



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CAMPUS REITOR EDGARD SANTOS
CURSO DE NUTRIÇÃO**

IGOR LOPES NÓBREGA LIMA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE PROBIÓTICOS *LACTOBACILLUS* SPP. NO
EXERCÍCIO FÍSICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**Barreiras - BA
2023**

IGOR LOPES NÓBREGA LIMA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE PROBIÓTICOS *LACTOBACILLUS* SPP. NO
EXERCÍCIO FÍSICO: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Nutrição do Centro das Ciências
Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do
Oeste da Bahia, como requisito parcial para a
obtenção do título de bacharel em Nutrição.

Orientadora: Profa. Marcela de Sá Barreto da
Cunha

Coorientadora: Profa. Ana Maria Fernandes Viana

**Barreiras - BA
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

L732 Lima, Igor Lopes Nóbrega.

Efeitos da suplementação de probióticos *Lactobacillus* spp. no exercício físico: uma revisão de literatura. / Igor Lopes Nóbrega Lima. – 2023.

18f.

Orientador: Prof. Dra. Marcela de Sá Barreto da Cunha.

Artigo (Graduação) – Bacharelado em Nutrição. Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. Barreiras, BA, 2023.

1. Probióticos. 2. *Lactobacillus*. 3. Exercício físico. 4. Revisão narrativa I. Cunha, Marcela de Sá Barreto da. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia - Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. III. Título.

CDD 613.2

***Este artigo foi elaborado de acordo com as normas da Revista Brasileira de
Nutrição Esportiva (RBNE)***

Efeitos da suplementação de probióticos *Lactobacillus* spp. no exercício físico: uma revisão de literatura

Effects of Lactobacillus spp. probiotics supplementation in physical exercise: a literature review

RESUMO

Os probióticos são microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do hospedeiro. Sugere-se que sua suplementação melhora o estado de saúde de atletas de resistência, entretanto os resultados permanecem inconsistentes na maioria dos estudos. O efeito benéfico da suplementação probiótica é dependente da espécie ou cepa, dose, tempo, forma de administração e fisiologia do hospedeiro. Desse modo, este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos fisiológicos da suplementação de *Lactobacillus* spp. no exercício físico através de uma revisão narrativa. Nessa perspectiva, foi realizada uma busca utilizando a base de dados PubMed com os descritores “probióticos”, “lactobacilos”, “microbiota intestinal” e “exercício físico”. Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2009 e 2023, nos idiomas português e inglês e estudos experimentais e com humanos. Os resultados mostraram que a suplementação com a cepa *L. salivarius* (UCC118) foi determinante para a proteção contra a hiperpermeabilidade intestinal induzida por exercícios, *L. plantarum* (TWK10) sugeriu efeitos positivos na regulação corporal. Além disso, *L. helveticus* Lafti L10 e *L. fermentum* (VRI-003) demonstraram efeitos positivos na redução da incidência e severidade de infecções respiratórias e a cepa *L. plantarum* (PS128) foi capaz de diminuir marcadores úteis ao retardo da fadiga muscular, lesão renal, estresse oxidativo e do dano muscular. Outrossim, a suplementação com *L. plantarum* (PL-02) também sugeriu redução de marcadores relacionados ao retardo da fadiga muscular. Embora existam indícios do efeito benéfico da suplementação, mais estudos são necessários para a avaliação da força de evidência e recomendação desta espécie.

Palavras-chave: Probióticos. *Lactobacillus*. Exercício físico. Revisão narrativa

ABSTRACT

Probiotics are live microorganisms that, when administered in adequate quantities, provide health benefits to the host. It is suggested that its supplementation improves the health status of endurance athletes, however results remain inconsistent in most studies. The beneficial effect of probiotic supplementation depends on the species or strain, dose, time, form of administration and host physiology. Therefore, this work aims to evaluate the physiological effects of *Lactobacillus* spp. supplementation in physical exercise through a narrative review. From this perspective, a search was carried out in the PubMed database with the descriptors “probiotics”, “lactobacilli”, “intestinal microbiota” and “physical exercise”. Articles published between 2009 and 2023, in Portuguese and English, and experimental and human studies were selected. The results showed that supplementation with the *L. salivarius* (UCC118) strain was decisive for protection against exercise-induced intestinal hyperpermeability, *L. plantarum* (TWK10) suggested positive effects on body regulation. Furthermore, *L. helveticus* Lafti L10 and *L. fermentum* (VRI-003) demonstrated positive effects in reducing the incidence and severity of respiratory infections and the *L. plantarum* strain (PS128) was able to reduce markers useful in delaying muscle fatigue, kidney damage, oxidative stress and muscle damage. Furthermore, supplementation with *L. plantarum* (PL-02) also suggested a reduction in markers related to delayed muscle fatigue. Although there is evidence of the beneficial effect of supplementation, more studies are needed to assess the strength of the evidence and recommendations for this species.

Keywords: Physical exercise. Probiotics. *Lactobacillus*. Narrative review

1 INTRODUÇÃO

A suplementação de probióticos é um fenômeno amplamente estudado e esse interesse decorre da influência que a mesma pode exercer para a saúde humana, seja nas particularidades envolvendo desordens gastrointestinais, como diarreia e constipação (WIEËRS et al., 2019), bem como nas adaptações fisiológicas em resposta ao exercício físico (JAGER et al., 2019).

Os probióticos, em particular os lactobacilos, secretam fatores solúveis que se responsabilizam por diversas de suas ações. Há esforços no sentido de isolar, purificar e realizar ensaios terapêuticos com esses mediadores, também designados pós-bióticos, o que poderia substituir ou complementar a terapêutica probiótica convencional (CICENIA et al., 2014).

Há um crescente aumento no campo de pesquisa de probióticos em atletas recreacionais e competitivos, incluindo investigações na saúde intestinal, desempenho de exercícios, recuperação muscular, fadiga (HUANG et al., 2019), modulação do sistema imune (WOSINSKA et al., 2019) e composição corporal (JAGER et al., 2019).

A microbiota intestinal e o exercício físico possuem uma relação bidirecional, uma vez que a microbiota sofre adaptações de acordo com o estímulo do exercício. Atletas que praticam exercícios de resistência, como modalidades de longa duração com alternância de intensidades, estão sujeitos a perturbações gastrointestinais e maior propensão a infecções do trato respiratório superior (MARTTINEN et al., 2020).

Visando abordar a problemática sobre os efeitos da suplementação de lactobacilos no exercício físico, esse trabalho justifica-se pela relevante influência que essa cepa bacteriana parece exercer sobre as respostas fisiológicas no exercício, pois, apesar de relevante e frequentemente mencionada, tal temática tem sido insuficientemente pesquisada e aplicada (HUANG et al., 2019).

Desse modo, este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos fisiológicos da suplementação de *Lactobacillus* spp. no exercício físico. De forma mais específica, buscou-se estudar os efeitos da suplementação na saúde; desempenho e recuperação; doses e tempos de administração e avaliar sua forma de administração.

2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão do tipo narrativa. A consulta da literatura foi realizada em novembro de 2022, utilizando a base de dados PubMed. Os artigos selecionados foram os que abordaram a temática probióticos; lactobacilos, microbiota intestinal e exercício físico, publicados entre os anos de 2009 e 2022 nos idiomas português e inglês e estudos com humanos. Os descritores utilizados para a busca foram: “probiotics”; “lactobacillus”; “exercise”, utilizando o operador booleano “AND” entre os termos e estando presentes no título e/ou resumo do artigo. Após a leitura do título e do resumo, todos os artigos que não houvessem especificidade com a temática foram descartados. A exemplo, trabalhos que não relacionavam a cepa probiótica em associação com o exercício físico.

A partir de então, procedeu-se a leitura íntegra do trabalho para obtenção de informações relevantes e claras, que pudessem contribuir e elucidar o objetivo proposto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Interações da dieta, microbiota intestinal e exercício físico

A dieta é um dos principais objetos de estudo no que diz respeito à elaboração de estratégias de aprimoramento ao exercício físico, seja com enfoque aos atletas de alto rendimento, como os recreacionais. Sua estruturação está diretamente ligada à composição da microbiota intestinal, de modo que programas alimentares com teor reduzido de fibras e ricas em carboidratos e gorduras alteram negativamente a diversidade microbiana com impacto na estrutura e atividade metabólica dos microrganismos (SONNENBURG et al., 2016).

Sabe-se que uma dieta equilibrada proporciona o adequado fornecimento de nutrientes para a colonização de bactérias benéficas à microbiota. Nesse âmbito, substratos seletivamente selecionados conferem benefícios à saúde do hospedeiro (GIBSON et al., 2017), em especial os frutanos (inulina e frutooligossacarídeos) e betaglucanos.

Outrossim, é válido salientar a importância do papel de subprodutos derivados da atividade microbiana, denominados pós-bióticos. Ácidos graxos de cadeia curta (AGCCs) destacam-se dentre os mais relevantes na manutenção da microbiota, com o papel na regulação da funcionalidade de células do sistema imune, a partir da migração de neutrófilos, inibição da secreção de citocinas pró-inflamatórias, redução

da permeabilidade da mucosa intestinal e controle do ambiente redox celular (HUANG et al., 2019).

Nessa perspectiva, intervenções dietoterápicas com a presença de prebióticos e pós-bióticos, somado à prática regular de exercícios podem melhorar a saúde ao longo da vida, e as adaptações nas bactérias intestinais, bem como no sistema nervoso central e no comportamento produzido pelo treinamento.

O exercício físico é o melhor meio não-farmacológico para a prevenção e/ou tratamento de enfermidades, como o diabetes mellitus, hipertensão arterial e esteatose hepática. Sua prática regular é capaz de reduzir a pressão arterial, melhorar o perfil lipídico, proteína C reativa (biomarcador inflamatório), aumentar a sensibilidade à insulina e exercer um papel relevante no controle de peso corporal (LOBELO et al., 2018).

Recentemente, a microbiota intestinal tornou-se palco de estudos na compreensão de sua funcionalidade associada ao exercício, no tocante à promoção da saúde, prevenção e tratamento de doenças. Estudos em humanos relatam que a prática regular de exercício físico oferece um papel benéfico na saúde do hospedeiro, diversificando a comunidade bacteriana, bem como a sua estrutura (LAE-GUEN JANG et al., 2019).

Apesar do exercício físico regular ser considerado um instrumento fundamental para a manutenção da saúde, a sua prática quando realizada de maneira prolongada e vigorosa poderá desencadear uma liberação significativa de fatores pró-inflamatórios e radicais livres, acarretando danos musculares (RUHEE; MA; SUZUKI, 2020). Esses radicais livres estão estritamente ligados ao acometimento da fadiga ou até mesmo a propensão a lesões e determinadas patologias. Nesse sentido, um aumento substancial de radicais livres, como a liberação de oxigênio torna-se um fator importante para o desencadeamento da fadiga induzida pelo exercício (DONG et al., 2021).

Outrossim, o exercício físico é capaz de induzir um estresse favorecendo o aumento da permeabilidade intestinal. Esse cenário pode levar bactérias e seus metabólitos de caráter tóxico, como o lipopolissacarídeo (LPS) para a corrente sanguínea levando a ativação da inflamação sistêmica (ZEPPA et al., 2019). Ainda, infecções do trato respiratório superior representam um problema aparente no esporte, em especial nas modalidades de característica prolongada e vigorosa, como maratonas e triatlos (WEST et al., 2011).

Alguns nutrientes têm se tornado alvo de estudos na tentativa de reduzir desconfortos gastrointestinais em exercícios de intensidade vigorosa, como é o caso da restrição dietética em alimentos ricos em carboidratos de cadeia curta que são os oligossacarídeos fermentáveis, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis (FODMAPs). Ao passo que essa classe de alimentos tem se demonstrado responsável pelas queixas de dores abdominais, flatulência, enjoo, diarreia e/ou constipação em indivíduos com Síndrome do Intestino Irritável (SII), alguns trabalhos sugerem a sua limitação na melhora da sintomatologia em atletas de resistência (KILLIAN et al., 2021).

Tendo em vista esse panorama de instabilidade na saúde intestinal, instaurada ao exercício realizado de maneira vigorosa, ressalta-se a importância da modulação do intestino atlético, haja vista que esse órgão possui um traço de união entre os sistemas endócrino, nervoso e imunológico. E, nesse sentido, é válido salientar que sua função não se restringe apenas à digestão e absorção de alimentos, mas também oferece uma barreira contra potenciais estímulos exógenos deletérios à homeostase corporal (EL AIDY; DINAN & CRYAN, 2015).

3.2 Probióticos e exercício físico

A expressão “probiótico” deriva de *probiosis*, que significa “a favor da vida”. Foi utilizada por Lilly e Stillwell, em 1965, para descrever substâncias produzidas por um protozoário que era capaz de estimular o metabolismo de outros. Entretanto, a proposta original dos probióticos data de mais de um século, graças ao imunologista e zoólogo russo Élie Metchnikoff, que foi o pioneiro da imunidade inata (GORDON, 2016).

Os probióticos, classificados como microrganismos vivos que, ao serem administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (JAGER et al., 2019), são dotados de propriedades imunomodulatórias, que foram extensamente investigadas em múltiplas cepas (BORCHERS et al., 2009). Élie Metchnikoff já defendia que a substituição de microrganismos nocivos por outros mais vantajosos, como os lactobacilos, estaria ligada ao aumento da longevidade (GORDON, 2016). O seu campo de atuação é diverso, seja no controle de enfermidades de caráter autoimune, distúrbios psicossomáticos e estresse, transtornos entéricos (constipação, diarreia e infecções), além de disfunções

metabólicas, como o diabetes, obesidade e síndrome metabólica (EL AIDY et al., 2015).

Quadro 1 - Funções sistêmicas e locais dos probióticos.

Descrição	Aplicações
Síntese de ácidos graxos de cadeia curta	Modulação da expressão gênica; ação trófica; reforço da barreira intestinal
Síntese de vitaminas	Benefícios nutricionais e metabólicos
Secreção de ácidos e enzimas	Regulação da digestão alimentar
Motilidade intestinal	Prevenção de diarreia (especialmente osmótica)
Atuação no metabolismo de carboidratos	Redução da resistência à insulina e estabilização da glicemia
Estímulo à produção de muco e de imunoglobulina A secretória	Inibição e neutralização de patógenos, reforço da barreira mucosa

Fonte: adaptado de Faintuch (2018).

Os efeitos dos probióticos evidenciados na literatura, seja na melhora da saúde intestinal, como na função imune podem favorecer atletas de resistência, que treinam e atuam em altas intensidades e frequentemente encontram limitações fisiológicas associadas à saúde gastrointestinal e imunológica durante e após uma competição (MARTINEN et al., 2020). Diante desse cenário, vêm crescendo, atualmente, o campo de busca referente à tentativa de modular a microbiota intestinal com o exercício físico em resposta ao uso de probióticos. E, nesse sentido, a sua colonização torna-se promissora.

Exercícios de *endurance* (resistência) são modalidades que possuem a característica de longa duração, com a presença de intensidades leves e moderadas de maneira contínua, como o ciclismo, a maratona e o triatlo. Nesse contexto, existe uma alta prevalência a respeito de queixas gastrointestinais durante o exercício físico entre corredores de longa distância, triatletas e atletas envolvidos em outras modalidades que envolvam características extenuantes de longa duração (JEUKENDRUP, 2011 apud REHRER et al., 1992).

De acordo com Clauss et al. (2021), cerca de 27% dos corredores reportam perturbações gastrointestinais durante maratonas, enquanto 67% em ultramaratonas, com distância percorrida de 161 km. Estudos sugerem que tais episódios decorrem da disfunção de células intestinais com consequente instauração de um quadro de aumento de permeabilidade intestinal. Sob essa ótica, a diminuição do fluxo sanguíneo mesentérico, principalmente em estado de hipohidratação (JEUKENDRUP; OLIVEIRA; BURINI, 2014), o aumento da temperatura corporal e fatores emocionais (CLAUSS et al., 2021) podem ser levados em consideração.

Alterações na permeabilidade das *tight junctions* (estruturas proteicas responsáveis pela função barreira dos enterócitos) e no transporte paracelular, podem levar a uma maior prevalência de LPS circulante. O LPS, molécula abundante na membrana externa de bactérias intestinais gram-negativas, pode desencadear respostas imunes e sintomas associados à endotoxemia, característicos de queixas gastrointestinais frequentemente associadas em maratonistas (MOHR et al., 2020).

Nesse sentido, a fermentação microbiana de bactérias gram-positivas, em especial do gênero *Lactobacillus*, a partir da ingestão de fibras alimentares, proporciona a síntese de ácidos graxos de cadeia curta como acetato, propionato e butirato. Esse processo é capaz de reduzir o pH do meio, contribuindo de forma significativa na regulação de bactérias patobiontes - capazes de causar algum tipo de doença em um hospedeiro -, em especial as de característica gram-negativa, que diminuem sua sobrevivência em ambientes de baixas concentrações de oxigênio (SANDERS et al., 2019).

Alguns atletas de resistência adotam uma dieta com teor reduzido de fibras a fim de prevenir a lentificação do esvaziamento gástrico e consequentemente atenuar os desconfortos gastrointestinais durante o exercício. Entretanto, essa recomendação pode levar a alteração da composição microbiana, bem como da sua funcionalidade (CLARK e MACH, 2016). Desse modo, é provável que alguns desses sintomas sejam evidenciados pelo fato de o intestino não estar adaptado para absorver nutrientes sob condições específicas (JEUKENDRUP, 2017). Por conseguinte, as alternativas com a administração de probióticos no esporte têm sido amplamente estudadas nos últimos anos.

3.3 *Lactobacillus* spp. e adaptações fisiológicas no exercício físico

Um estudo demonstrou que quando a microbiota intestinal sofre um desequilíbrio, a disponibilidade de glicose no músculo esquelético pode ser reduzida, resultando em menor armazenamento de glicogênio. Nesse viés, otimizar e aumentar o estoque de glicogênio pode melhorar de maneira significativa o desempenho de resistência do exercício, lentificando, por conseguinte, a fadiga pós-exercício e acelerando a recuperação (LAWLER; CIALDELLA-KAM, 2020). Este panorama foi apoiado por outro estudo, que correlacionou a composição da microbiota intestinal e o conteúdo de glicogênio muscular. Camundongos livres de germes demonstraram ter menores níveis de glicogênio muscular comparado a indivíduos com composição microbiana normal (ZARRINPAR et al., 2018). Tais dados demonstram o relevante papel da microbiota na funcionalidade do músculo esquelético, otimizando a disponibilidade de substratos energéticos, como a glicose.

A microbiota intestinal possui a capacidade de fermentação das fibras alimentares e produção de AGCCs. Esses metabólitos tornam-se essenciais para a melhora do desempenho de resistência, da forma que servem como fonte de energia pelo fígado e pelos músculos, contribuindo diretamente na regulação da glicose sanguínea. Atletas de resistência apresentam maiores proporções de AGCCs nas fezes. Dentre eles, o acetato está intimamente ligado na captação de glicose e no metabolismo de ácidos graxos ativando a proteína quinase ativada (AMPK), expressão do transportador de glicose tipo 4 (GLUT4) e a mioglobina (MARUTA et al., 2016). Além disso, o butirato pode aumentar os níveis de ATP e a eficiência metabólica das fibras musculares ativando vias metabólicas de AGCCs e, conseqüentemente, favorecendo o aumento da biogênese mitocondrial, importante processo responsável pela oxidação de gordura corporal, a partir da beta-oxidação (DEN BESTEN et al., 2015).

Mediante ao que foi tratado, YAN et al. (2019) sugerem que a cepa *Lactobacillus acidophilus* possua a função de modular genes relacionados à produção de glicogênio, como o glicogênio sintase quinase 3 beta (GSK-3B) e a proteína quinase B, também conhecida como Akt, bem como o conteúdo de glicogênio nos tecidos. Um ensaio clínico duplo-cego, controlado por placebo, com homens e mulheres entre 20 e 30 anos, sem histórico atlético, verificou a administração de *Lactobacillus plantarum* (TWK10), sob a forma isolada de repolho em conserva de Taiwan, em 3 grupos distintos, sendo: placebo, grupo de baixa dose

(3×10^{10} UFC/dia) e grupo de alta dose (9×10^{10} UFC/dia). Após seis semanas, quando submetidos ao teste de esteira, os resultados indicaram maior capacidade do metabolismo e regulação energética para o grupo que suplementou baixa dose, ao passo que aqueles que apresentaram altas doses na ingestão obtiveram maior ganho de massa muscular e diminuição da gordura corporal (HUANG et al., 2019).

Um estudo com triatletas observou correlação positiva em marcadores bioquímicos úteis na modulação da inflamação e estresse oxidativo que acabam sendo mais pronunciados durante a prática do exercício físico realizado de maneira vigorosa. A suplementação da cepa *Lactobacillus plantarum* (PS128) combinada com treinamento de resistência, por 12 semanas, resultou na redução da creatina quinase, aspartato aminotransferase (AST), lactato desidrogenase (LDH) - marcador relevante na averiguação de hiperpermeabilidade intestinal - e fatores pró-inflamatórios, como TNF- α , IFN- γ , IL-6 e IL-8.

A administração de *Lactobacillus salivarius* (UCC118) foi capaz de reduzir substancialmente a hiperpermeabilidade intestinal induzida pelo exercício, em um estudo com sete atletas de *endurance*, altamente treinados, com idades entre 18 e 45 anos, que receberam um suprimento de quatro semanas de cápsulas de 200mg contendo o UCC118 (2×10^8 UFC/cápsula) ou placebo (amido de milho com estearato de magnésio) (AXELROD et al., 2019).

Um estudo *crossover* duplo-cego, randomizado, controlado por placebo, contrabalanceado, verificou o efeito da suplementação de *Lactobacillus plantarum* (PS128) oral diário, com oito corredores recreativos, que tomaram duas cápsulas (3×10^{10} UFC/cápsula) todas as manhãs e noites antecedendo as refeições ou duas cápsulas de placebo (grupo controle), durante quatro semanas. Neste estudo, os autores sugeriram melhor controle da resposta inflamatória e do estresse oxidativo, por meio da modulação da microbiota e de seus metabólitos, após uma meia maratona (FU et al., 2021). Em um outro estudo utilizando a *Lactobacillus fermentum* (VRI-003), observou-se efeitos positivos da suplementação com a diminuição da duração e severidade dos episódios de sintomas respiratórios em ciclistas e triatletas australianos (WEST et al., 2011).

Os principais efeitos encontrados nos estudos estão resumidos no quadro 02.

Quadro 2 – Estudos de intervenção com cepas de *Lactobacillus spp* envolvendo exercício físico

Autor (ano)	Cepa	Amostra	Tempo de intervenção	Dose e forma de administração	Principais resultados
Axelrod et al. (2019)	<i>L. salivarius</i> (UCC118)	Atletas de endurance (n=7)	4 semanas	2x10 ⁸ UFC/cápsula	Proteção contra a hiperpermeabilidade gastrointestinal induzida por exercícios
Fu. et al. (2021)	<i>L. plantarum</i> (PS128)	Corredores recreacionais (n=8)	4 semanas	2 cápsulas (3x10 ¹⁰ ufc/cápsula) ou 2 cápsulas como placebo	↓ marcadores de dano muscular (mioglobina e CPK); marcadores de lesão renal (TRX e C5a) e de estresse oxidativo (MPO).
Huang. et al. (2019)	<i>L. plantarum</i> (PS128)	Triatletas (n=8)	12 semanas	2 cápsulas (3x10 ¹⁰ UFC/cápsula)	↓ marcadores bioquímicos relacionados à lesão muscular (CPK e lactato), aumento da biodisponibilidade de aminoácidos de cadeia ramificada e melhora da composição corporal
Huang et al. (2019)	<i>L. plantarum</i> (TWK10)	Adultos saudáveis Placebo (n=8) Tratamento (n=8)	6 semanas	Placebo, dose baixa (3x10 ¹⁰ UFC/cápsula) e dose alta (9x10 ¹⁰ UFC/cápsula)	↓ marcadores úteis ao retardo da fadiga (CPK e lactato) e melhora da composição corporal
Michalickova et al. (2018)	<i>L. helveticus</i> Lafti L10	Atletas de elite Grupo probiótico (n=10) Placebo (n=12)	12 semanas	2 x 10 ⁹ UFC/cápsula	↓ severidade do quadro de infecção respiratória.
West et al. (2011)	<i>L. fermentum</i> (VRI-003)	Ciclistas e triatletas australianos (n=99)	11 semanas	1x 10 ⁹ UFC/dia	↓ número de dias e gravidade da doença respiratória.

CPK= creatinafosfoquinase

n= número de participantes

UFC= Unidade formador de colônia

Em síntese, pode-se observar que há uma relação dose-dependente e cepa-dependente na administração de *Lactobacillus* spp. perante o efeito desejado, ou seja, a dosagem e o tipo de cepa são determinantes para a averiguação do benefício proposto. Nessa perspectiva, considerando os estudos analisados, as evidências científicas parecem mostrar que a suplementação de *Lactobacillus* spp. exerce efeitos protetores à permeabilidade intestinal e fortalecimento da função imune, em especial na proteção a infecções respiratórias do trato superior. Contudo, nenhum trabalho observou efeitos significativos na melhora da capacidade aeróbica, sem quaisquer influências no consumo máximo de oxigênio, havendo a necessidade de mais estudos voltados para esse ponto.

Além disso, faz-se necessária uma atenção especial ao momento de intervenção com o probiótico, especialmente 14 dias antes de competições ou programas de treinamento mais tardios, independente do desfecho clínico tratado, a fim de permitir o tempo adequado para colonização transitória ou período de adaptação das espécies bacterianas no intestino (JAGER et al., 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que os efeitos da suplementação de probióticos *Lactobacillus* spp. podem ser responsáveis pela diminuição de marcadores bioquímicos relevantes na fadiga muscular; atenuação da resposta inflamatória responsável pelo aumento de permeabilidade intestinal; diminuição da intensidade e duração dos episódios de infecções do trato respiratório superior, além de observar efeitos positivos na regulação corporal, como diminuição da gordura corporal e aumento da massa muscular.

Apesar dessas evidências, o presente estudo apresenta limitações, como a quantidade de estudos encontrados apenas com *Lactobacillus* spp., o tamanho amostral, padronização da dose ou forma de administração, bem como maior necessidade de futuros estudos que foquem no aumento do tempo de intervenção, compreensão das melhorias e como a suplementação foi realizada, além da reprodução de mais trabalhos em humanos.

Assim, conclui-se, que o presente estudo traz informações e conhecimentos que podem ser norteadores para profissionais da área da saúde e atletas que buscam melhorar o rendimento esportivo, com foco na atenuação de desconfortos gastrointestinais decorrentes do exercício vigoroso, bem como promover uma melhor recuperação. Ademais, tais contribuições podem servir de base, na literatura, para

futuras publicações acerca do binômio probióticos e desempenho esportivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Axelrod, C. L. et al. UCC118 supplementation reduces exercise-induced gastrointestinal permeability and remodels the gut microbiome in healthy humans. **Physiological reports**, v. 7, n. 22, p. e14276, 2019.

Borchers, A. T. et al. Probiotics and immunity. **Journal of Gastroenterology**, v. 44, n. 1, p. 26–46, 2009.

Cicenia, A. et al. Postbiotic activities of lactobacilli-derived factors. *Journal of clinical gastroenterology*, v. 48 Suppl 1, n. Supplement 1, p. S18-22, 2014.

Clark, A.; Mach, N. Comportamento de estresse induzido pelo exercício, eixo intestino-microbiota-cérebro e dieta: uma revisão sistemática para atletas. **J. Int. Soc. Nutr Sports**, 2016.

Clauss, M. et al. Interplay between exercise and gut microbiome in the context of human health and performance. **Frontiers in nutrition**, v. 8, p. 637010, 2021.

Den Besten, G. et al. Protection against the metabolic syndrome by guar gum-derived short-chain fatty acids depends on peroxisome proliferator-activated receptor γ and glucagon-like peptide-1. **PloS one**, v. 10, n. 8, p. e0136364, 2015.

Donatti Zeppa, S. et al. Mutual interactions among exercise, sport supplements and Microbiota. **Nutrients**, v. 12, n. 1, p. 17, 2019.

El aidy, S.; Dinan, T. G.; Cryan, J. F. Gut Microbiota: The conductor in the orchestra of immune-neuroendocrine communication. **Clinical therapeutics**, v. 37, n. 5, p. 954–967, 2015.

Faintuch, J. Manole. Microbioma, disbiose, probióticos e bacterioterapia. São Paulo. 2017. p.65.

Gibson, G. R. et al. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature reviews. Gastroenterology & hepatology**, v. 14, n. 8, p. 491–502, 2017.

Gordon, S. Phagocytosis: An immunobiologic process. **Immunity**, v. 44, n. 3, p. 463–475, 2016.

Huang, W.-C. et al. Effect of *Lactobacillus plantarum* TWK10 on exercise physiological adaptation, performance, and body composition in healthy humans. **Nutrients**, v. 11, n. 11, p. 2836, 2019

Huang, W.-C. et al. The beneficial effects of *Lactobacillus plantarum* PS128 on high-intensity, exercise-induced oxidative stress, inflammation, and performance in triathletes. **Nutrients**, v. 11, n. 2, p. 353, 2019.

Jager, R. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: Probiotics. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 16, n. 1, p.

62, 2019. JEUKENDRUP, A. E. Periodized nutrition for athletes. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 47, n. S1, p. 51–63, 2017.

Jang, L.-G. et al. The combination of sport and sport-specific diet is associated with characteristics of gut microbiota: an observational study. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 16, n. 1, p. 21, 2019.

Jeukendrup, A. E. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. **Journal of sports sciences**, v. 29 Suppl 1, n. sup1, p. S91-9, 2011.

Jeukendrup, A. E. Periodized nutrition for athletes. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 47, n. S1, p. 51–63, 2017.

Killian, L. A. et al. High fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides, and polyols (FODMAP) consumption among endurance athletes and relationship to gastrointestinal symptoms. **Frontiers in nutrition**, v. 8, p. 637160, 2021.

Lobelo, F. et al. Routine assessment and promotion of physical activity in healthcare settings: A scientific statement from the American heart association. **Circulation**, v. 137, n. 18, p. e495–e522, 2018.

Martinen, M. et al. Gut Microbiota, probiotics and physical performance in athletes and physically active individuals. **Nutrients**, v. 12, n. 10, p. 2936, 2020.

Maruta, H. et al. Activation of AMP-activated protein kinase and stimulation of energy metabolism by acetic acid in L6 myotube cells. **PloS one**, v. 11, n. 6, p. e0158055, 2016.

Mohr, A. E. et al. The athletic gut microbiota. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 17, n. 1, 2020.

Michalickova, D. et al. Effects of probiotic supplementation on selected parameters of blood prooxidant-antioxidant balance in elite athletes: A double-blind randomized placebo-controlled study. **Journal of human kinetics**, v. 64, n. 1, p. 111–122, 2018.

Ruhee, R. T.; Ma, S.; Suzuki, K. Protective effects of sulforaphane on exercise-induced organ damage via inducing antioxidant defense responses. **Antioxidants (Basel, Switzerland)**, v. 9, n. 2, p. 136, 2020.

Sanders, M. E. et al. Probiotics and prebiotics in intestinal health and disease: from biology to the clinic. **Nature reviews. Gastroenterology & hepatology**, v. 16, n. 10, p. 605–616, 2019.

Sonnenburg, E. D. et al. Diet-induced extinctions in the gut microbiota compound over generations. **Nature**, v. 529, n. 7585, p. 212–215, 2016.

West, N. P. et al. Lactobacillus fermentum (PCC®) supplementation and gastrointestinal and respiratory-tract illness symptoms: a randomised control trial in athletes. **Nutrition journal**, v. 10, n. 1, p. 30, 2011.

Wieers, G. et al. How Probiotics Affect the Microbiota. **Frontiers in cellular and infection microbiology**, v. 9, 2020.

Wosinska, L. et al. The potential impact of probiotics on the gut microbiome of athletes. **Nutrients**, v. 11, n. 10, p. 2270, 2019.

Yan, F. et al. Lactobacillus acidophilus alleviates type 2 diabetes by regulating hepatic glucose, lipid metabolism and gut microbiota in mice. **Food & function**, v. 10, n. 9, p. 5804–5815, 2019.

Yeh, W.-L. et al. Lactobacillus plantarum PL-02 supplementation combined with resistance training improved muscle mass, force, and exercise performance in mice. **Frontiers in nutrition**, v. 9, p. 896503, 2022.

Zarrinpar, A.; Chaix, A.; Xu, ZZ; Chang, MW; Marotz, CA; Saghatelian, A. A depleção do microbioma induzida por antibióticos altera a homeostase metabólica afetando a sinalização intestinal e o metabolismo colônico. *Nat. Comum.* **2018** , 9 , 2872.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
Centro das Ciências Biológicas e da Saúde

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

Aos 14 dias do mês de dezembro de 2023 em sala virtual do Google Meet, realizou-se a sessão pública de defesa de TCC do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Oeste da Bahia UFOB, do(a) acadêmico(a) **Igor Lopes Nóbrega Lima** sob orientação do(a) professor(a) **Marcela de Sá Barreto da Cunha** intitulada “**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE PROBIÓTICOS *LACTOBACILLUS SPP.* NO EXERCÍCIO FÍSICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.**”

Compuseram a Banca Examinadora os professores:

Orientadora: **Marcela de Sá Barreto da Cunha,**

Coorientadora: **Ana Maria Fernandes Viana,**

Membro 2: **Adna Luciana de Souza,**

Membro 3: **Kelma Andrade Wobido.**

Após a exposição oral, o(a) candidato(a) foi arguido(a) pelos membros da banca, os quais reuniram-se reservadamente, e decidiram, **APROVAR** com a média final 9,3. Para constar, redigi a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, vai assinada por mim, Orientador(a) do TCC, e pelos demais membros da banca.

Obs.:

Prof.(a)/Orientador:  **MARCELA DE SA BARRETO DA CUNHA**
Data: 15/01/2024 09:17:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Nota: 9,5 Assinatura: _____

Prof.(a)/Coorientador:  **ANA MARIA FERNANDES VIANA**
Data: 12/01/2024 13:57:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Nota: 9,5 Assinatura: _____

Prof.(a)/Membro 2:  **ADNA LUCIANA DE SOUZA**
Data: 14/12/2023 13:59:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Nota: 9,0 Assinatura: _____

Prof.(a)/Membro 3:  **KELMA DE ANDRADE WOBIDO**
Data: 18/12/2023 22:04:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>
Nota: 9,0 Assinatura: _____