda de peso corporal, e/ou maior mobilização (oxidação) de gorduras, enfatizando ainda essa maior mobilização durante o exercício, sabendo-se que o emagrecimento se dá pelo consumo de gordura em repouso, estimulada pelo exercício prévio, aumentando assim a troca de gases, logo o fato de haver um aumento de lipólise durante o exercício não necessariamente reflete em um benefício. Perpassando por outras variáveis que precisam ser levadas em consideração, como níveis de glicogênio hepáticos e musculares preservados, afinal são reservas do organismo utilizadas em momentos críticos. Outros pontos negativos como a autorregulação do organismo visando manter a homeostase, consome mais lipídio durante o exercício e mais glicose em repouso.

Em conclusão a literatura não apoia o uso desse método para a redução da gordura corporal, o resultado provavelmente será ainda inferior a de um indivíduo alimentado. A prática deste método não tem apoio teórico-metodológico suficiente que comprove a sua eficácia, prendendo-se a uma abordagem metabólica, levando em consideração o aumento da lipólise durante o exercício.

REFERÊNCIAS

BACHMAN, J. L. DEITRICK, R. W. HILLMAN A. R. *Exercising in the Fasted State Reduced 24-Hour Energy Intake in Active Male Adults* J Nutr Metab. 2016.

BILET L., BROUWERS B., VAN EWIJK P.A., HESSELINK M.K., KOOI M.E., SCHRAUWEN P., SCHRAUWEN-HINDERLING V.B. *Acute exercise does not decrease liver fat in men with overweight or NAFLD*. Sci Rep. 2015.

BROOKS, G. A., & MERCIER, J. *Balance of carbohydrate and lipid utilization during exercise: The “crossover” concept*. *Journal of applied physiology*. 76, 2253-2261; 1994.
COSTILL D. L., WILMORE J. H. **Fisiologia do esporte e do exercício**. Editora Manole Ltda. 2 Ed. 2001

DEFRANCESCO. C; PRINCIPE. G; GROOTHUIS. *Revista Fit and Functional: Management and Personal Trainer Education*. 2016.

DUBÉ J.J., COEN P.M., DISTEFANO G., CHACON A.C., HELBLING N.L., DESIMONE M.E., STAFANOVIC-RACIC M., HAMES K.C., DESPINES A.A., TOLEDO F.G., GOODPASTER B.H. **Efeitos da sobrecarga lipídica aguda na resistência à insulina do músculo esquelético, flexibilidade metabólica e desempenho mitocondrial**. American Physiological Society. Copyright © 2014.

IMPEY S.G., HAMMOND K.M., SHEPHERD S.O., SHARPLES A.P., STEWART C., LIMB M., SMITH K., PHILP A., JEROMSON S., HAMILTON D.L, CLOSE G.L,

MORTON J.P. *Fuel for the work required: a practical approach to amalgamating train-low paradigms for endurance athletes.* Physiol Rep. 2016.

JÚNIOR P. C. A. F. FREIRE P. Q. S. FERREIRA A. P. U. DANTAS P. A. M. SANTOS E. P. **análise do impacto do jejum sobre a oxidação de lipídios associado ao exercício aeróbio: uma revisão da literatura atual.** II Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde. 2014.

LECKEY J.J., BURKE L.M, MORTON J.P., HAWLEY J.A. *Altering fatty acid availability does not impair prolonged, continuous running to fatigue: evidence for carbohydrate dependence.* J Appl Physiol (1985). 2016.

MARKS L. e MARKS A. D Mark's *Basic Medical Biochemistry: a clinical approach* 4rd edition ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins. 1011 páginas. 2013.

MC ARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. I.; **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano.** Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2003.

MC DONALD, L. *The Ketogenic Diet. A Complete Guide for the Dieter and Practitioner*, 4 th. 2015.

MENDES K. D. S.; SILVEIRA R. C. C. P.; GALVÃO. C. M. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem.** Texto contexto – enferm. vol.17 no.4 Florianópolis Oct./Dec. 2008.

MURPHY. N. **Os prós e contras de Fasted Cardio Workouts.** *Health fitness.* 2016.

NATALÍCIO P. A. S., PEREIRA T. A. GONÇALVES R. ILDEFONSO R. O. DRUMMOND M. D. M. **Efeito de 12 semanas de treinamento aeróbio em jejum sobre o emagrecimento.** O Mundo da Saúde, São Paulo – 2015.

ORMSBEE, M. J., BACH C. W., BAUR, D. A. *Exercise Nutrition: The Role of Macronutrients, Modified Starches and Supplements on Metabolism and Endurance Performance.* Published online 2014.

PROEYEN, K. V. SZLUFCHIK, K. NIELENS, H. RAMAEKERS, M. HESPEL P. **Adaptações metabólicas benéficas devido ao treinamento do exercício de resistência no estado de jejum.** Journal of Applied Physiology Vol. 110 n. 1, 236-245 DOI: 10.1152 / japplphysiol.00907. 2011.

REIS, E.A., Reis I.A. SANTOS, G. D. R. C. M.; MOLINA, N. L.; DIAS, V. F.; **Análise Descritiva de Dados. Relatório Técnico do Orientação e dicas práticas para trabalhos acadêmicos.** Curitiba; Ibepe, 2007.

ROBINSON S.L., CHAMBERS E.S., FLETCHER G., WALLIS G.A. *Lipolytic Markers, Insulin and Resting Fat Oxidation are Associated with Maximal Fat Oxidation.* © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · Nova York. Int J Sports Med. 2016.

SCHOENFELD, B. J. ✉ ARAGON, A. A. WILBORN, C. D. KRIEGER, J. W. SONMEZ, G. T. **Alterações na composição corporal associadas ao exercício aeróbio em jejum versus não jejum.** *Jornal da Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva.* 2014.

VENUTO, T. *Burn The Fat, Feed The Muscle.* Editora: Harmony; Edição: Revised. Is copyright All Rights Reserved. 2013.

VIEIRA A.F., COSTA R.R., MACEDO R.C., COCONCELLI L., KRUEL L.F. **Efeitos do exercício aeróbico realizados no estado alimentado em jejum v. Sobre metabolismo de gorduras e carboidratos em adultos: uma revisão sistemática e meta-análise.** [Br J Nutr.](#) 2016.