



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA



RODRIGO DE SIQUEIRA SOUZA

**DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE RESISTÊNCIA VEGETARIANOS:
UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA**

Campinas

2019

RODRIGO DE SIQUEIRA SOUZA

DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE RESISTÊNCIA VEGETARIANOS:

UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Monografia apresentado à
Graduação da Faculdade de Educação Física
da Universidade Estadual de Campinas para
obtenção do título de Bacharela em
Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marco Carlos Uchida

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE A
VERSÃO FINAL DO TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO DEFENDIDO
PELO ALUNO RODRIGO DE SIQUEIRA
SOUZA ORIENTADO PELO
PROFESSOR DR. MARCO CARLOS
UCHIDA.

ASSINATURA DO ORIENTADOR

Campinas

2019

COMISSÃO JULGADORA

Nome Completo do Orientador

Marco Carlos Uchida

Nome Completo do Titular da Banca

*Dedico este trabalho ao meu Pai Sebastião que sempre me deu
seus melhores conselhos e a minha querida Mãe Georgina que
sempre me incentivou a conquistar esse sonho...*

Agradecimentos

Agradeço a todos meus Mestres, Professores e Colegas que me apoiaram e sempre estiveram ao meu lado nesta longa jornada e que de alguma forma me guiaram até aqui. Ao CASD, cursinho popular dirigido pelos alunos do ITA qual frequentei. Agradeço a Marli Miranda e a todos da casa E6A que me acolheram inicialmente na Moradia da Unicamp e as diversas pessoas que compartilharam todas experiências que pude vivenciar nesse espaço coletivo.

Agradeço à FEF e a todos os colegas das várias turmas, as melhores amigas Denise Monticelo e Mayara Peres com quem sempre pude contar. Agradeço pelo ensinamento compartilhado por todos os professores que de alguma forma construíram os meus saberes. Principalmente aos Professores Elaine Prodócimo por toda atenção e carinho de sempre, Mara Patrícia e João Paulo Borin, pelos quais tenho profunda admiração e a brilhante Professora Olivia, que me acolheu e guiou até o meu Orientador Professor Marco Uchida, sempre muito atencioso e receptivo, quem me auxiliou pacientemente nesse trabalho, nos momentos de dúvida me fazendo seguir em frente. E também a Viviane Castilho que aceitou fazer parte da banca de defesa e também

Agradeço a Andréia Manzato e a toda equipe da Biblioteca, o coração da nossa Faculdade. Ao Aluno Fósforo Quadros e ao CAEF, por todo conhecimento adquirido que valeu de contribuição com meu crescimento pessoal e profissional. A Executiva Nacional de Educação Física e aos companheiros de luta de todo território nacional que colaboraram com construção da minha atual visão político-social. Agradeço ao Professor Beeroth de Souza, que dá aula na escola da vida, um exemplo de homem sensato e batalhador que recebe todos alunos com imenso reconhecimento.

Agradeço a Mariana Oliveira pela sua amizade e sorriso iluminador, e a todas as outras funcionárias terceirizadas dos restaurantes universitários, e a todos funcionários, que mantém um bom funcionamento da Universidade. A Micheli de Paula parceira budista de sempre, a Debora Pimental principal incentivadora, a Maria Angélica (Caconde) pelos suportes emergentes, e a todos *Best Friends* do grupo #BBB por sempre estarem ao meu lado e me suportarem nos momentos em que eu mais precisei. Amo vocês!!!

“O inverno nunca falha em se tornar primavera - *Nitiren Daishonin*”

SOUZA, Rodrigo. **Desempenho físico de atletas de resistência vegetarianos: Uma breve revisão de literatura.** 2019. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2019.

RESUMO

As dietas vegetarianas são reconhecidas por aumentar o consumo de frutas e vegetais e reduzir a ingestão de gorduras, colaborando com o perfil metabólico. Com isso, cada vez mais atletas tem adotado uma dieta vegetariana com intenção de melhorar sua saúde e desempenho físico. Sendo importante tanto para o atleta como para aqueles que o acompanham, reconhecer as possíveis limitações e benefícios dessa dieta alimentar.

Através de uma pesquisa de revisão bibliográfica foi possível encontrar estudos científicos, revisões recentes e estudos de casos pertinentes ao assunto, que comparavam através de marcadores fisiológicos a eficiência de atletas vegetarianos e onívoros. Mesmo com a limitação de dados, foi possível delimitar que, desde que bem planejada uma dieta vegetariana é capaz de suprir a demanda de nutrientes de acordo com as necessidades de requerimento de cada atleta. Ainda assim existe uma necessidade de maiores estudos para desvendar outras concepções acerca do tema aqui tratado.

PALAVRAS-CHAVES: atletas vegetarianos, resistência, dietas vegetarianas.

SOUZA, Rodrigo. **Physical performance of vegetarian resistance athletes: A brief review of the literature.** 2019. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2019

ABSTRACT

Vegetarian diets are recognized for increasing fruit and vegetable intake and reducing fat intake, contributing to the metabolic profile. With this, more and more athletes have adopted a vegetarian diet with intent to improve their health and physical performance. It is important for both the athlete and those accompanying him to recognize the possible limitations and benefits of this diet.

Through a bibliographical review research, it was possible to find scientific studies, recent reviews and relevant case studies comparing the efficiency of vegetarian and omnivorous athletes through physiological markers. Even with limited data, it was possible to delimit that since a well planned vegetarian diet is able to supply the nutrient demand according to the needs of each athlete requirement. Nevertheless, there is a need to expand studies to unveil other conceptions about the subject matter.

KEY-WORDS: athletes vegetarians, endurance, diets vegetarians.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACSM	American College Sports Medicine
ADA	American Dietetic Association
AND	Academy of Nutrition and Dietetics
DC's	Dietetics Canadá
FCmax	Frequência Cardíaca Máxima
FCmed	Frequência Cardíaca média
GC	Grupo Controle
HDL	High Density Lipoprotein
IMC	Índice de Massa Corporal
IIQ	Intervalo Interquartil
LA	Limiar Anaeróbio
LDL	Low Density Lipoprotein
LOV	Lacto-Ovo-Vegetariano
M (DP)	Média (Desvio Padrão)
PCR	Ponto de Compensação Respiratória
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
TV	Triatleta Vegano
VO2	Volume de oxigênio
W	Watts

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de Dietas Vegetarianas	13
Tabela 2- Estudos Científicos Atividade Física e Dieta Vegetariana	17
Tabela 3-Dados Transalp Challenge 2004.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Atletas Vegetarianos	11
1.2	Dietas Vegetarianas.....	12
2	OBJETIVO	14
3	METODOLOGIA	15
4	ASPECTOS GERAIS	16
5	ESTUDOS DE CASO	19
6	CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS	23
7	CONCLUSÃO	25
8	REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

Os estudos sobre os benefícios de uma dieta vegetariana tiveram início a partir do século XX (NIEMAN, D.C. et al. 1988). Onde um número maior de frutos e vegetais são consumidos, elevando o consumo de nutrientes como fitoquímicos e agentes antioxidantes, benéficos a saúde e conseqüentemente diminuindo o consumo de gorduras e colesterol em comparação com indivíduos não vegetarianos (NEUMARK-SZTAINER, D. et al. 1997).

Hanne et al. (1986), afirmam uma equivalência de desempenho em seu estudo, alertando ainda que algumas variáveis como o tipo de alimentação adotada, treinamento físico e outras práticas correlacionadas podem mistificar resultados. Nieman et al. (1988), encontrou que por si só uma alimentação vegetariana não é capaz de promover benefícios ou melhora no quadro de desempenho físico, sem o complemento de uma atividade física programada.

Richter et al. (1991), e Raben et al. (1992) realizaram análise de aspectos imunológicos, hormônios sexuais e o desempenho de endurance comparando os resultados de uma dieta lacto-ovo-vegetariana (LOV), com uma dieta mista rica em carne. Os autores não identificaram mudança significativa, apresentando semelhança nos dois casos (RICHTER, E. A. et al. 1991). Como os dados foram coletados em repouso existe a possibilidade de os marcadores serem influenciados pela atividade física, deste modo é possível que tais medidas possam variar nas duas dietas (RICHTER, E. A. et al. 1991).

Os parâmetros analisados nenhum destes estudos supracitados, comprova de fato um efeito benéfico tão pouco prejudicial ao atleta vegetariano (NIEMAN, D.C. 1999). No entanto, pesquisas posteriores indicam que quando aliados, atividade física e dieta vegetariana, existe uma redução na taxa de mortalidade. Ainda que existam indagações acerca do status nutricional, uma dieta vegetariana amplamente equilibrada é compatível com o desempenho atlético.

1.1 Atletas Vegetarianos

A nutrição tem o importante papel de fornecer reservas energéticas suprindo as necessidades metabólicas, promovendo uma adaptação benéfica tanto na saúde como no desempenho físico (THOMAS, D. T. 2016). Por meio destas, atletas competidores recorrem a regimes alimentares especiais como forma complementar aos seus treinos na tentativa de ganhar algum benefício para seu organismo em relação aos seus adversários (NIEMAM, D. C. 2001). Nos últimos tempos, algumas questões tem sido levantadas nesse campo com enfoque em conceitos alternativos, sendo uma área da ciência de grande relevância para atletas e profissionais da área do esporte.

É a posição da Academia de Nutrição e Dietética (AND), Dietistas do Canadá (DC's), e do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) que o desempenho, e recuperação de, atividades esportivas são reforçadas por estratégias nutricionais bem escolhidas (DUGAN, D. C. E PAWLAK, R, 2015).

Assim, as diretrizes estabelecidas pela DC's e ACSM servem como parâmetro geral de recursos nutricionais em diversas modalidades com seus períodos e níveis competitivos, em alinhamento com a saúde e desempenho do atleta. Cabendo somente ao Nutricionista Esportivo prezar pelas recomendações de acordo com a individualidade requisitada em cada período do calendário do atleta e sempre considerando seus hábitos alimentares. Um dos temas especiais a serem retratados no presente trabalho refere-se aos Atletas Vegetarianos.

“A partir de 1800, atletas vegetarianos procuraram provar, através da excelência no exercício da resistência, a superioridade da dieta baseada em plantas, em oposição à crença predominante naquele dia de que a energia para o movimento muscular era produzida pela oxidação da proteína. as sociedades formavam clubes de atletismo e de ciclismo, e os membros frequentemente superavam seus concorrentes carnívoros em eventos de corrida de longa duração.” (Wharton, J.C. 1981)

Atualmente, inúmeros atletas de diversas modalidades esportivas têm mantido essa premissa, como a tenista Venus Williams; o velocista olímpico Carl Lewis; o boxer Mike Tyson; o piloto de Fórmula 1 Lewis Hamilton; Nate Diaz lutador de artes marciais que atualmente compete no Ultimate Figth Combat; Tia Blanco surfista profissional e o

primeiro culturista vegano Barny du Plessis. Os atletas brasileiros não ficam atrás, como o atleta amador Marcel Scarpim praticante de Calistenia e Street Workout; a jovem fisiculturista vegana praticante de boxe Nina Carlson; o triatleta ultramaratonistas Daniel Meyer; Éber Valetim sexto lugar na ultramaratona Brazil, e o lutador de Jiu Jitsu Leon Denis. Outros nomes configuram essa imensa lista de atletas adeptos de uma dieta vegetariana compatível com sua performance desportiva.

1.2 Dietas Vegetarianas

O desempenho atlético está relacionado a uma boa nutrição. Fornecendo tanto macronutrientes (proteínas, carboidratos, gorduras) como micronutrientes (vitaminas, minerais, fitoquímicos) e uma hidratação adequada com os períodos de desenvolvimento e modalidade esportiva, promovendo uma adaptação metabólica sem prejudicar seu desempenho, através de alimentos integrais (BYTOMSKI, J. R. 2017).

Uma boa nutrição deve auxiliar as sessões de treinamento, na recuperação e adaptação metabólica. Prevenindo lesões, controlando o ganho de gordura corporal, reduzindo a perda de massa magra e marcadores de inflamação (BYTOMSKI, J. R. 2017). Determinados atletas como vegetarianos, que possuem algum tipo de restrição alimentar podem necessitar de uma suplementação nutricional afim de evitar ou corrigir deficiências nutricionais através de uma boa orientação profissional sobre estratégias dietéticas para atingir uma vantagem competitiva (BYTOMSKI, J. R. 2017).

Segundo a Academia de Nutrição e Dietética, dietas vegetarianas são adequadas a qualquer faixa etária, capaz de beneficiar e prevenir riscos à saúde (DUGAN, D. C. E PAWLAK, R, 2015). Os vegetarianos tem uma alimentação baseada em vegetais com exclusão total de carnes, e/ou parcial de produtos derivados de animais (ovo ou laticínios), portanto, baixa ingestão de gordura saturada e colesterol e alto consumo de fibras e fitoquímicos em alinhamento com práticas físicas beneficiam o controle da glicose sérica e menor estresse oxidativo contribuindo na redução de doenças crônicas (DUGAN, D. C. E PAWLAK, R, 2015).

O vegetarianismo é considerado um estilo de vida alimentar que preza principalmente pela proteção dos direitos dos animais e meio ambiente, melhorando a qualidade de vida (MELINA, V. ET AL. 2016). Existe uma diversidade de fatores que influenciam as escolhas alimentares e fatores motivacionais como sejam por motivos religiosos ou econômicos é necessário reconhecer e respeitar as escolhas individuais garantindo uma boa nutrição (DUGAN, D. C. E PAWLAK, R, 2015). Ainda que não garanta uma alimentação saudável há considerável benefícios à saúde na prevenção de condições crônicas (DUGAN, D. C. E PAWLAK, R, 2015).

Uma dieta vegetariana bem planejada, contendo vegetais, frutas, grãos integrais, legumes, nozes e sementes, pode fornecer uma nutrição adequada. Com base nos textos de posição da AND prescreve-se na Tabela 1, o resumo dos principais tipos de dietas vegetarianas. As dietas vegetarianas são desprovidas de alimentos cárneos (como carne, aves, caça selvagem, frutos do mar e seus produtos). A adoção de uma dieta vegetariana pode causar uma ingestão reduzida de certos nutrientes; no entanto, as deficiências podem ser facilmente evitadas pelo planejamento adequado (DUGAN, D. C. E PAWLAK, R, 2015).

Tabela 1 - Tipos de Dietas Vegetarianas

Dietas	Classificação
Lacto-Vegetariana	Livre de todos os alimentos de carne, mas pode incluir laticínios.
Lacto-Ovo-Vegetariana	Livre de carne, mas inclui ovos e produtos lácteos.
Ovo-Vegetariana:	Livre de carne e laticínios, mas inclui ovos.
Onívora:	Padrão alimentar com consumo de vegetais, carne animal e derivados.
Vegana:	Livre de todos os alimentos cárneos, ovos e produtos lácteos, e mel.
Vegana Crua:	Ingestão de alimentos estritamente frescos e não cozidos com base em frutas, nozes, sementes e legumes.
Fonte: Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics Volume 115, Issue 5, 2015, Pages 801-810	

2 OBJETIVO

O presente trabalho busca através de um levantamento bibliográfico, com base nas publicações dos últimos dez anos, verificar a produção científica sobre a temática que envolve o desempenho de atletas que optam por uma alimentação vegetariana, conferindo quais são as possibilidades destes, comparando seu desempenho físico com atletas que ainda mantêm uma alimentação onívora.

3 METODOLOGIA

Uma pesquisa exploratória através de levantamento bibliográfico de cunho qualitativo foi o processo de investigação, pelo qual buscou-se conhecer o tema central com profundidade, tratando do vegetarianismo e desempenho atlético. A pesquisa inicial foi feita a partir do livro *Vegetarian Nutrition*, pertencente à série *Modern Nutrition* publicado em 2001, editado por Joan Sabaté em colaboração com Rosemary Ratzin-Turner, encontrado na base de acervus da biblioteca Unicamp disponível na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

A base de dados PubMed foi utilizada como fonte de artigos. Ao se pesquisar a palavra-chave “vegetarian athlete”, constam um total de 66 artigos até a data da última consulta, realizada em abril de 2019. Nos últimos dez anos, 28 estudos foram publicados nas mais diversas áreas de pesquisa. Selecionando artigos específicos sobre o desempenho físico de atletas vegetarianos em comparação com atletas onívoros sete estudos que verificavam o potencial reflexo de uma dieta vegetariana foram encontrados. Foram utilizados também dois estudos de caso, relatando dados de um triatleta e ciclista vegana, além de um questionário dividido em três partes sobre a proporção de participantes vegetarianos em eventos de corrida. As palavras-chaves utilizadas foram: atletas vegetarianos, resistência e dietas vegetarianas.

4 ASPECTOS GERAIS

Algumas revisões de estudos foram publicadas, com base em estudos antecedentes que verificam desde uma boa nutrição capaz de suprir a demanda energética metabólica (ROGERSON, D. 2017; BYTOMSKI, JR. 2018), e possíveis efeitos sobre fatores de redução nas concentrações de lipídios plasmáticos, peso corporal e da pressão arterial gerando um efeito capaz de reverter lesões ateroscleróticas protegendo assim a saúde cardiovascular por meio de uma dieta vegetariana (BARNARD N. D. ET AL. 2019) e até estudos comparativos sobre o desempenho físico de atletas vegetarianos (LYNCH, H. ET AL. 2018, CRADDOCK JC, ET AL. 2015). Foram encontrados também, dois estudos de caso relevantes, tratando da performance esportiva de atletas de endurance (LEISCHIK, R. AND SPELSBERG, N. 2014; WIRNITZER, K. AND KORNEXL, E. 2014).

A dieta vegetariana, rica em carboidratos, micronutrientes e antioxidantes, pode potencialmente beneficiar o desempenho físico, geralmente são baixas em calorias, proteínas e gorduras além de outros elementos nutricionais dificultando uma alta ingestão de energia, quando bem planejada e em conjunto com uma suplementação, pode suprir a demanda energética de macro e micronutrientes de atletas vegetarianos (ROGERSON, 2017). Para Bytomski (2018), um atleta vegetariano deve ter uma recomendação alimentar individualizada, baseada na sua restrição nutricional otimizando o desempenho no treinamento atendendo suas demandas e objetivos, sendo capaz de prevenir e recuperar suas lesões.

Dentre os efeitos fisiológicos, as dietas vegetarianas podem melhorar a composição corporal e reduzir o risco cardiovascular, e oferecer vantagens no desempenho atlético, como facilidade de armazenamento de glicogênio, melhora da oxigenação tecidual, redução do estresse oxidativo e redução da inflamação. Colaborando assim com efeitos cardioprotetores oferecendo vantagens no desempenho para atletas de resistência (BARNARD, N.D. ET AL 2019). A contraposição de uma dieta com derivados de produtos animais ao mesmo tempo que gera energia para atividade atlética contém gordura saturada e colesterol alterando o perfil lipídico.

Diversos atletas e praticantes de atividades físicas tem alterado seu padrão de alimentação tornando-se vegetarianos, visando melhorar tanto sua saúde quanto

aprimorar seu desempenho físico. Assim, estudos recentes têm investigado qual a influência das dietas vegetarianas para um melhor desempenho físico (CRADDOCK ET AL 2016). As recentes publicações apresentam poucos dados que comprovem possíveis vantagens, entretanto desvantagem nenhuma foi encontrada em relação as dietas onívoras, tanto para desempenho de força, anaeróbico ou aeróbico. Tornando-as totalmente viáveis para manter um desempenho atlético contribuindo na saúde física e ambiental geral. Uma vez que o cultivo de vegetais necessita de menos recursos e tende uma menor emissão de gases diminuindo o efeito estufa exigindo em relação a produção de carne para consumo (LYNCH, H. 2018).

É possível que uma dieta vegetariana apresente diferentes resultados no desempenho de cada atleta, de acordo com a modalidade praticada, por exigirem demandas diferentes de treinos e suporte nutricional adequado (LYNCH, H. 2018). Estudos anteriores determinam benefícios a saúde a longo prazo para praticantes de atividades físicas como redução na incidência de doenças crônicas. Também é possível que uma dieta vegetariana seja capaz tanto de aumentar as reservas de glicogênio muscular como auxiliar na redução do estresse oxidativo e promover uma melhora na imunidade geral (TRAPP, D. ET AL, 2010).

Os seres humanos que consomem dietas baseadas no não consumo de carnes e derivados, reduz o risco relativo de muitas doenças crônicas e da mesma forma, a atividade física regular também mostrou auxiliar na prevenção e na redução da gravidade dessas condições. Muitas pessoas, incluindo atletas, reconhecem essas descobertas e estão adotando uma dieta vegetariana para melhorar seu estado de saúde, além disso, os atletas estão incorporando essa abordagem com o objetivo específico de otimizar o desempenho físico (CRADDOCK, J. ET AL. 2016).

Tabela 2- Estudos Científicos sobre Atividade Física e Dieta Vegetariana

Autor/Ano	Título	Objetivo	Resultados
SZETO ET AL. 2004	Efeitos de uma dieta vegetariana a longo prazo em biomarcadores de status antioxidante e risco de doença cardiovascular	Comparar biomarcadores plasmáticos de status antioxidante, estresse oxidativo, inflamação e risco de doença coronariana em vegetarianos de longo prazo e onívoros pareados por idade e sexo.	Maior concentração plasmática de ácido ascórbico nos vegetarianos do que nos onívoros e menor concentração de triacilglicerol, ácido úrico e proteína C-reativa.

Autor/Ano	Título	Objetivo	Resultados
HIETAVAL A, E.M. ET AL. 2012	A dieta vegetariana com baixo teor de proteínas não tem um efeito de curto prazo no status ácido-base do sangue, mas aumenta o consumo de oxigênio durante ciclos submáximos	Investigar os efeitos de uma dieta vegetariana de baixa proteína sobre o status ácido-base no sangue e o desempenho durante o ciclo aeróbio submáximo e máximo.	A dieta vegetariana aumentou o VO2 durante o ciclo aeróbico submáximo, porém não teve nenhum efeito sobre o estado ácido-base do sangue venoso em relação a dieta onívora.
LYNCH, H.M. WHARTON , C.M. JOHNSTON C.C. 2016	Aptidão cardiorrespiratória e diferenças de pico de torque entre atletas de resistência vegetarianos e onívoros: um estudo transversal.	Análise da composição corporal e das medidas de desempenho em atletas de resistência adultos vegetarianos e onívoros que aderiram às suas respectivas dietas por pelo menos três meses.	Este estudo sugere que seguir uma dieta vegetariana pode ser adequada para o treino força, e benéfica para progressão da aptidão cardiorrespiratória.
LEE, K.S. ET AL.2017	Efeitos de um programa de promoção de saúde intensiva de 10 dias combinando dieta e atividade física na composição corporal, aptidão física e fatores sanguíneos de adultos jovens: um estudo piloto randomizado	Análise dos efeitos na composição corporal, aptidão física e parâmetros bioquímicos de adultos jovens frente a um programa combinado de dieta e atividade física.	Houve melhora no peso corporal, IMC, força muscular, flexibilidade, equilíbrio, resistência cardiorrespiratória entre outros fatores analisados.
PAINELLI, V. S. ET AL. 2018	HIIT aumenta a carnosina muscular na ausência de ingestão de beta-alanina na dieta.	Investigar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade na Carnitina muscular.	O estudo comprovou que o HIIT aumentou a carnitina muscular independente da dieta, deixando em aberto se a reposição seria igual em onívoros.
NEBL, J. HAUFE, S. ET AL. 2019	Capacidade de exercício de corredores recreativos veganos, ovo-lacto-vegetarianos e onívoros.	Comparação de capacidade de exercício de corredores recreativos veganos, ovo-lacto-vegetarianos e onívoros.	Não foram identificadas diferenças na capacidade de exercício entre os grupos de corredores, concluindo que dietas vegetarianas podem ser adequadas para corredores recreativos.
NEBL, J. SCHUCHA RDT, J.P. STÖHLE, A. ET AL. 2019	Status de micronutrientes de corredores recreacionais com padrões vegetarianos ou não-vegetarianos.	Comparação do status de micronutrientes de corredores recreacionais onívoros, LOV e Veganos.	O estudo sugere que uma dieta vegetariana bem planejada com a inclusão de suplementos, suporta as necessidades de Vitamina B12, D e Ferro.

5 ESTUDOS DE CASO

Em 2014, dois estudos distintos foram publicados relatando casos de atletas veganos que demonstraram em ambos os casos excelência na performance esportiva. O primeiro estudo relata o caso de um triatleta vegano, tricampeão Ironman (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014), e o segundo estudo sobre uma ciclista vegana durante o "Transalp Challenge 2004" (WIRNITZER, K. C E KORNEXL, E. 2014).

No primeiro estudo, através de uma comparação de resultados de ecocardiografia e espirometria, aferiu o desempenho do triatleta vegano por 9 anos, em contraste com grupo controle de 10 triatletas onívoros, todos do sexo masculino (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014). O Grupo controle (GC), foi estruturado com características físicas (47,4 anos ($\pm 5,2$), peso de 76,2kg ($\pm 8,9$), altura de 1,81m ($\pm 6,6$ cm) e IMC de 13,4% ($\pm 2,0$)) e de treinamento semelhantes à do triatleta vegano (48 anos, 79,7kg com 1,80m altura IMC de 12,9%) (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014).

O volume total de treino referente a atividade ciclismo do atleta vegano (330km/11h), se mostrou maior quando comparado ao volume do grupo controle (215,5km ($\pm 53,0$) / 8,6h ($\pm 1,5$)). Com uma diferença média a mais tanto em quilômetros 114,5km $\pm 53,0$, quanto no tempo de duração 2,4h $\pm 1,5$. Os demais volumes de treinamento assim como o volume total de horas se mostraram próximos (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014).

Também foram coletados exames de sangue do Triatleta Vegano (TV) durante e pós temporada, tais exames não identificaram nenhum déficit nutricional ou algum problema de saúde e alguns marcadores anulam também a hipótese de anemia (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014). Houve um aumento na Creatina quinase durante a sessão ativa, uma pequena queda de testosterona livre e uma leve trombopenia, efeito do treino na ativação e adesão reduzidas dos trombócitos (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014). É possível que a queda nos níveis de testosterona livre seja derivada da limitação na fonte de gorduras, que compõe papel na síntese hormonal, uma vez que os dados demonstram que houve uma queda significativa nos valores de colesterol total (134 > 113 mg/dL), LDL (74 > 50 mg/dL) e Triacilglicerídeos (148 > 84 mg/dL).

Os exames ecocardiográficos do TV apresentaram um aumento de massa muscular (Pré = 211.3g; Pós = 206.3g; GC = 203.0g \pm 35.3) e no diâmetro diastólico final (Pré = 5cm Pós = 5,4 GC =4,64cm \pm 0,4) do ventrículo esquerdo (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014). Colaborando com a dinâmica de enchimento do ventrículo, aumentando o volume sistólico (Pré=72mL; Pós=82mL; GC=61.2mL \pm 11.2) e diastólico final (Pré=119mL; Pós=140mL; GC=100,2mL \pm 16,7) (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014). Indicando assim uma boa adaptação ao esporte de resistência (SCHARHAG, J. ET AL 2013).

Os resultados do teste de espiroergometria demonstram tanto compatibilidade como vantagens e também algumas desvantagens em determinados marcadores do TV, em relação com o de Grupo Controle. O consumo de oxigênio (VO₂) e o limiar anaeróbio (LA) ventilatório se mostraram compatíveis nos testes do TV (VO₂max=4,7L/min; VO₂ LA=3.3 L/min) e no Grupo de Controle (VO₂max=4.3L/min (\pm 0.6); VO₂ LA=3.3L/min (\pm 0.6)), demonstrando aptidão física equivalente em ambos os casos. Havendo uma pequena diferença no VO₂ (TV = 4.4; GC = 3.6 \pm 0.6) e melhora na porcentagem no ponto de compensação respiratória do TV (% VO₂máx no PCR TV = 92; GC = 84.4 \pm 6.9), que foi mais significativa no desempenho ergométrico máximo (Wmáx TV = 400; GC = 337 \pm 53.8) (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014).

A frequência cardíaca em repouso do TV foi menor em comparação com o Grupo de controle no limiar anaeróbio (TV = 123 GC = 147.7 \pm 11.4) e limite de resistência (TV = 159 GC =176.7 \pm 11.0), indicando uma capacidade inferior. Os dados indicam valores menores no ponto de compensação respiratória, entretanto quando comparados os valores dos resultados dos exames do TV pré e pós percebe uma melhora significativa (TV Pré = 141 Pós = 147; GC = 157.0 \pm 13.1), que também aparece quando se olha para os valores no desempenho ergométrico máximo (Pré= 370W e Pós = 400W) e na frequência cardíaca na PCR (Pré = 141 e Pós = 147) indicando uma boa adaptação ao treinamento físico (LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014).

O segundo estudo de caso, analisa o desempenho de uma ciclista vegana, que completou com sucesso o “Transalp Challenge 2004”, uma prova de longa distância (662km, 22.500m de altitude, 8 dias de duração), aberta para ciclistas de montanha amadores e profissionais (WIRNITZER, K. C E KORNEXL, E. 2014).

Através de dados coletados em um estudo anterior, que averiguou a intensidade do exercício de oito atletas concluintes também do Transalp Challenge 2004 (WIRNITZER, K. C E KORNEXL, E. 2008), foi possível comparar com os resultados dos exames da ciclista vegana, apresentados na tabela 3.

Tabela 3-Dados Transalp Challenge 2004

Estágio		1	2	3	4	5	6	7	8	M(DP)
MC (kg)	CV	48.2	49.6	48.1	49.2	49.7	49.9	49.9	49.8	49.3 ±0.8
	GC	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%FCmax Campo	CV	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GC	85 (±5)	83 (±4)	85 (±2)	87 (±2)	87 (±2)	84 (±3)	87 (±2)	86 (±3)	85 (±2)
%FCmax Lab	CV	90,1	80,2	79,1	78,6	79,7	78,0	76,4	73,6	79,5 ±4,8
	GC	84 (±6)	78 (±3)	80 (±1)	80 (±1)	79 (±3)	76 (±4)	78 (±2)	78 (±2)	79 (±1)
PSE (6-20) pontos	CV	15	17	19	14	15	17	17	18	16.5 ±1.7
	GC	15,4 ±0,9	17,2 ±1,1	16,6 ±2,5	16,6 ±1,8	12,6 ±2,6	16,4 ±1,3	18,0 ±1,0	15,8 ±2,2	16,1 ±0,5
FCmed (BPM)	CV	164 ±14	146 ±15	144 ±16	143 ±13	145 ±17	142 ±17	139 ±14	134 ±18	145 ±17
	GC	149 ±11	138 ±6	142 ±2	141 ±2	140 ±5	139 ±3	139 ±3	137 ±3	141 ±5
FCmax (BPM)	CV	181	164	164	162	163	162	158	154	164 ±8
	GC	176 ±6	166 ±5	167 ±3	162 ±4	162 ±3	165 ±6	160 ±2	161 ±6	165 ±4

GC= Grupo Comparativo; CV= Ciclista Vegana; MC= Massa Corporal; FCmax= Frequência Cardíaca máxima; FClab= Frequência Cardíaca no Laboratório; PSE= Percepção Subjetiva de Esforço; FCmed= Frequência Cardíaca media; BPM= Batimento por Minuto; M(DP)= Média (Desvio Padrão). Fonte de dados: Wirnitzer, K. C & Kornexl, E. 2008 e 2014 Valores dados como Média (M) e Desvio Padrão (DP).

A colocação no top20 foi o objetivo principal da ciclista de 30 anos, vegana há nove anos e com 16 anos de experiência em esportes de mountain bike, treinando 25 horas por semana durante quase um ano (WIRNITZER, K. C. E KORNEXL, E. 2014). Finalizando a prova em 41 horas, 59 minutos e 45 segundos, ocupando a 16º colocação na categoria mista (514 minutos atrás dos vencedores desta categoria). Todos vencedores

foram ciclistas profissionais (WIRNITZER, K. C. E KORNEXL, E. 2014). O Grupo Comparativo foi composto por cinco homens (idade $34,7 \pm 3,06$ anos, massa corporal $63,3 \pm 10,12$ kg) e duas mulheres (idade $32 \pm 2,83$ anos, massa corporal $51 \pm 1,41$ kg).

A massa corporal da ciclista vegana se manteve estável durante os estágios de prova, e sua média geral ($49,3 \pm 0,8$) foi um pouco menor que das atletas do grupo comparativo ($51,0 \pm 1,4$ n2). Indiciando a alimentação vegana como uma boa estratégia nutricional para atividades de resistência como corridas de mountain bike e atletas veganos (WIRNITZER, K. C E KORNEXL, E. 2008 E 2014). O segundo estudo não apresentou dados de massa corporal para o grupo de comparação.

Os parâmetros relatados no estudo do grupo comparativo, de FCmaxCampo 85% e FCmaxLab 79% mantidos durante as oito etapas, cerca de 27 a 36% do tempo total mantido em alta e muito alta intensidade. Permitiram determinar o TAC 2004 como uma competição muito exigente envolvendo os metabolismos tanto aeróbico como anaeróbico (WIRNITZER, K. C. E KORNEXL, E. 2008). O estudo sobre a ciclista vegana não apresentou dados de %FCmax Campo, limitando essa comparação. Além disso a Escala de Percepção de esforço (PSE), também foi utilizada para avaliar o grau de dificuldade da prova (escala de PSE 6-20; Borg 1998). Os resultados da média geral PSE da CV ($16,5 \pm 1,7$) foi similar ao do GC ($16,1 \pm 0,5$), correspondendo a um esforço duro e muito duro em ambos os casos (BORG, 1998).

A FCmed da ciclista vegana para o grupo comparativo não mostrou uma diferença significativa (CV = 145 ± 17 / GC= 141 ± 5). A FCmáx da atleta, teve seu pico (181 BPM) logo na primeira etapa da prova, mantendo uma média de 164 BPM (± 8) ao longo das etapas. Compatível com a média do grupo comparativo 165 BPM ± 4 .

6 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Diante destes dois estudos de caso, podemos perceber que em termos de requisitos nutricionais para fins de fornecimento energético e metabólico nenhum dos dois atletas veganos deixa de ter algum pré-requisito em comparação com atletas onívoros, comprovando mais uma vez que uma dieta vegana bem planejada é compatível com o sucesso esportivo (WIRNITZER, K. C E KORNEXL, E. 2014 E LEISCHIK, R. E SPELSBERG, N. 2014).

Foi realizado um estudo na região central da Europa, através de questionário on-line visando atingir o maior número de corredores para se averiguar a proporção de vegetarianos e veganos em eventos de corrida (WIRNITZER K, SEYFART T, LEITZMANN C, ET AL. 2016). O Estudo de Nutrição e Alta Quilometragem (NURMI) foi aplicado em três etapas, primariamente identificando participação bem-sucedida em um evento de corridas de meia-maratona ou maratona, posteriormente comparando as diferenças no desempenho entre vegetarianos, veganos e onívoros (WIRNITZER K, SEYFART T, LEITZMANN C, ET AL. 2016).

Esta pesquisa contou com a participação de 245 corredores de ambos os sexos com idade média de 39 anos, 109 corredores onívoros (47% Mulheres e 58% Homens), com idade média de 43 anos (IIQ¹ 18 anos) e Massa Corporal Média de 68kg (IIQ 16.7kg) (WIRNITZER K, BOLDT P, LECHLEITNER C, ET AL 2018). O grupo Vegetariano tinha 45 corredores (58% mulheres e 42% homens) de idade média de 39 anos (IIQ 16 anos), massa corporal de 62kg (IIQ 11.3kg) e o Vegano com 91 corredores (70% Mulheres e 30% Homens), com idade média de 37 anos (IIQ 15 anos) e média de massa corporal 64kg (IIQ 10kg) (WIRNITZER K, BOLDT P, LECHLEITNER C, ET AL 2018). Os resultados desse estudo demonstram um peso corporal menor nos grupos de corredores vegetarianos e veganos (62kg e 64kg respectivamente), em comparação com o grupo de corredores onívoros (68kg) (WIRNITZER K, BOLDT P, LECHLEITNER C, ET AL 2018).

¹ IIQ=Intervalo Interquartil: avaliação do grau de dispersão em torno da média

Além disso, esse estudo utilizou também uma metodologia de pontuação seguindo outros parâmetros, como as atitudes de escolha dos alimentos, Percepção de Estresse, Doenças Crônicas, Ingestão de Medicação, Hábitos de Tabagismo, Ingestão de Suplemento, Substâncias de Melhoramento e Utilização de Serviços de Saúde para referenciar o status de saúde dos corredores (WIRNITZER K, BOLDT P, LECHLEITNER C, ET AL 2018). Em concordância com a literatura científica precedente, os veganos optam por alimentos que agregam valores a saúde, ainda que o bem-estar animal seja prioridade evitando comportamentos adversos à saúde mantendo um estilo de vida natural (WIRNITZER K, BOLDT P, LECHLEITNER C, ET AL 2018).

O grupo vegano relatou ainda menor alergia e intolerância alimentar, cerca de 20% em comparação com onívoros 32% e vegetarianos 36% e também maior pontuação para saúde mental, ainda que no quesito percepção de estresse, não tenha havido uma diferença significativa entre os grupos (WIRNITZER K, BOLDT P, LECHLEITNER C, ET AL 2018).

7 CONCLUSÃO

Todos os estudos investigados até aqui, indicam a necessidade da ampliação de dados sobre o desempenho físico de atletas vegetarianos tanto nas modalidades de resistência. Assim como nas mais diversas modalidades esportivas abrangendo uma totalidade de efeitos das dietas vegetarianas sobre o desempenho físico. Esse assunto é de extrema relevância para que toda comunidade desportiva se mantenha aberta frente a novas concepções que possibilitem um avanço adequado na elevação da performance e rendimento atlético, sem prejuízo a saúde daqueles que optam por uma alimentação alternativa.

Podemos afirmar que uma dieta vegetariana é capaz de suprir a demanda metabólica dos atletas de resistência, e colabora ainda com a redução do perfil lipídico reduzindo alguns riscos à saúde do atleta. Mesmo com a escassa literatura, há evidências de excelência no desempenho físico nas provas de resistência ao atleta vegetariano. Os resultados dos exames dos estudos de caso, como a frequência cardíaca que é relevante para o desempenho de resistência, quando contrastados com os resultados do grupo comparativo demonstram equidade na performance esportiva. Enfim, podemos afirmar que a prática dietética vegetariana suporta o desempenho atlético de resistência, colaborando com sua saúde física e reduzindo alguns riscos ligados a saúde do atleta vegetariano.

8 REFERÊNCIAS

- BARNARD, N.D; GOLDMAN, D.M; LOOMIS, J.F. et al. **Plant-Based Diets for Cardiovascular Safety and Performance in Endurance Sports.** *Nutrients*. 2019;11(1):130. Published 2019 Jan 10. doi:10.3390/nu11010130
- BYTOMSKI, J. R. **Fueling for performance.** *Sports Health* vol. 10, no. 1, 47-53. 2017. doi:10.1177/1941738117743913
- COTES, J.E; DABBS, J.M; HALL, A.M; MCDONALD, A; MILLER, D.S; MURNFORD, P; and SAUNDERS, M.J. **Possible effect of a vegan diet upon lung function and the cardiorespiratory response to submaximal exercise in healthy women.** *J. Physiol. (Lond)*: 209 (suppl):30P, 1970.
- CRADDOCK, J.C; PROBST, Y.C. and PEOPLES, G.E. **Vegetarian and Omnivorous Nutrition - Comparing Physical Performance.** *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 2016 26:3, 212-220
- DUGAN, D. C; PAWLAK, R. **Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets.** *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* Vol. 115, no. 5, maio de 2015.
- FRASER, G.E; LINDSTED, K.D; and BEESON, W. L. **American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Phytochemicals and functional foods.** *J. Am. Diet. Assoc.*, 95:493, 1995.
- HANNE, N; DLIN, R; and ROTSTEIN, A. **Physical fitness, anthropometric and metabolic parameters in vegetarian at Wetes.** *J. Sports Med.*, 26:180, 1986.
- HIETAVALA, E.M; PUURTINEN, R; KAINULAINEN, H; MERO, A.A. **Low-protein vegetarian diet does not have a short-term effect on blood acid-base status but raises oxygen consumption during submaximal cycling.** *J Int Soc Sports Nutr.* 2012;9(1):50. Published 2012 Nov 26. doi:10.1186/1550-2783-9-50
- LEE, K.S; LEE, J.K; YEUN, Y.R. **Effects of a 10-Day Intensive Health Promotion Program Combining Diet and Physical Activity on Body Composition, Physical Fitness, and Blood Factors of Young Adults: A Randomized Pilot Study.** *Med Sci Monit.* 2017;23:1759–1767. Published 2017 Apr 11. doi:10.12659/msm.900515
- LEISCHIK, R; SPELSBERG, N. **Vegan triple-ironman (raw vegetables/fruits).** *Case Rep Cardiol.* 2014;2014:317246. doi:10.1155/2014/317246
- LYNCH, H; JOHNSTON, C; WHARTON, C. **Plant-Based Diets: Considerations for Environmental Impact, Protein Quality, and Exercise Performance.** *Nutrients*. 2018;10(12):1841. Published 2018 Dec 1. doi:10.3390/nu10121841
- MELINA, V; CRAIG, W; LEVIN, S. **Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets.** *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.* Vol. 116, no. 12, dezembro de 2016.

NEBL, J; HAUFE, S; EIGENDORF, J; WASSERFURTH, P; TEGTBUR, U; HAHN, A. **Exercise capacity of vegan, lacto-ovo-vegetarian and omnivorous recreational runners.** J Int Soc Sports Nutr. 2019;16(1):23. Published 2019 May 20. doi:10.1186/s12970-019-0289-4

NEBL, J; SCHUCHARDT, J.P; STRÖHLE, A. et al. **Micronutrient Status of Recreational Runners with Vegetarian or Non-Vegetarian Dietary Patterns.** Nutrients. 2019;11(5):1146. Published 2019 May 22. doi:10.3390/nu11051146

NIEMAN, D.C; HAIG, J.L; DE GUIA, E.D; DIZON, G.P; and REGISTER, U.D. **Reducing diet and exercise training effects on resting metabolic rates in mildly obese women.** J.Sports Med., 28:79, 1988

NIEMAN, D.C. **Physical fitness and vegetarian diets: is there a relation?**, The American Journal of Clinical Nutrition, Volume 70, Issue 3, September 1999, Pages 570s–575s, <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.3.570s>

NIEMAN, D. C. Implications of the Vegetarian diet for Athletes. In: SABATÉ, J; Ratzin-Tumer, R. **Vegetarian Nutrition.** Boca Raton London New York Washington, D.C. 2001. p. 277-296.

PAINELLI, V.S; NEMEZIO, K; PINTO, A; FRANCHI, M; ANDRADE, I; RIANI, L; SAUNDERS, B; SALE, C; RARRIS, R; GUALANO, B; ARTIOLI, G; **HIIT Augments Muscle Carnosine in the Absence of Dietary Beta-Alanine Intake.** Medicine & Science in Sports & Exercise. 50(11):2242–2252, NOV 2018
DOI: 10.1249/MSS.0000000000001697, PMID: [29933348](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29933348/)

RICHTER, E.A., KIENS, B., RABEN, A., TVEDE, N., and PEDERSEN, B.K. **Immune parameters in male athletes after a lacto-ovo-vegetarian diet and a mixed Western diet.** Med. Sei. Sports Exerc; 23:517, 1991.

RABEN, A., KIENS, B., RICHTER, E.A., RASMUSSEN, L.B., SVENSTRUP, B., MICIC, S., and BENNETT, P. **Serum sex hormones and endurance performance after a lacto-ovo-vegetarian and a mixed diet.** Med. Sei. Sports Exerc., 24:1290, 1992.

ROGERSON, D. **Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers.** J Int Soc Sports Nutr. 2017. Published 2017 Sep 13. doi:10.1186/s12970-017-0192-9

SCHARHAG, J; LÖLLGEN, H; KINDERMANN, W. **Competitive sports and the heart: benefit or risk?** Dtsch Arztebl Int 2013; 110(1–2): 14–24. DOI: 10.3238/arztebl.2013.0014

SZETO, Y.T; KWOK, T.C.Y; BENZIE, I.F.F. **Effects of a long-term vegetarian diet on biomarkers of antioxidant status and cardiovascular disease risk.** J. Nutrition. Volume 20, Issue 10, October 2004, Pages 863-866 doi:10.1016/j.nut.2004.06.006

THOMAS, D. T. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: **Nutrition and Athletic Performance.** Article in Journal of the American Academy of Nutrition and Dietetics · March 2016.

TRAPP, D. KNEZ, W. and SINCLAIR, W. **Could a vegetarian diet reduce exercise-induced oxidative stress?** A review of the literature. *Journal of Sports Sciences*, 28: 12, 1261 — 1268, First published on: 12 October 2010. DOI: 10.1080/02640414.2010.507676

WIRNITZER, K.C; KORNEXL, E. **Exercise intensity during an 8-day mountain bike marathon race.** *Eur J Appl Physiol* 2008;104(6):999–1005.

WIRNITZER, K.C. KORNEXL, E. **Energy and Macronutrient Intake of a Female Vegan Cyclist During an 8-Day Mountain Bike Stage Race.** *Baylor University Medical Center Proceedings*, 27:1, 42-45, 2014. DOI: 10.1080/08998280.2014.11929052

WIRNITZER, K; SEYFART, T; LEITZMANN, C; et al. **Prevalence in running events and running performance of endurance runners following a vegetarian or vegan diet compared to non-vegetarian endurance runners: the NURMI Study.** *Springerplus*. 2016;5:458. Published 2016 Apr 14. doi:10.1186/s40064-016-2126-4

WIRNITZER, K; BOLDT, P; LECHLEITNER, C; et al. **Health Status of Female and Male Vegetarian and Vegan Endurance Runners Compared to Omnivores-Results from the NURMI Study (Step 2).** *Jour. Nutrients*. 2018;11(1):29. Published 2018 Dec 22. doi:10.3390/nu11010029

World Health Organization (WHO). WHO **Regional Office for Europe. Body Mass Index—BMI.** Table 1. Nutritional Status. 2018. Site: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (Acesso em 16 Junho de 2019).

Wharton, J.C. **Muscular Vegetarianism: The Debate Over Diet and Athletic Performance in the Progressive Era** *Journal of Sport History*, Vol. 8, No. 2 1981