



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

ANTONIO CLODOALDO MELO DE CASTRO

**O EFEITO DO TREINO DE FORÇA, POTÊNCIA, JOGOS EM ESPAÇOS
REDUZIDOS E A INGESTÃO DO EXTRATO DE JATOBÁ NA PERFORMANCE
DE JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

RIO BRANCO, AC - 2024

ANTONIO CLODOALDO MELO DE CASTRO

**O EFEITO DO TREINO DE FORÇA, POTÊNCIA, JOGOS EM ESPAÇOS
REDUZIDOS E A INGESTÃO DO EXTRATO DE JATOBÁ NA PERFORMANCE
DE JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Amazônia Ocidental como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Mauro José de Deus Moraes.

RIO BRANCO, AC – 2024

ANTONIO CLODOALDO MELO DE CASTRO

O EFEITO DO TREINO DE FORÇA, POTÊNCIA, JOGOS EM ESPAÇOS REDUZIDOS E A INGESTÃO DO EXTRATO DE JATOBÁ NA PERFORMANCE DE JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAL NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Amazônia Ocidental, da Universidade Federal do Acre, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: 24/01/2024.

Documento assinado digitalmente
 **ROMEU PAULO MARTINS SILVA**
Data: 12/02/2024 11:21:53-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva
Universidade Federal do Acre

Documento assinado digitalmente
 **FRANCISCO NAILDO CARDOSO LEITAO**
Data: 08/02/2024 14:34:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Francisco Naildo Cardoso Leitão
Universidade Federal do Acre

Documento assinado digitalmente
 **MAURO JOSE DE DEUS MORAIS**
Data: 14/02/2024 13:26:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Mauro José de Deus Moraes
Universidade Federal do Acre
Orientador

RIO BRANCO, AC - 2024

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

C355e Castro, Antonio Clodoaldo Melo de, 1971 -

O efeito do treino de força, potência, jogos em espaços reduzidos e a ingestão do extrato de jatobá na performance de jogadores de futebol profissional na Amazônia Ocidental / Antonio Clodoaldo Melo de Castro; orientador: Prof. Dr. Mauro José de Deus Moraes – 2024.

50 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências da Saúde.

1. Futebol – Força e potência. 2. Futebol profissional. 3. Extrato de jatobá. I. Moraes, Mauro José de Deus (Orientador). II. Título.

CDD: 796.334

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, que sempre me deu força, fé e coragem para atingir os meus objetivos na vida. E em especial a minha querida mãezinha (In memoriam), meu pai, minha esposa e filhas, que sempre estiveram ao meu lado, pois sem eles eu jamais teria alcançado essa conquista. E a mim mesmo, por sempre me manter firme mesmo pensando em desistir algumas vezes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, por todo amor, carinho e compreensão. Por segurarem na minha mão e sempre sonhar junto comigo. A minha querida e amada mãezinha (In memoriam) e ao meu pai, agradeço por estarem ao meu lado em todos os momentos, nos momentos tristes e principalmente nos momentos felizes da minha vida.

Agradeço a todos os meus amigos pela motivação, ajuda e compreensão durante esses 2 anos do mestrado, e por estarem comigo nessa longa jornada da minha vida profissional e pessoal.

Ao meu amigo e orientador Prof. Mauro José de Deus, tê-lo como orientador foi um privilégio que a vida me ofertou, obrigado pela dedicação, paciência e compreensão comigo.

Agradeço de coração ao meu amigo e professor Dr. Jader Andrade Bezerra, por ter me ajudado com todo seu conhecimento profissional, sua paciência sem tamanho, você foi fundamental para o êxito do meu trabalho de pesquisa, um exemplo de ser humano e profissional dedicado.

Agradeço em especial a minha companheira, esposa e amiga Chrystiane Regina dos Anjos da Silva Castro, que sempre orou, acreditou e me ajudou a chegar até aqui.

Agradeço também, a minha irmã, cunhado e meus sobrinhos que torceram e sempre acreditaram na minha vitória.

Agradeço a todos os professores do programa por todo conhecimento a mim ofertado.

Enfim, agradeço aquele a quem devo tudo da minha vida “Deus”.

RESUMO

Introdução: O futebol é um dos esportes mais populares e praticado do mundo, é um esporte funcionalmente complexo, dependente essencialmente de fatores táticos, técnicos, nutricionais, psicológicos e físicos, bem como o uso de diferentes metodologias, aplicadas no treinamento dos atletas para que eles alcancem sua melhor performance esportiva. **Objetivo:** analisar a influência do treinamento de força, potência, jogos em espaços reduzidos e a ingestão de extrato de jatobá no desempenho de atletas de futebol profissional. **Método:** Estudo experimental com amostra constituída por 30 atletas do sexo masculino, jogadores profissionais da modalidade futebol de 11. O estudo foi realizado durante 12 semanas, sendo 8 semanas de intervenção e 4 semanas de avaliações. A intervenção foi composta de 8 semanas de sessões de treino de força, potência e sessões de treino de futebol com jogos em espaços reduzidos. Os atletas foram divididos em dois grupos. Um grupo G1 composto de 15 atletas, que receberam suplementação de extrato de jatobá e o grupo dois G2 composto de 15 atletas que receberam uma bebida glicosada. Cada sujeito foi avaliado antes e após a intervenção. **Resultados:** O treino de força, potência e treino em espaços reduzidos, foram eficientes no aumento da performance aeróbica e força muscular nos atletas. Com relação a suplementação com extrato de jatobá, foram verificados maiores ganhos em força nos atletas suplementados com o extrato. **Conclusão:** O treino de força, potência e jogos em espaços reduzidos são estratégias eficientes no aumento da performance física de jogadores de futebol. A suplementação com extrato de jatobá é uma estratégia eficiente no aumento da força de jogadores de futebol profissional.

Palavras-Chave: Futebol, força, potência e extrato de jatobá.

ABSTRACT

Introduction: Soccer is one of the most popular and practiced sports in the world. It is a functionally complex sport that essentially depends on tactical, technical, nutritional, psychological and physical factors, as well as the use of different methodologies applied in the training of athletes to achieve their best sporting performance. **Objective:** To analyze the influence of strength and power training, games in reduced spaces and the intake of jatobá extract on the performance of professional soccer players. **Method:** An experimental study with a sample of 30 male professional 11-a-side soccer players. The study was carried out over 12 weeks, with 8 weeks of intervention and 4 weeks of evaluation. The intervention consisted of 8 weeks of strength and power training sessions and soccer training sessions with small-sided games. Athletes were divided into two groups. Group G1 consisted of 15 athletes who received jatoba extract supplementation and group G2 consisted of 15 athletes who received a glucose drink. Each subject was evaluated before and after the intervention. **Results:** Resistance training, power training, and reduced space training were effective in increasing aerobic performance and muscular strength in the athletes. With regard to supplementation with jatobá extract, there were greater gains in strength in the athletes supplemented with the extract. **Conclusion:** Strength and power training and small-sided games are effective strategies for improving physical performance in soccer players. Supplementation with jatobá extract is an effective strategy for increasing strength in professional soccer players.

Keywords: Football, strength, power and jatobá extract.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Árvore do Jatobá (<i>Hymenaea Courbaril</i> L.)	21
Figura 2 – Extrato de Jatobá.....	22
Figura 3 – Jogos em Espaços Reduzidos.....	29
Figura 4 – Avaliação antropométrica.....	31
Figura 5 – Avaliação de limiar de lactato.....	31
Figura 6 – Avaliação da força.....	32
Figura 7 – Análise Sanguínea.....	33
Figura 8 – Níveis de lactato no teste progressivo em esteira rolante, antes e após 8 semanas de intervenção.....	34
Figura 9 - Níveis de força no teste de 10 RM, realizado ante e após oito semanas de intervenção.....	35
Figura 10 - Níveis de lactato no teste progressivo em esteira rolante, antes e após 8 semanas de intervenção e suplementação com extrato de jatobá.....	36
Figura 11 - Níveis de força no teste de 10 RM, antes e após 8 semanas de intervenção e suplementação com extrato de jatobá.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Macrociclo de treino.....	26
Tabela 02 - Sessão de treino 1 - primeira semana.....	27
Tabela 03 - Sessão de treino 2 - primeira semana – matutino.....	28
Tabela 04 - Sessão de treino 3 - primeira semana – vespertino.....	28
Tabela 05 - Dados descritivos da amostra.....	33
Tabela 6 - Composição corporal de atletas de futebol antes e após as 8 semanas de intervenção.....	34

LISTA DE SIGLAS

TF – Treinamento de Força

TP – Treinamento de Potência

GPS – Sistema Global de Posicionamento

RM – Repetição Máxima

HPLC-MS - Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

DPPH – Difenil Picrilhidrazil

LDL – Lipoproteína de Baixa Densidade

TBARS - Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico

TCLE – Termo de Consentimento Livre Esclarecido

CNS – Conselho Nacional de Saúde

CEP – Comitê de Ética e Pesquisa

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

DSM-BIA. Manual Diagnostico Estático

FFAC – Federação de Futebol do Acre

O – Ordinário

C – Choque

R – Recuperação

Kg - Kilograma

MC – Massa Corporal

IMC – Índice de Massa Corporal

MG - Massa gorda

PGC – Percentual de Gordura Corporal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	LIMINAR DE LACTATO	14
2.2	TREINAMENTO DE FORÇA E POTENCIA NO FUTEBOL	15
2.3	TREINAMENTO DE JOGOS EM ESPAÇOS REDUZIDOS NO FUTEBOL	18
2.4	SUPLEMENTAÇÃO NO FUTEBOL	20
2.5	EXTRATO DE JATOBÁ	21
3	OBJETIVO	25
3.1	OBJETIVO GERAL	25
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
4	MÉTODO	26
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	26
4.2	LOCAL E POPULAÇÃO DO ESTUDO	26
4.3	AMOSTRA	26
4.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	26
4.5	ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS	27
4.6	DESENHO EXPERIMENTAL	27
4.7	PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO	27
4.7.1	<i>Macro ciclo de treino</i>	28
4.7.2	<i>Exemplos das sessões de treino: 1º semana</i>	28
4.8	PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	31
4.9	VARIÁVEIS	32
4.9.1	<i>Avaliação da Composição Corporal</i>	32
4.9.2	<i>Avaliação da Resistência aeróbica</i>	33
4.9.3	<i>Avaliação da Força</i>	33
4.9.4	<i>Análise de Marcadores Bioquímicos</i>	34
5	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	34
6	RESULTADO	35
7	DISCUSSÃO	39
8	CONCLUSÃO	42
9	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais populares e praticado do mundo e que depende do desenvolvimento adequado de fatores táticos, técnicos, nutricionais, psicológicos e físicos, na qual os atletas percorrem diferentes distâncias, intensidade e movimentos diferenciados, com altas exigências metabólicas, promovendo agressões na homeostase corporal (1) (2).

É um esporte funcionalmente complexo, com movimentos cíclicos e por intensos movimentos acíclicos com forte expressão excêntrica, tais como: travagens, mudanças de direção, saltos e remates (3) contemplando os sistemas energéticos: aeróbio, anaeróbio láctico e anaeróbio alático (4). Para que seja atingido níveis elevados de rendimento, as sessões de treino devem ser suficientemente intensas para promover a quebra da homeostase celular e, conseqüentemente, a adaptação e a melhora da performance (5).

Assim, várias são as metodologias aplicadas no treinamento de jogadores de futebol para o alcance da performance esportiva, dentre elas, o treinamento de força (TF) e treinamento de potência (TP), além dos jogos em espaços reduzidos, que demonstram influências significativas em parâmetros físicos (6) (7), e ainda, o uso da suplementação nutricional, que vem sendo muito utilizado, no intuito de aprimorar fisiologicamente o condicionamento físico em resposta ao treinamento.

Contudo, um programa que resulte em adaptações positivas sobre o desempenho neuromuscular avaliados durante a realização dos jogos, pode ser uma tarefa desafiadora, especialmente com atletas bem treinados, pois para se avaliar o desempenho durante uma partida requer tecnologia de ponta.

Avanços tecnológicos, por sua vez, possibilitaram avaliar o desempenho do atleta profissional no treinamento e também durante os jogos, como por exemplo, o dispositivo com GPS e acelerômetro que monitora o deslocamento do jogador (8) permitindo, por meio do posicionamento, monitorar a carga externa dos mesmos (9). Destarte, os dispositivos GPS fornecem informações das distâncias e velocidades alcançadas pelos atletas, quantidade de sprints e velocidade máxima alcançada, permitem uma quantificação desta carga externa.

Portanto, investigar TF e TP, a utilização de jogos em espaços reduzidos e a suplementação de extrato de jatobá, permitirão compreender a magnitude da transferência de cada regime para a performance no jogo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O futebol brasileiro, enquanto um esporte de massa, é uma forma de expressão de nossa cultura. Constitui-se numa série de dramatizações da população, ou seja, representa uma espécie de reflexo das atitudes, anseios e manifestações da sociedade brasileira. É uma modalidade provinda de outra nação e que rapidamente tornou-se o esporte número um do país, sem que grandes alterações às regras fossem feitas (10).

O futebol é um jogo metabolicamente exigente e marcadamente agressor da homeostase corporal (11) (12). É um esporte altamente complexo, influenciado por muitos fatores físicos, psicológicos, táticos e técnicos. Em termos de componentes físicos básicos, força e potência são considerados requisitos para muitas ações importantes, como desarme, salto e arremesso (13).

A performance no futebol, depende de vários fatores, dentre eles, o conhecimento das alterações ocorridas durante o jogo deve ser consideradas um componente essencial do treinamento, pois são subsídios para um correto planejamento e prescrição do treinamento (14). Esta característica marcante vem sendo relacionada principalmente ao stresse mecânico e fisiológico induzido pelo jogo, e que deriva dos esforços intermitentes de movimentos cíclicos e acíclicos que fazem apelo às várias fontes de energia (3).

Fundamentalmente, devido aos movimentos com forte predominância excêntrica (travagens, mudanças de direção, saltos, remates, quedas e choques corporais), esta modalidade é muito agressiva refletindo-se, por vezes, em danos musculares(15).

Devido às agressões ocorridas durante o jogo e o tempo reduzido entre um jogo e a retoma aos treinos, o processo de recuperação vem se tornando um componente essencial no processo de treino.

Durante a realização dos exercícios, ocorre um aumento na demanda de energia e alterações nos níveis hormonais e essas mudanças são essenciais para coordenar e manter a atividade muscular, proporcionando um aumento no suprimento energético para as células musculares (16).

No futebol, tanto durante os treinos quanto nas partidas, os jogadores realizam uma ampla gama de atividades (por exemplo , sprints) que exigem que os jogadores sejam capazes de sustentar e produzir contrações fortes (17). Além disso, há evidências (por exemplo , sistemas de posicionamento global) que sugerem que as cargas mecânicas e metabólicas impostas durante o treino e os jogos são ainda maiores do que se suspeitava

anteriormente (18). As repetidas sessões de atividades intermitentes específicas do futebol de natureza aeróbica e/ou anaeróbica impõem tensões agudas e crônicas em vários sistemas fisiológicos (por exemplo, músculo -esquelético, nervoso e metabólico) que podem levar a declínios e prejuízos no desempenho (por exemplo , reduções nos parâmetros baseados em força/potência), funções biológicas (por exemplo , ambiente hormonal, respostas bioquímicas) e respostas perceptivas (por exemplo , dor muscular) em diferentes jogadores (19) (20).

Aspectos relacionados a composição corporal positiva (ex., baixa adiposidade), proficiência neuromuscular (ex., força e potência) e resistência (ex., qualidades de exercício intermitente de alta intensidade) proporcionam uma vantagem competitiva aos jogadores, pois estão associadas à melhoria da resistência à fadiga durante o jogo (21) e recuperação pós-jogo mais rápida (22). Assim, os jogadores realizam programas de treinamento intensos para potencializar esses determinantes de aptidão física para lidar com as demandas agudas e crônicas de um ciclo de temporada de futebol de alto nível (23).

2.1 LIMINAR DE LACTATO

O lactato é produzido no citoplasma a partir do piruvato, e a transformação a lactato é apenas uma das possibilidades metabólicas a partir do piruvato. O piruvato se encontra no meio de diversas reações metabólicas, tanto citoplasmáticas, como mitocondriais e, sendo assim, várias enzimas atuam sobre ele (24).

Durante contrações de alta intensidade, o lactato é formado junto com H^+ nos músculos, seguido por um aumento na eliminação de lactato do plasma, quando a eliminação fica saturada, o lactato sanguíneo começará a aumentar quando a produção exceder a depuração (25).

A concentração de lactato sanguíneo aumenta exponencialmente durante o exercício gradual, quando os músculos produzem mais lactato do que o corpo pode remover, e os limiares relacionados ao lactato sanguíneo são parâmetros baseados nesta curva usada para avaliar o nível de desempenho e ajudar os atletas a otimizar o treinamento (26).

O lactato (La^-) há muito tempo está no centro da controvérsia em ambientes de pesquisa, clínicos e atléticos. Desde a sua descoberta em 1780, o La^- tem sido frequentemente visto erroneamente como simplesmente um produto residual hipóxico com múltiplos efeitos deletérios. Somente na década de 1980, com a introdução do transporte de lactato célula a célula, começou uma mudança de paradigma em nossa compreensão do

papel do La - no metabolismo. As evidências do La – como um ator importante na coordenação do metabolismo de todo o corpo cresceram rapidamente desde então. La – é um combustível prontamente queimado que é transportado por todo o corpo e é um sinal potente para a angiogênese, independentemente da tensão de oxigênio (27).

A medição do lactato sanguíneo é amplamente utilizada na medicina esportiva, (28), representado como o ponto de inflexão do lactato sanguíneo medido de forma incremental, sendo uma ferramenta útil para detectar alterações na capacidade de resistência e pode ser avaliado através de um teste laboratorial (29). Este ponto de inflexão é comumente usado para determinar a intensidade do exercício (30).

O monitoramento da atividade metabólica muscular via lactato sanguíneo é uma ferramenta útil para compreender a resposta fisiológica a uma determinada intensidade de exercício (31). Dessa forma, a avaliação submáxima do lactato sanguíneo é uma ferramenta útil para detectar alterações na aptidão física de resistência sendo a determinação do limiar de lactato possivelmente um indicador mais sensível do desempenho de resistência aeróbica do que o $VO_2^{máx}$ (30).

Valores de lactato sanguíneo e limiar de lactato (LT) desempenham papel importante na avaliação fisiológica do jogador de futebol, permitindo a classificação dos jogadores de acordo com a aptidão física e desempenho (30).

O protocolo padrão ouro para avaliar a capacidade aeróbica é o estado estacionário máximo de lactato (MLSS), que representa a maior intensidade de exercício em que a produção e depuração de lactato são equilibradas (32).

O monitoramento periódico do desempenho de resistência em jogadores profissionais de futebol ao longo da temporada é importante porque uma alta capacidade de resistência está relacionada com o desempenho no futebol (33).

2.2 TREINAMENTO DE FORÇA E POTÊNCIA NO FUTEBOL

O futebol é considerado uma atividade intermitente de alta intensidade com características anaeróbia (força e potência muscular) (34). Esportes coletivos que exige de seus praticantes uma considerável capacidade aeróbica, além de uma grande capacidade de realizar repetidamente esforço máximo ou próximo ao limite (35).

Além das condições técnicas e táticas, inerentes ao jogo, diferentes qualidades físicas, como a potência muscular, caracterizada como a taxa de realização de trabalho em determinado período, pode ser considerada uma das variáveis determinantes da

performance de jogadores de futebol, e está relacionada com a maioria das ações de jogo, tais como os chutes, os saltos para o cabeceio, dentre outras (36).

As ações determinantes durante uma partida de futebol são os deslocamentos curtos em intensidades máximas ou quase máximas, denominados de sprints, intercalados com breves períodos de recuperação ao longo da partida (37).

O treinamento de força tornou-se um componente integral da preparação física para a melhoria do desempenho esportivo (38). Enquanto a força é definida como o resultado integrado de vários músculos produtores de força com desempenho máximo, seja isometricamente ou dinamicamente, durante um único esforço voluntário de uma tarefa definida, a potência é o produto da força e o inverso do tempo, ou seja, a capacidade de produzir o máximo possível. tanta força quanto possível no menor tempo possível (39).

A capacidade de um músculo produzir força e potência é determinada pela interação de fatores biomecânicos e fisiológicos, como a mecânica muscular (por exemplo, tipo de ação muscular) e morfológica (por exemplo, tipo de fibra muscular) e neural (por exemplo, recrutamento de unidades motoras). fatores e pelo próprio ambiente muscular (por exemplo, composição bioquímica) (40).

No futebol moderno certos requisitos como a força e coordenação dos membros inferiores são atributos relacionados que podem afetar diretamente o nível competitivo dos atletas. A força e movimentos coordenativos desempenham papel decisivo no resultado do jogo, portanto, devem ser realizados treinamentos direcionados para a força dos membros inferiores, e os movimentos técnicos devem ser melhor executados por meio da análise da coordenação (41).

Segundo Xu, Zuo (42) a otimização do treinamento de força dos membros inferiores dos jogadores de futebol pode não apenas promover o crescimento e desenvolvimento dos músculos das pernas dos atletas, melhorar a força muscular dos atletas e aumentar sua força explosiva esportiva, mas também pode ser aplicada ao campo para melhorar o velocidade de corrida e coordenação corporal dos atletas em campo, para que possam ganhar mais iniciativa no campo de competição, melhorar o nível competitivo e obter maiores conquistas.

O treinamento de força utilizando cargas elevadas, poucas repetições e mobilização máxima de força na modalidade concêntrica tem se mostrado eficaz no desenvolvimento de força e parâmetros relacionados. Os novos desenvolvimentos no treinamento físico têm implicações importantes para o sucesso dos jogadores de futebol. O desafio tanto para os

treinadores como para os jogadores é agir de acordo com os novos desenvolvimentos e mudar as práticas de treino existentes (39).

Styles, et al., (43) destaca que o treinamento de força resulta em melhorias significativas na força absoluta e relativa. As mudanças na força máxima de agachamento parecem refletir-se em melhorias no desempenho de sprints curtos, destacando a importância de desenvolver força máxima para melhorar o desempenho de sprints curtos. Além disso, isto demonstra que estas melhorias podem ser alcançadas durante a temporada competitiva em jogadores de futebol profissionais. O autor ainda recomenda, que os treinadores não apenas tentem manter, mas também aumentar a força durante a temporada em jogadores de futebol competitivos, com treinamento de força de baixo volume, o que não deve afetar negativamente o desempenho no jogo.

Segundo Wisløff, et al., (36) existem fortes evidências que os jogadores de alto nível com maiores níveis de força possuem maior desempenho de sprints e alcance no salto. Altos níveis de força não implicam na redução no consumo máximo de oxigênio. Dessa forma os jogadores de futebol de elite devem focar no treinamento de força máxima, com ênfase na mobilização máxima de movimentos concêntricos, o que pode melhorar seu desempenho em corridas e saltos.

McBride et al., (44) e Comfort et al., (45) relataram boas relações entre desempenho em sprints curtos e força relativa (1 repetição máxima [1RM]/massa corporal [MC]). Isto provavelmente se deve ao fato de atletas mais fortes desenvolverem maior pico de força e impulso de reação do solo, que demonstraram ser fortes determinantes do desempenho do sprint. Boas associações também são relatadas entre a força máxima de reação do solo e a velocidade máxima de corrida ($r = 0,60$) (46), sugerindo que o aumento da força, ou a produção de força máxima, também pode melhorar a aceleração e a velocidade máxima de corrida.

Dadas as demandas dentro de um clube de futebol, os profissionais devem se esforçar para usar procedimentos de teste que sejam informativos, mas que não consumam muito tempo ou trabalho. Ao fornecer isto, os praticantes podem ter a opção de realizar um monitoramento mais regular ao longo da temporada, em vez de um número limitado de períodos de tempo específicos (13).

2.3 TREINAMENTO DE JOGOS EM ESPAÇOS REDUZIDOS NO FUTEBOL

Nos últimos anos, o treinamento físico integrado (o treinamento atlético com bola em situações específicas de jogo no futebol incluindo adversários e parceiros) tem sido utilizado como alternativa ao treinamento atlético sem bola. Este tipo de treinamento depende parcialmente de jogos reduzidos (47).

Os jogos reduzidos são disputados em áreas de campo reduzidas, muitas vezes usando regras modificadas e envolvendo um número menor de jogadores (48). Esses jogos são menos estruturados do que os métodos tradicionais de treinamento físico, mas são exercícios de treinamento muito populares para jogadores de todas as idades e níveis (49).

Os jogos reduzidos são exercícios baseados em exercícios frequentemente utilizados no treinamento de futebol para promover respostas fisiológicas agudas intensas e melhorar as dimensões táticas/técnicas (48).

Esses jogos baseados em treinos tornaram-se populares na prática diária do treinamento de futebol, pois permitem fornecer um estímulo fisiológico e locomotor enquanto os jogadores estão envolvidos em desafios táticos/técnicos que simulam algumas das dinâmicas da partida formal (50).

Esses jogos são normalmente gerenciados pelos treinadores, alterando o formato do jogo (ou seja, a relação numérica entre as equipes), a configuração do campo (por exemplo, proporção de largura e comprimento, formato do campo), instruções táticas/técnicas (por exemplo, missões específicas, instruções, tipo de marcação), restrições de ação (por exemplo, limitações de toque de bola, restrições de movimento) ou o tipo de treinamento (por exemplo, contínuo, intermitente, proporção trabalho-descanso) (51).

Os jogos reduzidos são formas condicionadas de jogos oficiais em que restrições específicas de tarefas são ajustadas para promover novos desafios numa dimensão tática/técnica (52). Essas tarefas baseadas em exercícios são muito populares no futebol, pois buscam promover a especificidade da prática refletindo a dinâmica do jogo (53).

Sangnier, et al., (47) relatam que existe uma relação entre o desempenho físico e a densidade da superfície de campo por jogador. Usando os modelos de regressão, é possível ver que um jogo de 7 contra 7 de 10 minutos num campo de 40 m × 52 m (fornecendo uma densidade de jogadores de 150 m²) equivale a cerca de 760 m de distância total percorrida, 40 m de sprint, 40 m de aceleração, 34 m de desaceleração e 160 m MP. Esta previsão objetiva é de grande importância para quantificar a carga de treinamento e conseqüentemente evitar o overtraining. Estes dados permitem inferir que densidades

menores de jogadores são mais adequadas para o desenvolvimento de uma qualidade física alvo durante o treino físico integrado. Desenvolver capacidade de velocidade, a densidade de jogadores deverá rondar os 280 m², o que equivale a um campo de 55 m por 72 m para um total de 14 jogadores. Por fim, ao conhecer a intensidade da partida, bem como a intensidade máxima no início da partida para cada um dos parâmetros físicos, os treinadores conseguem calibrar a carga de treino em relação à intensidade da partida e ao dia do treino.

Bujalance-Moreno et al., (48) com o objetivo de analisar criticamente a literatura para determinar como os jogos reduzidos afetam o desempenho dos jogadores de futebol no curto e longo prazo, chegou à conclusão de que os programas de treino baseados em jogos em espaços reduzidos (2 a 4 sessões de SSG por semana) mostram melhorias no desempenho atlético em jogadores de futebol, melhorando o sprint, a capacidade de sprint repetido (RSA) e a mudança de direção (COD), juntamente com a adaptação muscular e fisiológica.

No entanto, Clemente et al., (50) relata que além da relevância da aptidão física para a modulação das respostas dos jogadores durante os jogos em espaços reduzidos, é também importante que os treinadores compreendam se estes exercícios baseados em treinos podem ser encarados como um estímulo “semelhante” aos jogadores no que diz respeito ao jogo oficial. Embora haja semelhanças táticas/técnicas entre jogos em espaços reduzidos e partidas oficiais, ambos parecem ser diferentes em termos de demandas fisiológicas e locomotoras. Por exemplo, os jogos em espaços reduzidos são tocados em formatos menores e ajustados, o que normalmente aumenta o número de acelerações e desacelerações realizadas, ao mesmo tempo que diminui a exposição a distâncias percorridas em altas intensidades. Além disso, esse tipo de intervenção (os menores, por exemplo, 3v3 ou 4v4) tradicionalmente impõem respostas de frequência cardíaca acima de 85% e, em alguns casos, superiores a 90% (como em jogos extremos como 1v1 ou 2v2), sendo que estas diferenças são induzidas por modificações nos formatos de execução e efeitos simultâneos com outras restrições da tarefa (por exemplo, objetivo da tarefa, configurações de tom).

Piggott et al., (54) demonstrou que jogos reduzidos podem ser facilmente implementados para identificar jogadores talentosos e avaliar habilidades perceptivo-cognitivo-motoras. Jogos reduzidos podem ser facilmente implementados para identificar jogadores talentosos e avaliar habilidades perceptivo-cognitivo-motoras.

2.4 SUPLEMENTAÇÃO NO FUTEBOL

O futebol é o esporte mais popular do mundo. À medida que o desporto cresceu, também cresceram as exigências físicas e a procura de formas de superar a competição com o uso da ciência desportiva e da nutrição. As exigências, que incluem treino intenso, jogos de 90 minutos ou mais, jogos congestionados e viagens, levam ao aumento das necessidades de energia e nutrientes, stress no corpo e risco de ciclos de sono prejudicados (55).

Dessa forma, a nutrição desempenha um papel especial, já que a maioria das equipas de elite tenta fornecer uma dieta adequada para garantir o máximo desempenho e, ao mesmo tempo, garantir uma recuperação mais rápida dos jogos e dos esforços de treino. Atualmente sabe-se que a manipulação e periodização de macronutrientes, bem como boas práticas de hidratação, têm o potencial de interferir na adaptação e recuperação do treino. Uma monitorização cuidadosa do estado dos micronutrientes também é relevante para prevenir a fadiga indevida e a deficiência imunitária secundária a um estado de deficiência. Além disso, o uso sensato de suplementos dietéticos baseados em evidências também pode desempenhar um papel na otimização do desempenho no futebol (56).

A suplementação é um grande componente para melhorar o desempenho dos atletas durante os treinos ou partidas (57). Nos últimos anos, muitos atletas têm utilizado recursos ergogênicos para manter o condicionamento corporal, recuperação e adaptações fisiológicas durante programas de treinamento de longo prazo (58). Os suplementos alimentares, conhecidos também como recursos ergogênicos, são utilizados especialmente quando os atletas não conseguem suprir suas necessidades energéticas somente pela alimentação (59).

A eficácia de recursos ergogênicos sempre atraiu grande atenção, e numerosos pesquisadores têm procurado combinar a ajuda ergogênica com programas de treinamento de exercícios para reforçar os benefícios do treinamento (60).

Durante uma partida de futebol, os sintomas de desidratação, fadiga muscular e mental, assim como depleção de glicogênio são corriqueiras prejudicando o desempenho (61).

Há uma importante relação entre nutrição e atividade física, porque a capacidade de rendimento do organismo melhora através de uma alimentação adequada, com a ingestão equilibrada de todos os nutrientes, sejam eles carboidratos, gorduras, proteínas, minerais e/ou vitaminas (62).

O uso de suplemento nutricional tem despertado muito interesse não apenas pela possibilidade de sua utilização em vias energéticas de fornecimento de energia, mas principalmente por seu papel na interação do tecido muscular esquelético com os tecidos hepáticos, renal, nervos e órgãos linfoides (63).

Dessa forma, o uso da suplementação nutricional vem sendo muito utilizado, no intuito de aprimorar fisiologicamente o condicionamento físico em resposta ao treinamento. Estudos mais recentes sobre tratamentos naturais têm sido realizados associando-se informação do senso comum à corroboração ou não do efeito biológico sobre os produtos naturais (64).

2.5 EXTRATO DE JATOBÁ

O gênero *Hymenaea*, que pertence à família Fabaceae e à subfamília caesalpinioideae, tem ocorrência nos principais ecossistemas tropicais com baixa altitude e está bem distribuído pelo Brasil, com ocorrência em basicamente todas as regiões e com distribuição de maneira uniforme na Amazônia, este tipo de gênero contém 16 espécies, das quais treze se encontram no Brasil (65).

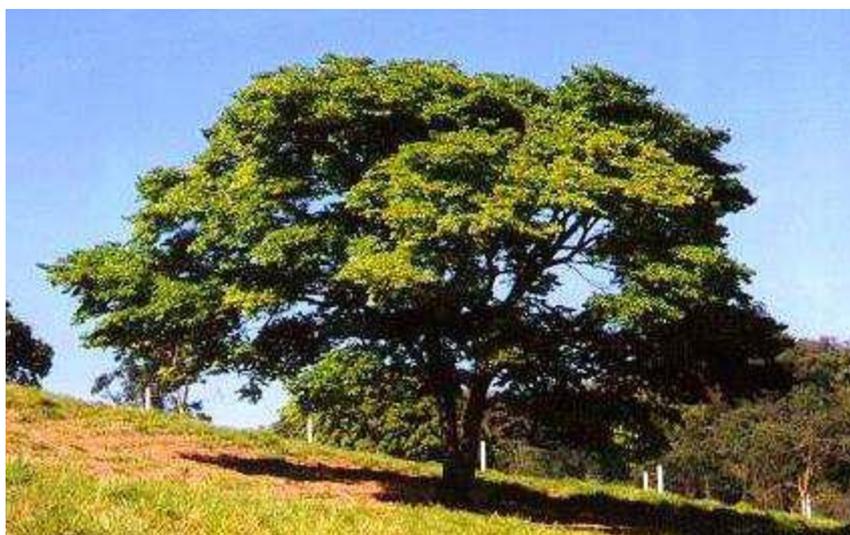


Figura 1 - Árvore do Jatobá (*Hymenaea Courbaril* L.)

As espécies componentes deste gênero são conhecidas por apresentarem em suas composições químicas, principalmente, diterpenos do tipo ent-labdânicos presentes na resina e casca do caule e diterpenos ent-halimanos na resina do epicarpo (66).

A maioria das espécies desse gênero possuem variados usos na medicina popular, além de possui valor econômico e fornecem madeira de alta qualidade, resinas, frutos comestíveis e cascas ricas em taninos (67).

O *Hymenaea Courbaril* L. popularmente conhecido como “Jatobá”, “Árvore de Copal” ou “Jutai” e pertencente à família Fabaceae como descrito anteriormente (65).

Mede entre 10 a 15 metros de altura, mas podemos encontrar espécimes com 40 metros de altura. O *Hymenaea Courbaril* L. (Jatobá) é uma espécie com ocorrência em várzea ou mata ciliar, em solo permanentemente ou temporariamente úmido, sujeito à inundação e sendo frequente em matas de terra firme com pouca (68).

A copa desta árvore é densa e ampla, com tronco cilíndrico de aproximadamente 1 metro. Tem folhas compostas bifoliadas com comprimento entre 6 e 14 cm e flores brancas e grandes. Seus frutos são vagens de cor marrom escura e curtas, contendo 3 a 8 sementes duras envoltas por uma substância farinácea adocicada e cheiro semelhante a chulé (67).

A polpa farinácea envolve as sementes que é rica em nutrientes e comestível, sendo usada como ingrediente pelas populações rurais das regiões de origem da planta para produção de bebidas e pratos regionais. Estudos demonstraram que podem ser usados na preparação de lanches saudáveis, pois são ricos em fibras (69).



Figura 2 – Extrato de Jatobá

O *Hymenaea Courbaril* L. (Jatobá) vem sendo foco de muitos estudos de natureza fitoquímica e agrônômica, pois além de possuir madeira resistente, frutos comestíveis também apresenta usos variados na medicina popular tais como no bronquite, asma, distúrbios intestinais e tratamento de úlceras (69). Em trabalho realizado com raizeiros da cidade de Boa Vista, estado de Roraima, o *Hymenaea Courbaril* L. (Jatobá) está entre os produtos mais procurados para fins medicinais, sendo a resina e a casca indicadas como anti-inflamatório, antianêmicos e no tratamento de distúrbios da próstata (70).

Pesquisas apontaram que após a realização de estudos etnofarmacológica, o *Hymenaea Courbaril* L. (Jatobá), encontra-se entre as espécies que são recomendadas para serem utilizadas em estudos de bioprospecção, tendo em vista sua grande diversidade de usos na medicina popular, quando referida por informantes-chave na comunidade (71).

Por outro lado, no estudo etnobotânico realizado em mercados de três estados da região Nordeste, o pesquisador, catalogou a interseção de 43 espécies de uso tradicional, sendo *Hymenaea courbaril* L. (Jatobá) aquela com o segundo maior valor de importância relativa (IR), com valor igual a 1,72 (69). É importante destacar que essa medida confere maior valor e qualidade à planta e que leva em consideração o número de sistemas corporais tratados por uma determinada espécie e o número de propriedades biológicas atribuídas a ela. Além disso, o mesmo pesquisador mostrou a distribuição das plantas medicinais através da interseção das espécies comercializadas por três categorias: constituintes químicos, atividade biológica e propriedade biológica curativa referida por herbanários (72). Entre essas espécies, podemos destacar novamente *Hymenaea Courbaril* L. (Jatobá), que foi referida pelos herbanários por apresentar propriedades curativas em doenças do trato respiratório como asma, bronquite e tuberculose, além de doenças inflamatórias e diabetes (69).

Os estudos fitoquímicos do *Hymenaea Courbaril* L. (Jatobá) mostraram a presença de compostos fenólicos, tais como: Dímero de propelargonidina que é um pigmento que faz parte da categoria das antocianinas, produzindo uma coloração laranja-avermelhada das plantas e flavonoides tais como: Dímero proantocianidina e Trímero proantocianidina, catequina, taxifolina e ácido cafeoilquínico glicosídeo. Para a realização desse estudo utilizou-se cromatografia líquida de alta eficiência com sistema de espectrometria de massas (HPLC-MS) (73).

O extrato de jatobá bruto possui a fração Diclometano e Acetato de Etila da farinha do jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) no qual possui um maior conteúdo de fenólicos totais, maior quantidade de taninos e de flavonoides, ou seja, possuem maior capacidade de redução do Fe^{3+} e de eliminação do radical DPPH. Quanto à oxidação da LDL avaliada pela formação de dienos conjugados, o extrato bruto e a fração Acetato de Etila exibiram resultados significativos, em um estudo realizado, no aumento do tempo de resistência da oxidação da LDL. Na avaliação da produção de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), tanto o extrato bruto quanto as frações tiveram capacidade de reduzir a peroxidação lipídica. O que automaticamente relaciona-se a capacidade de melhorias no sistema imune dos atletas (74).

Espécies de Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) estão tradicionalmente envolvidas e utilizadas para o tratamento de diversas doenças, devido ao forte potencial de compostos fenólicos, taninos, flavonoides, os quais apresentam atividade antioxidante. Esta atividade transmite benefícios para a saúde humana, deste modo, provocando maior desempenho para os atletas (75). Isto ocorre pois os compostos fenólicos com ação antioxidante, são sequestradores de radicais livres, os quais possuem ação protetora contra o surgimento e/ou desenvolvimento de processos degenerativos que conduzem a doenças crônicas não transmissíveis, tornando o organismo automaticamente mais resistente a possíveis falhas, lesões (76).

Segundo Baker, et al., (77) os esportes intermitentes (por exemplo, esportes coletivos como o futebol) são diversos em suas regras e regulamentos, mas semelhantes no padrão de jogo; isto é, movimentos intermitentes de alta intensidade e execução de habilidades específicas do esporte durante um período prolongado de tempo (~1-2 h). O desempenho durante esportes intermitentes depende de uma combinação de sistemas de energia anaeróbicos e aeróbicos, sendo que ambos dependem do glicogênio muscular e/ou da glicose no sangue como um substrato importante para a produção de energia. Portanto, A ingestão de suplementos nutricionais melhora consistentemente a capacidade de exercício intermitente de alta intensidade, sendo o maior impacto no desempenho em circunstâncias que provocam fadiga permanente e/ou hipoglicemia.

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a influência do treinamento de força, potência, jogos em espaços reduzidos e a ingestão de extrato de jatobá no desempenho de atletas de futebol profissional.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a composição corporal, força, potência, velocidade e resistência aeróbica antes e após 8 semanas de intervenção em jogadores de futebol profissional.
- Verificar a influência da suplementação de extrato de jatobá durante 8 semanas de intervenção, na composição corporal força, potência, velocidade e resistência aeróbica de jogadores de futebol profissional.

4 METODO

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Estudo experimental, aplicado a grupos de atletas de futebol profissional.

4.2 LOCAL E POPULAÇÃO DO ESTUDO

Pesquisa realizado com jogadores de futebol profissional em média 220 jogadores de futebol profissional do estado do Acre, de clubes de futebol profissional filiados à Federação de Futebol do Estado do Acre (FFAC) e participante do campeonato Acreano de futebol profissional.

4.3 AMOSTRA

A amostra foi constituída por 30 atletas do sexo masculino, todos profissionais da modalidade futebol de 11, de um dos clubes de futebol participantes do Campeonato Acreano de Futebol da primeira divisão, Acre, Brasil.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Atletas profissionais de futebol de 11, de um dos clubes de futebol participantes do campeonato acreano de futebol profissional.
- Atletas maiores de 18 anos de idade.
- Atletas do gênero masculino.
- Não apresentar lesões esportivas durante as intervenções.

4.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Não ser atleta profissionais de futebol de 11
- Ser menor de 18 anos de idade
- Não ser atleta do gênero masculino.
- Apresentar algum tipo de lesão esportiva ou muscular.

4.6 ASPECTOS LEGAIS E ÉTICOS

Os aspectos éticos serão respeitados seguindo as normas para o desenvolvimento de pesquisa com seres humanos definidos na Resolução CNS nº 466/2012. Os participantes foram esclarecidos que a participação na pesquisa consistirá na realização de um protocolo de treinamento de força e potência, sessões de treino em campo reduzido e a suplementação de extrato de jatobá e foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ficando uma cópia. Os participantes terão a garantia de plena liberdade de participação na pesquisa, podendo recusar-se a participar ou retirar seu consentimento em qualquer momento da realização da pesquisa, sem ter que justificar sua desistência e sem sofrer quaisquer tipos de coação ou penalidade. Será garantido seu acesso aos resultados, assim como, orientações de como se obter uma alimentação saudável e adequada que supra possíveis deficiências nutricionais encontradas. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Uninorte sob o número de protocolo CAAE: 53503321.0.0000.8028, parecer nº 5.159.860.

4.7 DESENHO EXPERIMENTAL

O estudo experimental foi realizado durante 12 semanas com atletas do campeonato Acreano de 2023, sendo 8 semanas de intervenção e 4 semanas de avaliações, realizadas durante os treinamentos e jogos do campeonato. Os atletas selecionados foram divididos em dois grupos de 15 atletas. Os atletas do grupo 1 (G1), receberam durante as 8 semanas a suplementação de extrato de jatobá e os atletas do grupo 2 (G2) receberão durante as 8 semanas a suplementação de bebida glicosada. Os atletas dos 2 grupos, também foram submetidos a intervenção composta de 8 semanas, com aplicação de treino de força e potência em academia, e sessões de treino de futebol com jogos em espaços reduzidos. Cada sujeito foi avaliado antes e após a intervenção e em jogos oficiais.

4.8 PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

As sessões de treino de força e potência foram realizadas três vezes por semana, em sala de musculação com cargas de 95% de 1 RM para treino de força máxima, e 90% de 1 RM para o treino de potência. Os grupamentos musculares priorizados foram os membros inferiores.

4.8.1 MACROCICLO DE TREINO

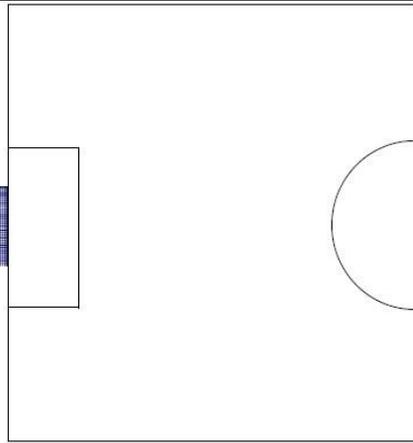
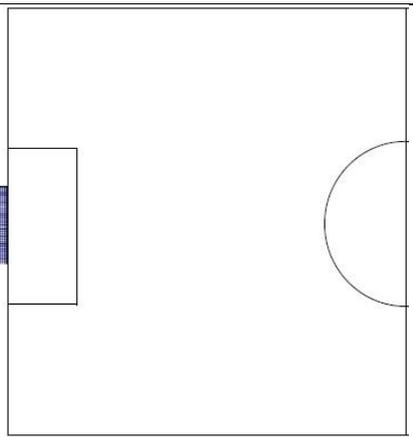
Tabela 1 - Macroциclo de Treino

CAMPEONATO ESTADUAL 2023											
Blocos	BLOCO A			BLOCO B			BLOCO C				
Micro	O	O	C	R	O	O	C	R	O	C	
Semanas	02	09	16	23	30	06	13	20	27	06	
	08	15	22	29	05	12	19	26	05	12	
Meses	Janeiro			Fevereiro					Março		
PERÍODO	PRÉ- TEMPORADA								COMPE		
TRABALHO	❖ Foram trabalhadas todas as qualidades físicas, com ênfase: - Exercícios de força; - Exercícios de resistência aeróbica.			❖ Foram trabalhadas todas as qualidades físicas, com ênfase: - Exercícios de força e potência; - Exercícios de velocidade; - Trabalhos técnicos táticos;			❖ Foram trabalhadas todas as qualidades físicas, com ênfase: - Exercícios de Força, Potência, velocidade e agilidade; - Trabalhos técnicos táticos com intensidade elevada.				

4.8.2 Exemplos das sessões de treino

Tabela 2 – Sessão de treino 1 - primeira semana

CLUBE HUMAITÁ	SESSÃO DE TREINAMENTO	SEMANA 01	SESSÃO 01	TREINO TÉCNICO E DE FORÇA
PERÍODO	VESPERTINO	DATA	02/01/2023	
DURAÇÃO	ATIVIDADE		OBJETIVO	
15"	Aquecimento "DINÂMICA DE PASSE"		- Aumento da resistência de força; - Aperfeiçoamento do passe; - Marcação forte	
20"	Exercício 1			
20"	Exercício 2			
20"	Exercício de Core			
Aquecimento - Um quadrado marcado com quatro cones com a distância de 20 m - Divide os atletas nos quatro cantos; - Serão realizados passes de um cone a outro com o deslocamento dos atletas ao próximo cone; - Na execução do passe deverá ser realizado de forma prévia a antecipação ao cone; - Serão realizadas variações na recepção e passe.				

<p>Exercício 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipes com cinco atletas; - Em um quadrado com dois golzinhos nas pontas serão posicionadas duas linhas de 4 com 1 atleta por traz da linha da equipe adversária; - A linha de posse da bola, toca bola entre seus companheiros e tenta achar o passe no jogador que está por traz da linha adversária, que ao receber a bola fará o gol em um golzinho demarcado no canto do quadrado. - A equipe que está sem a posse da bola, deve fechar as linhas de passe e não permitir que a bola chegue ao atleta que está por traz de sua linha. - Ao recuperar a bola a equipe passa a atacar. 	
<p>Exercício 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jogo em capô reduzido; - Cinco atletas por equipe; - Inicia com levantamento de pesos na linha de fundo com dois atletas; - 30 segundos sai os dois atletas no 1 x 1; - Mais 30 segundos de levantamento de peso 2 x 2; - Assim por diante até ficar 5 x 5. 	
<p>Exercício 3 – Core Exercício de core 30 seg – duas séries</p>	

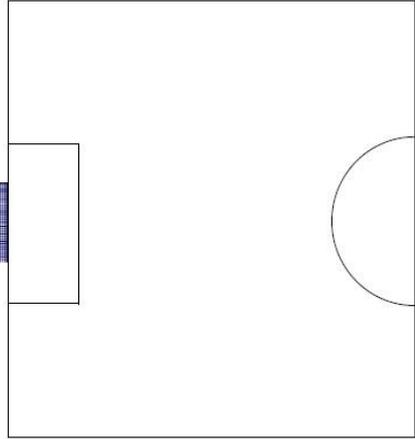
4.8.3 Exemplos das sessões de treino: 1º semana

Tabela 3 – Sessão de treino 2 - primeira semana - matutino

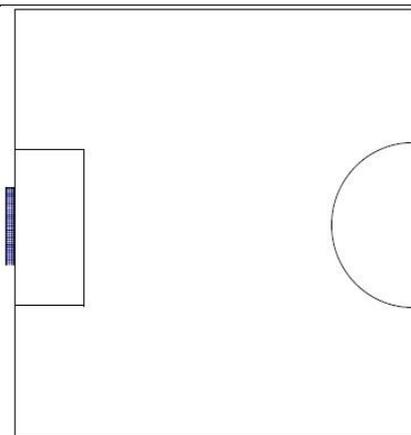
CLUBE HUMAITÁ	SESSÃO DE TREINAMENTO	SEMANA 01	SESSÃO 02	TREINO DE FORÇA
PERÍODO	MATUTINO	DATA	03/01/2023	
DURAÇÃO	ATIVIDADE		OBJETIVO	
60''	Musculação		- Aumento da resistência de força;	
<p>Treino de Força na Academia Musculação: Trabalho de resistência de força: Séries: 03 Repetições: 6 Séries 4 Carga: RM</p>				
<p>Exercícios: 1. Legue 45°</p>				

2. Agachamento Hack
3. Mesa flexora
4. Mesa extensora
5. Banco abdutor
6. Banco adutor
7. Legue sentado
8. Banco de abdominal
9. Banco de panturrilha
10. Panturrilha em pé.
11. Stiff
12. Abdominal

Tabela 4 – Sessão de treino 3 - primeira semana - vespertino

CLUBE HUMAITÁ	SESSÃO DE TREINAMENTO	SEMANA 01	SESSÃO 01	TREINO TÉCNICO E DE FORÇA
PERÍODO	VESPERTINO	DATA	03/01/2023	
DURAÇÃO	ATIVIDADE		OBJETIVO	
15”	Aquecimento “DINÂMICA DE PASSE”		<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da resistência de força; - Aperfeiçoamento do passe; - Marcação forte 	
20”	Exercício 1			
20”	Exercício 2			
20”	Exercício de Core			
<p>Aquecimento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um quadrado marcado com quatro cones com a distância de 20 m - Divide os atletas nos quatros cantos; - Serão realizados passes de um cone a outro com o deslocamento dos atletas ao próximo cone; - Na execução do passe deverá ser realizado de forma prévia a antecipação ao cone; - Serão realizadas variações na recepção e passe. 				
<p>Exercício 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Divide os atletas em pares; - Ao longo do campo são feitos quadrados de 6m - São colocados 3 duplas por quadrados, duas por fora e uma dupla dentro; - Um dos quadrados deve ficar sem nenhuma dupla dentro; - Ao som do apito as duplas por fora do quadrado trocam passe, a bola tem que passar por dentro do quadrado; - No momento em que a dupla que está dentro do quadrado tocar na bola, a dupla que errou (perdeu a bola) deverá seguir ao quadrado que estiver vazio para tentar pegar a bola. 				

- 4 grupos de 6 jogadores
- jogo de ataque contra defesa com 4 jogadores
- Equipe 1, 4 jogadores marcam e 2 saem em direção ao cone e voltam para marcar
- Quando os 2 jogadores chegarem os outros 2 saem em direção ao cone
- Equipe 2 tem que marcar o máximo de gols possíveis.



Exercício 3 – Core
Exercício de core 30 seg – duas séries

As sessões de treino em campo reduzido, foram realizadas no campo de futebol com dimensões menores e equipes com número de jogadores reduzidas, cinco vezes na semana.



Figura 3 – Jogos em Espaços Reduzidos

Fonte: Castro, 2023.

4.9 PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO

A suplementação foi administrada durante 8 semanas, sempre no início dos treinos de força, potência e jogos em espaços reduzidos. Os participantes selecionados para o grupo de suplementação com extrato de jatobá, fizeram a ingestão de 50 mililitros (ml) de extrato de Jatobá ao dia, administrados em dose única 20 minutos antes das sessões de treino. Os participantes selecionados para o grupo de suplementação com bebida glicosada, seguiram um regime de 50 mililitros (ml) ao dia, administrados em dose única 20 minutos antes das sessões de treino.

4.10 VARIÁVEIS

4.10.1 Avaliação da Composição Corporal.

A avaliação da composição corporal será realizada em uma balança digital da marca InBody modelo InBody120. São realizadas 10 medidas de impedância usando duas frequências diferentes (20KHz, 100 KHz) em cada um dos 5 segmentos (braço direito, braço esquerdo, tronco, perna direita e perna esquerda). O sistema de eletrodos é o tetrapolar de 8 eletrodos. O métodos de medição é o de Bioimpedanciômetro multifrequencial segmentar, DSM-BIA.

A Bioimpedância InBody120 utiliza a mais avançada tecnologia de bioimpedância, capaz de aliar precisão, simplicidade e rapidez. Realiza a análise de forma segmentada e fornece a composição detalhada de membros e tronco. Ao final do exame os resultados são transferidos para o computador via interface Bluetooth.

Os principais resultados obtidos na avaliação são: água corporal total; massa de gordura corporal; massa muscular esquelética; massa livre de gordura; IMC – Índice de Massa Corporal; massa magra de cada segmento corporal; estimativa de gordura segmentar; relação cintura-quadril; nível de gordura visceral; taxa metabólica basal; impedância de cada segmento corporal.



Figura 4 – Avaliação antropométrica

Fonte: Castro, 2023.

4.10.2 Avaliação da Resistência aeróbica.

Para a avaliação da resistência aeróbica foi realizado teste de limiar e lactato, através do protocolo progressivo proposto por Heck et al., (78), aplicado em esteira rolante Super ATL (32 km/h) da marca Imbramed com velocidade inicial, variando entre 10 km e 10,8 km e incrementos de 1,2 km.h-1 a cada estágio, até a exaustão. Cada estágio teve duração de 3 minutos de exercício, com 30 segundos de pausa para coleta de sangue. Após o término do teste, os sujeitos caminharam durante 3 ou 4 minutos para recuperação do esforço.



Figura 5 – avaliação de limiar de lactato

Fonte: Castro, 2023.

4.10.3 Avaliação da Força

Foi utilizado a avaliação da força de 10 repetições máximas (10 RM), de acordo com o protocolo proposto por Fleck e Kraemer (79), nas instalações da Universidade Federal do Acre - UFAC. O teste será precedido por um aquecimento geral em esteira de 5 minutos, alongamento prévio e aquecimento específico no aparelho leg press 45° de 10 repetições com a carga mínima. Foram realizadas três tentativas para atingir as 10RM, com intervalo de cinco minutos entre as tentativas e exercícios.



Figura 6 – avaliação da força

Fonte: Castro, 2023.

4.10.4 Análise de Marcadores Bioquímicos

Para a realização da análise do limiar de lactato, foram realizadas coletas sanguíneas durante a realização do protocolo do teste físico de limiar de lactato pré e pós-intervenção. O teste foi realizado em temperatura ambiente (sala reservada em laboratório, refrigerada a temperatura de 20°C), a coleta sanguínea foi realizada por um profissional habilitado, através de punção venosa após a desinfecção da região cutânea antecubital anterior do braço, com álcool a 95%. foram retirados 5 ml de sangue em tubos ETDA-K3, que foi refrigerado e imediatamente transportado para o laboratório que procedeu as análises. As análises foram realizadas no aparelho Sysmex XT-1800i™ (Roche Diagnóstica, Kobe Japão).



Figura 7 – Análise Sanguínea.

Fonte: Castro, 2023.

5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A média e o desvio-padrão foram utilizados como medidas descritivas. Os pressupostos de análise da normalidade dos dados foram estabelecidos. Dessa forma, para as variáveis normais foi utilizado o teste T, e para as variáveis que não apresentaram normalidade dos dados foi utilizado o teste não paramétrico de wilcoxon. O nível de significância estabelecido será de ($p < 0,05$), sendo utilizado o software SPSS 25.

6 RESULTADOS

A caracterização da amostra e os dados referentes às variáveis antropométricas estão representados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados descritivos da amostra

Variáveis	Mínimo	Máximo	M/D	95% de intervalo de confiança
Idade (anos)	17	34	26,43 ± 4,32	24,82 - 28,05
Altura (m)	1,67	1,94	1,79 ± 0,07	1,76 - 1,82
Peso (Kg)	64,8	110	78,76 ± 9,74	75,12 - 82,39
IMC (kg/m ²)	20	32,3	24,72 ± 2,74	23,70 - 25,74
MM (kg)	30,7	47,6	38,53 ± 4,35	36,90 - 40,15
MG (kg)	6,5	32,7	12,19 ± 5,40	10,17 - 14,21
PGC (%)	8,6	31	15,13 ± 5,03	13,25 - 17,01

IMC = Índice de Massa corporal; MM = Massa Muscular; MG = Massa de Gordura; PGC = Percentual de Gordura Corporal.
Fonte: Castro, 2023.

A Tabela 2, apresenta as características gerais dos atletas pré e pós-intervenção das variáveis antropométricas. Nenhuma mudança nos parâmetros da composição corporal diferiu significativamente no período avaliado ($p < 0,05$).

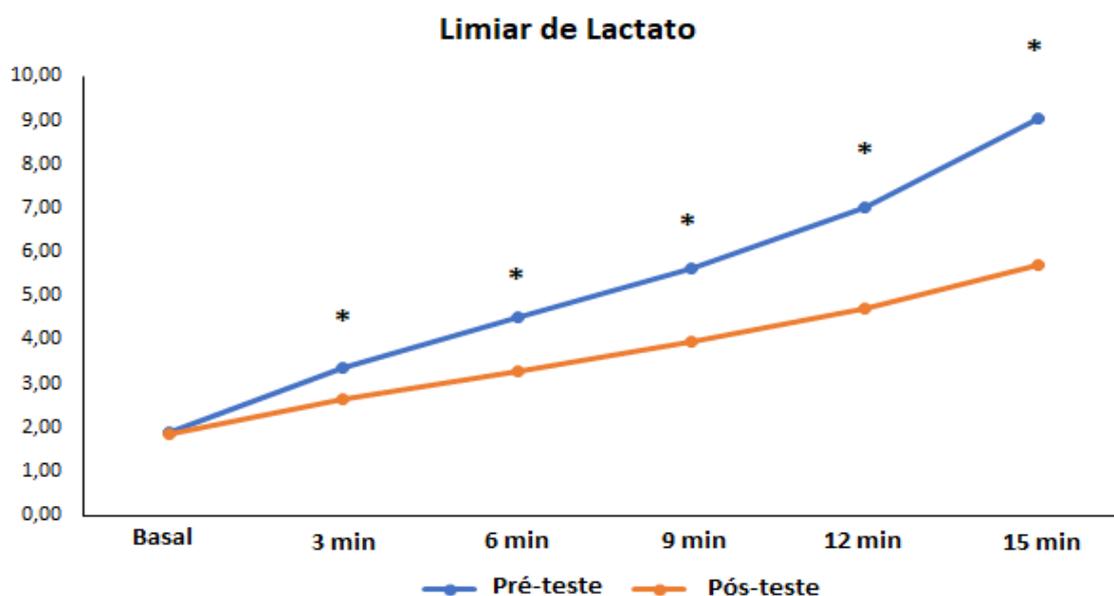
Tabela 2. Composição corporal de atletas de futebol antes e após as 8 semanas de intervenção

Variáveis	M/D Pré - teste	M/D Pós - teste	95% de Intervalo de confiança	sig
Peso (kg)	78,75 ± 9,74	79,52 ± 9,18	-1,81 – 0,29	0,150
IMC (Kg/m ²)	24,72 ± 2,74	24,65 ± 2,34	-3,21 – 0,47	0,697
MM (kg)	38,53 ± 4,35	39,00 ± 4,11	-1,19 – 0,24	0,185
MG (kg)	12,19 ± 5,40	11, 54 ± 4,18	- 0,30 – 1,60	0,173
PGC (%)	15,13 ± 5,03	14,28 ± 3,92	- 0,18 – 1,88	0,102

IMC = Índice de Massa corporal; MM = Massa Muscular; MG = Massa de Gordura; PGC = Percentual de Gordura Corporal.
Fonte: Castro, 2023.

No gráfico 1, estão demonstrados os valores de lactato sanguíneo obtidos no teste incremental em esteira rolante. Foram verificados menores valores de lactato após a intervenção nos estágios de 3, 6, 9, 12 e 15 minutos, o que representa um melhor desempenho do sistema oxidativo em disponibilizar energia para a realização da corrida na esteira nos referidos estágios.

Gráfico 1. Níveis de lactato no teste progressivo em esteira rolante, antes e após 8 semanas de intervenção.

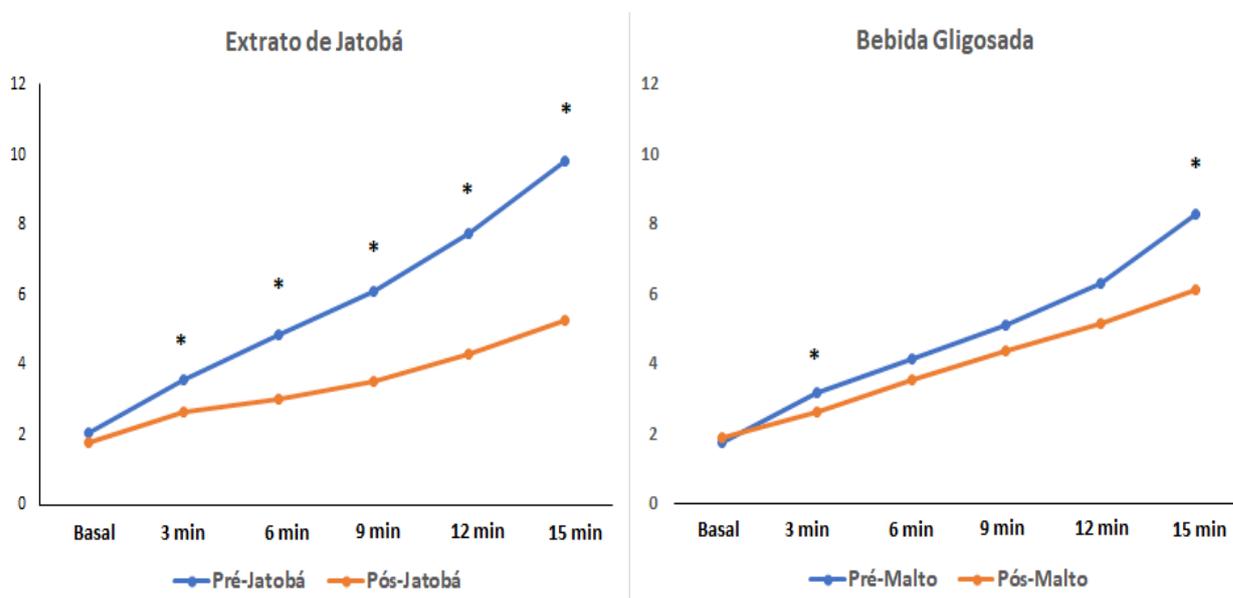


* = diferença significativa $p \leq 0,05$ entre o pré-teste e pós-teste.

Fonte: Castro, 2023.

No gráfico 2, estão demonstrados os resultados referentes a suplementação de extrato de jatobá no limiar de lactado dos atletas de futebol. Foram verificados menores valores de lactato após a intervenção nos estágios de 3, 6, 9, 12 e 15 minutos, no grupo suplementado com extrato de jatobá. No grupo suplementando com a bebida glicosada, foi verificado menores valores de lactato sanguíneo apenas nos estágios de 3 e 15 min. Quando comparados os valores de lactato após as 8 semanas de intervenção entre os grupos, não foram encontradas diferenças significativas.

Gráfico 2. Níveis de lactato no teste progressivo em esteira rolante, antes e após 8 semanas de intervenção e suplementação com extrato de jatobá.

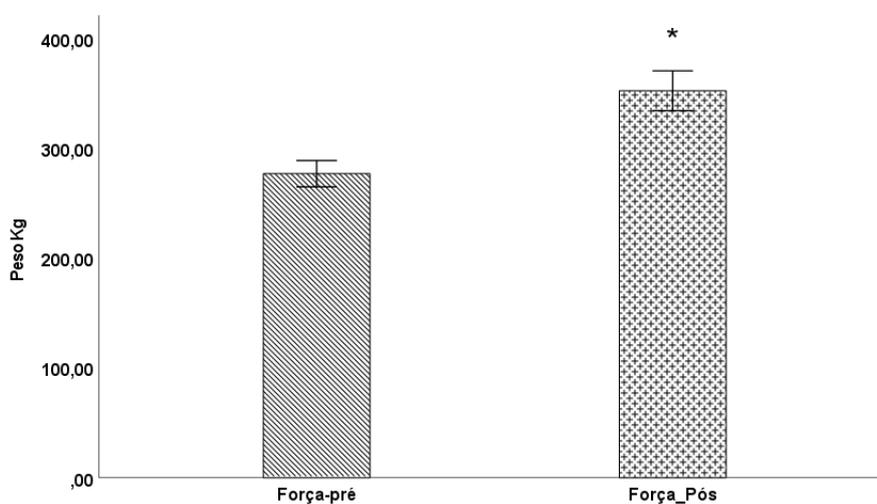


* = diferença significativa $p \leq 0,05$ entre o pré-teste e pós-teste.

Fonte: Castro, 2023.

No gráfico 3, estão demonstrados os valores força, obtidos no teste de 10RM. Foram verificados aumentos na carga máxima atingida em 10 repetições máxima. Dessa forma, foi verificado que o treino de força, potência e jogos em espaços reduzidos, realizado durante 8 semanas, foram eficientes para a melhora da força muscular dos atletas de futebol.

Gráfico 3. Níveis de força no teste de 10 RM, realizado ante e após oito semanas de intervenção.

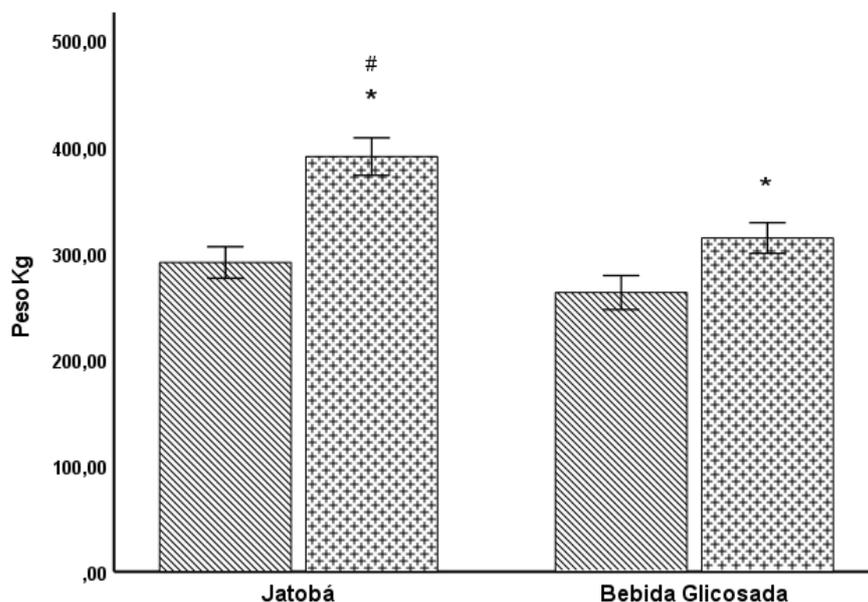


* = diferença significativa $p \leq 0,05$ entre o pré-teste e pós-teste.

Fonte: Castro, 2023.

No gráfico 4, estão demonstrados os resultados referentes a suplementação de extrato de jatobá nos níveis de força dos atletas de futebol. Foram verificados aumentos significativos na carga máxima atingida em 10 RM em ambos os grupos após as 8 semanas de intervenção. Quando comparado os valores entre os grupos após as 8 semanas de intervenção, o grupo suplementado com extrato de jatobá apresentou maiores ganhos em força, do que o grupo suplementado com a bebida glicosada.

Gráfico 4. Níveis de força no teste de 10 RM, antes e após 8 semanas de intervenção e suplementação com extrato de jatobá.



* = diferença significativa $p \leq 0,05$ entre o pré-teste e pós-teste.

Fonte: Castro, 2023.

7 DISCUSSÃO

Os dados antropométricos apresentados pelos jogadores permite verificar que a amostra apresenta valores similares ao valores encontrados em outros estudos para jogadores de futebol profissional (80), (81). As médias da idade, peso corporal, massa magra e percentual de gordura encontradas no presente estudo se assemelharam às de outros estudos (82), (83).

Segundo Mala, et al., (84) geralmente, jogadores de futebol mais altos, mais pesados, mais musculosos e com mais massa ativa e menos massa gorda podem ter grandes vantagens, especialmente durante o crescimento e a maturação.

Sobre os efeitos das intervenções nos valores antropométricos, não foi verificado diferenças significativas nas variáveis estudadas. Esses resultados referentes ao percentual de gordura corporal podem ser explicados pelo baixo índice de gordura apresentado pelos atletas no início da intervenção, os treinos que priorizavam o aumento da força e não a diminuição da massa gorda e pelo alto consumo de kcal característicos de atletas de futebol, que devem, segundo Clark, (85), enfatizar, no mínimo, 4000kcal para garantir uma boa reposição energética.

Assim como em nosso estudo, Requena, et al., (86) não encontrou diferenças na composição corporal entre as medidas do meio e do final da temporada. Segundo o autor, esse fato pode indicar que fatores como carga de treinamento, competição, atividade habitual e dieta são variáveis que podem intervir durante a temporada competitiva.

Com relação a massa magra, esses resultados podem ser atribuídos ao modelo de treinamento que priorizava a força e potência muscular e não ao desenvolvimento da hipertrofia muscular, além disso, as sessões diárias de treino aeróbico (jogos em espaços reduzidos) foram um fator concorrente ao ganho de massa muscular.

Segundo Hunter, et al., (87) quando se trata de força, o treinamento concorrente pode diminuir o desenvolvimento de hipertrofia muscular quando comparado com o treinamento de força isolado.

Alguns estudos destacam que tanto a eficiência da tradução quanto a síntese proteica podem ser comprometidas com o treinamento concorrente, devido à incompatibilidade das duas diferentes redes de sinalização intracelular, ou seja, a ativação da AMPK durante o exercício de resistência prejudica o crescimento muscular ao inibir o mTOR (88).

Segundo Camera, (89) as modalidades duplas de exercícios, tipicamente exercícios de resistência de força e exercícios aeróbicos, seja em uma única sessão ou como parte de um programa de treinamento periodizado, apesar dos múltiplos benefícios relacionados à

saúde e ao desempenho no exercício, afeta a hipertrofia muscular, em comparação com o treinamento de resistência força isolado.

Com relação à resistência aeróbica dos jogadores os resultados mostram que as metodologias foram eficientes para aumentar o limiar de lactato dos jogadores, o que representa aumento na aptidão física de resistência, que segundo sendo McMillan, et al., (30) a determinação do limiar de lactato possivelmente é um indicador sensível ao desempenho de resistência aeróbica.

Esses dados corroboram com o que preconiza Bujalance-Moreno et al., (48) que ao analisar criticamente a literatura para determinar como os jogos em espaços reduzidos afetam o desempenho dos jogadores de futebol, chegou à conclusão de que os programas de treino baseados nessa metodologia, mostram melhorias no desempenho atlético em jogadores de futebol. Um dos motivos que podem levar ao aumento da performance dos jogadores quando utilizam os jogos em espaços reduzidos, segundo Hill-Haas, et al., (49) em geral, parece que isso se deve, a intensidade do exercício nos jogos em espaços reduzidos, que aumenta com a redução simultânea no número de jogadores e na área relativa do campo por jogador.

Em estudo realizado com jogadores de futebol, Bergkamp, et al., (90) demonstraram que os jogos em espaços reduzidos têm ritmo mais rápido, mas são representativos de jogos de futebol 11 contra 11, em termos de distribuição de indicadores de desempenho. Além disso, os jogos em espaços reduzidos produzem maior validade preditiva do que os testes fisiológicos e motores que são frequentemente utilizados na ciência e na prática do futebol.

No que se refere ao treino de força muscular, foi verificado aumento significativo no número de repetições máximas após as 8 semanas de treino. A otimização da força dos membros inferiores dos jogadores de futebol pode ser aplicada as características do futebol, através da melhora da velocidade de corrida e coordenação corporal dos atletas em campo (42).

Vários estudos (44), (45), (43), (36) relatam que mudanças na força máxima parecem refletir-se em melhorias no desempenho de sprints curtos, destacando a importância de desenvolver força máxima para melhorar o desempenho de sprints curtos. Dessa forma, os jogadores de futebol de elite devem focar no treinamento de força máxima, com ênfase na mobilização máxima de movimentos concêntricos, o que pode melhorar seu desempenho em corridas e saltos.

Com relação a suplementação com extrato de jatobá, foco de muitos estudos de natureza fitoquímica e agrônômica (69), no que se refere a resistência aeróbica dos atletas, apesar dos valores de limiar de lactato serem maiores no grupo suplementado, os resultados não foram significativos.

Os estudos fitoquímicos do jatobá mostram a presença de compostos fenólicos, taninos e flavonoides, os quais apresentam atividade antioxidante, dessa forma, esperava-se que esta atividade antioxidante influenciasse de forma significativa no aumento da resistência aeróbica dos atletas.

Com relação a variável força, o objetivo central do treinamento de força/potência em um esporte altamente competitivo, como o futebol, é melhorar as atividades atléticas específicas e relevantes dos jogadores, inerentes ao seu esporte (91). A metodologia utilizada teve foco no treinamento resistido (TR) que segundo Camargo, et al., (92) é a principal modalidade de exercício para induzir aumento de força, quando realizado com suplementação de extrato jatobá, mostrou resultados significativamente superiores ao grupo que utilizou a bebida glicosada. Esses resultados demonstram que a utilização de suplementação com extrato de jatobá.

O estresse metabólico do treinamento de resistência de força tradicional, causa o acúmulo subsequente de metabólitos, particularmente lactato e H^+ . A hipóxia muscular aguda associada a tais métodos de treinamento pode aumentar ainda mais o acúmulo metabólico. O estresse promove ainda aumento do recrutamento de fibras, produção hormonal sistêmica elevada, alterações nas miocinas locais, produção aumentada de espécies reativas de oxigênio e inchaço celular (93).

Vale ressaltar que os compostos fenólicos com ação antioxidante, são sequestradores de radicais livres, os quais possuem ação protetora contra o surgimento e/ou desenvolvimento de processos degenerativos que conduzem a doenças crônicas não transmissíveis, tornando o organismo automaticamente mais resistente a possíveis falhas, lesões (76). Dessa forma, estimasse que a ação do extrato de jatobá, possa ter atenuação o processo inflamatório muscular, o que permitiu os atletas a cada sessão de treino aumentar a carga de trabalho.

8 CONCLUSÃO

Ao avaliar ambos os grupos, a variável força foi a que mostrou diferença significativa ao grupo que ingeriu o extrato de jatobá. Nos outros testes não foi demonstrado diferença significativa, apesar G1 e G2 apresentarem evolução no pós teste. Neste caso, como ambos os grupos executaram um plano de treinamento igual, entendemos que o extrato de jatobá pode ser uma ferramenta a mais na melhora da performance durante os treinamentos de jogadores de futebol profissional.

9 REFERÊNCIAS

1. Brito J, Malina RM, Seabra A, Massada JL, Soares JM, Krstrup P, et al. Injuries in Portuguese youth soccer players during training and match play. *J Athl Train.* 2012;47(2):191-7.
2. Zanuto EAC, Harada H, Gabriel Filho LRA. Análise epidemiológica de lesões e perfil físico de atletas do futebol amador na região do Oeste Paulista. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 2010;16:116-20.
3. Andrzejewski M, Domaszewska K, Chmura J, Rychlewski T, Kubalewska M. Influence of speed training loads on the activity of creatine kinase and lactic dehydrogenase and the concentration of oxypurines in blood samples of young football players. *Polish Journal of Sports Medicine/Medycyna Sportowa.* 2008;24(3).
4. Jastrzębski Z, Przybylski W. Character of the Typical Training Microcycle in Footballers during a Competition Period. *Research Yearbook.* 2008;14(2):78-84.
5. Armstrong LE, VanHeest JL. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology. *Sports medicine.* 2002;32:185-209.
6. Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2010;42(8):1582-98.
7. Alves JMVM, Rebelo AN, Abrantes C, Sampaio J. Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2010;24(4):936-41.
8. Okazaki VHA, Okazaki FHA, Dascal JB, Teixeira LA. Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho esportivo. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte.* 2012;11(1).
9. Castagna C, Impellizzeri F, Cecchini E, Rampinini E, Alvarez JCB. Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2009;23(7):1954-9.
10. GIGLIO SS. Futebol-arte x futebol-força: a opinião de técnicos. Relatório final Fapesp (Iniciação Científica)–Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2003.
11. Senel O, Akyuz M. The occurrence of muscle damage in male soccer players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health.* 2010;10(1):55-60.

12. McLellan CP, Lovell DI, Gass GC. Creatine kinase and endocrine responses of elite players pre, during, and post rugby league match play. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(11):2908-19.
13. Paul DJ, Nassis GP. Testing strength and power in soccer players: the application of conventional and traditional methods of assessment. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(6):1748-58.
14. Bezerra JdA, Farias NdO, Melo SVA, Silva RPM, Castro ACMd, Martins FSB, et al. Respostas de indicadores fisiológicos a um jogo de futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2016;22:200-5.
15. Paschalis V, Koutedakis Y, Jamurtas AZ, Mougios V, Baltzopoulos V. Equal volumes of high and low intensity of eccentric exercise in relation to muscle damage and performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2005;19(1):184-8.
16. Antunes BM, Rossi FE, Inoue DS, Neto JCR, Lira FS. Imunometabolismo e Exercício Físico: Uma nova fronteira do conhecimento. *Motricidade*. 2017;13(1):85-98.
17. Stølen T, Chamari K, Castagna C, Wisløff U. Physiology of soccer: an update. *Sports medicine*. 2005;35:501-36.
18. Konefał M, Chmura P, Zajac T, Chmura J, Kowalczyk E, Andrzejewski M. A new approach to the analysis of pitch-positions in professional soccer. *Journal of Human Kinetics*. 2019;66:143.
19. Silva JR, Rebelo A, Marques F, Pereira L, Seabra A, Ascensão A, et al. Biochemical impact of soccer: an analysis of hormonal, muscle damage, and redox markers during the season. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2014;39(4):432-8.
20. Smith MR, Thompson C, Marcora SM, Skorski S, Meyer T, Coutts AJ. Mental fatigue and soccer: current knowledge and future directions. *Sports Medicine*. 2018;48:1525-32.
21. Silva JR, Rumpf M, Hertzog M, Castagna C, Farooq A, Girard O, et al. Acute and residual soccer match-related fatigue: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2018;48:539-83.
22. Hader K, Rumpf MC, Hertzog M, Kilduff LP, Girard O, Silva JR. Monitoring the athlete match response: Can external load variables predict post-match acute and residual fatigue in soccer? A systematic review with meta-analysis. *Sports medicine-open*. 2019;5(1):1-19.
23. Chmura P, Konefał M, Wong DP, Figueiredo AJ, Kowalczyk E, Rokita A, et al. Players' physical performance decreased after two-thirds of the season: results of 3

consecutive seasons in the German first Bundesliga. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(11):2044.

24. Benetti M, Santos RTd, Carvalho Td. Cinética de lactato em diferentes intensidades de exercícios e concentrações de oxigênio. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2000;6:50-6.

25. Robergs RA, Ghiasvand F, Parker D. Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2004.

26. Heuberger JA, Gal P, Stuurman FE, de Muinck Keizer WA, Mejia Miranda Y, Cohen AF. Repeatability and predictive value of lactate threshold concepts in endurance sports. *PloS one*. 2018;13(11):e0206846.

27. Ferguson BS, Rogatzki MJ, Goodwin ML, Kane DA, Rightmire Z, Gladden LB. Lactate metabolism: historical context, prior misinterpretations, and current understanding. *European journal of applied physiology*. 2018;118:691-728.

28. Cairns SP. Lactic acid and exercise performance: culprit or friend? *Sports medicine*. 2006;36:279-91.

29. Bentley DJ, Newell J, Bishop D. Incremental exercise test design and analysis: implications for performance diagnostics in endurance athletes. *Sports medicine*. 2007;37:575-86.

30. McMillan K, Helgerud J, Grant S, Newell J, Wilson J, Macdonald R, et al. Lactate threshold responses to a season of professional British youth soccer. *British journal of sports medicine*. 2005;39(7):432-6.

31. Batterson PM, Kirby BS, Hasselmann G, Feldmann A. Muscle oxygen saturation rates coincide with lactate-based exercise thresholds. *European journal of applied physiology*. 2023:1-10.

32. Beneke R. Methodological aspects of maximal lactate steady state—implications for performance testing. *European journal of applied physiology*. 2003;89:95-9.

33. Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora SM. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of sports sciences*. 2005;23(6):583-92.

34. Coelho DB, Morandi RF, Paixão RC, Mendes TT, Borba DA, De-Barros CLM, et al. Limiar anaeróbico de 4, 0mM é capaz de estimar a máxima fase estável de lactato de jogadores de futebol em testes de campo. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2015;23(2):32-9.

35. Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D. Repeated-sprint ability—part I: factors contributing to fatigue. *Sports medicine*. 2011;41:673-94.
36. Wisløff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*. 2004;38(3):285-8.
37. Dal Pupo J, Almeida CMP, Detanico D, Silva JFd, Guglielmo LGA, Santos SGd. Potência muscular e capacidade de sprints repetidos em jogadores de futebol. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2010;12:255-61.
38. Young WB. Transfer of strength and power training to sports performance. *International journal of sports physiology and performance*. 2006;1(2):74-83.
39. Hoff J, Helgerud J. Endurance and strength training for soccer players: physiological considerations. *Sports medicine*. 2004;34:165-80.
40. Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: Part 1—Biological basis of maximal power production. *Sports medicine*. 2011;41:17-38.
41. Fei Z. Strength Training and Coordination in Soccer Players' lower Limbs. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2023;29.
42. Xu Z. Explosive strength training under lower limbs in soccer. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2023;29:e2022_0696.
43. Styles WJ, Matthews MJ, Comfort P. Effects of strength training on squat and sprint performance in soccer players. *Journal of strength and conditioning research*. 2016;30(6):1534-9.
44. McBride JM, Blow D, Kirby TJ, Haines TL, Dayne AM, Triplett NT. Relationship between maximal squat strength and five, ten, and forty yard sprint times. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(6):1633-6.
45. Comfort P, Bullock N, Pearson SJ. A comparison of maximal squat strength and 5-, 10-, and 20-meter sprint times, in athletes and recreationally trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2012;26(4):937-40.
46. Weyand PG, Lin JE, Bundle MW. Sprint performance-duration relationships are set by the fractional duration of external force application. *American journal of physiology-Regulatory, Integrative and Comparative physiology*. 2006;290(3):R758-R65.
47. Sangnier S, Cotte T, Brachet O, Coquart J, Tourny C. Planning training workload in football using small-sided games' density. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2019;33(10):2801-11.

48. Bujalance-Moreno P, Latorre-Román PÁ, García-Pinillos F. A systematic review on small-sided games in football players: Acute and chronic adaptations. *Journal of sports sciences*. 2019;37(8):921-49.
49. Hill-Haas SV, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts AJ. Physiology of small-sided games training in football: a systematic review. *Sports medicine*. 2011;41:199-220.
50. Clemente FM, Silva AF, Kawczyński A, Yıldız M, Chen Y-S, Birlık S, et al. Physiological and locomotor demands during small-sided games are related to match demands and physical fitness? A study conducted on youth soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2022;14(1):138.
51. Sarmiento H, Clemente FM, Harper LD, Costa ITd, Owen A, Figueiredo AJ. Small sided games in soccer—a systematic review. *International journal of performance analysis in sport*. 2018;18(5):693-749.
52. Davids K, Araújo D, Correia V, Vilar L. How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. *Exercise and sport sciences reviews*. 2013;41(3):154-61.
53. Clemente FM, Afonso J, Castillo D, Los Arcos A, Silva AF, Sarmiento H. The effects of small-sided soccer games on tactical behavior and collective dynamics: A systematic review. *Chaos, Solitons & Fractals*. 2020;134:109710.
54. Piggott B, Müller S, Chivers P, Cripps A, Hoyne G. Small-sided games can discriminate perceptual-cognitive-motor capability and predict disposal efficiency in match performance of skilled Australian footballers. *Journal of sports sciences*. 2019;37(10):1139-45.
55. Keen R. Nutrition-Related Considerations in Soccer: A Review. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)*. 2018;47(12).
56. Oliveira CC, Ferreira D, Caetano C, Granja D, Pinto R, Mendes B, et al. Nutrition and supplementation in soccer. *Sports*. 2017;5(2):28.
57. Agnello MB, Saggioro AM, Ferreira PA. Perfil nutricional e suplementação de atletas de futebol. *Advances in Nutritional Sciences*. 2021;2(1):e0312021-9.
58. Cal Abad CC, Silva RSd, Mostarda C, Silva ICdMd, Irigoyen MC. Efeito do exercício aeróbico e resistido no controle autonômico e nas variáveis hemodinâmicas de jovens saudáveis. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2010;24:535-44.
59. Confortin FG, Ludwig C, Wernke K. Uso de suplementos alimentares por atletas das categorias de base da Associação Chapecoense de Futebol. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2017;11(68):1074-82.

60. Araújo DSMSd, Araújo CGSd. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. *Revista brasileira de medicina do esporte*. 2000;6:194-203.
61. Nédélec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Dupont G. Recovery in soccer: part I—post-match fatigue and time course of recovery. *Sports medicine*. 2012;42:997-1015.
62. Araújo ACMd, Soares YdNG. Pattern of utilization of protein supplements in academies in Belém, Pará. *Revista de Nutrição*. 1999;12:81-9.
63. Pelegrini A, Nogiri FS, Barbosa MR. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de musculação da cidade de São Carlos-SP. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2017;11(61):59-73.
64. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2001;7:2-13.
65. Duarte MM, Paula SRPd, Ferreira FRdL, Nogueira AC. Caracterização morfológica do fruto, semente e plântula e germinação de *Hymenaea courbaril* L.(Fabaceae)('Jatobá'). *Journal of Seed Science*. 2016;38:204-11.
66. Silva L, Reis R, Moura E, Amaral W, Sousa Jr P. Plantas do gênero *Xylopia*: composição química e potencial farmacológico. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. 2015;17:814-26.
67. Putzke J, Küster M, Köhler A, Santos M. Biodiversidade vegetal no parque ambiental da souza cruz em santa cruz do Sul–RS, Brasil. *Cad Pesqui*. 2016;28:52-141.
68. Caramori SS, Lima CS, Fernandes KF. Biochemical characterization of selected plant species from Brazilian Savannas. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 2004;47:253-9.
69. Tiago P, Rossi A, Pedri E, Fernandes J, Tiago A, Lima J. Levantamento etnobotânico do jatobá (*Hymenaea courbaril* L., Fabaceae) no norte do estado de Mato Grosso, Brasil. *Gaia Scientia*. 2019;13(1):80-90.
70. PINTO AAdC, MADURO CB. Produtos e subprodutos da medicina popular comercializados na cidade de Boa Vista, Roraima. *Acta Amazônica*. 2003;33:281-90.
71. Ribeiro D, Macêdo D, Oliveira L, Saraiva M, Oliveira S, Souza M, et al. Therapeutic potential and use of medicinal plants in an area of the Caatinga in the state of Ceará, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. 2014;16:912-30.
72. Goyke N, Orr B. The local migration of plant-based medicines from rural communities to Gral. E. Aquino, Paraguay. *Natural Resources*. 2018;9(12):429-47.

73. Costa RSL, Martins DS, Peixoto LDC, da Silva BJP, Borges LB, Lima ES, et al. Antioxidant effect of *Hymenaea courbaril* L (Jatob) sap on the healing of wounds on mice. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2021;15(4):160-71.
74. Xavier APS. Capacidade antioxidante do extrato bruto e frações orgânicas da farinha do jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*): potencial efeito na oxidação da LDL in vitro. 2022.
75. Miranda A, Castro C, Silvério M. Avaliação da atividade antioxidante e inibição da tirosinase do extrato das folhas do jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. 2014;16:693-9.
76. Vieira LM, Sousa MSB, Mancini-Filho J, Lima Ad. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de polpas de frutos tropicais. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2011;33:888-97.
77. Baker LB, Rollo I, Stein KW, Jeukendrup AE. Acute effects of carbohydrate supplementation on intermittent sports performance. *Nutrients*. 2015;7(7):5733-63.
78. Heck H, Mader A, Hess G, Mücke S, Müller R, Hollmann W. Justification of the 4-mmol/l lactate threshold. *International journal of sports medicine*. 1985;6(03):117-30.
79. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular: Artmed Editora; 2017.
80. Ribeiro FR, Bastos EC, Bastos-Silva VJ, de Araujo GG. Características por posição da potência anaeróbia, capacidade aeróbia e composição corporal em futebolista de alto rendimento. *RENEF*. 2015;5(6):20-9.
81. Raul O, Felipe Gomes G, André Montanholi F, Ricardo Correia C, Antônio Carlos D. Anthropometric and physiological parameters of professional soccer athletes. *Journal of Physical Education*. 2008;18(2).
82. Silva AI. Potência anaeróbica e perfil antropométrico de jogadores de futebol profissional. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. 2015;14(4):224-31.
83. Bussollaro AK, Freitas BNd, Fadel RM, Lara GS, Barbosa PD, Mezzomo TR. Hematological parameters and body composition of soccer players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2018;24:202-5.
84. Mala L, Maly T, Cabell L, Hank M, Bujnovsky D, Zahalka F. Anthropometric, body composition, and morphological lower limb asymmetries in elite soccer players: a prospective cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(4):1140.

85. Clark K. Nutritional guidance to soccer players for training and competition. *Journal of Sports Sciences*. 1994;12(sup1):S43-S50.
86. Requena B, García I, Suárez-Arrones L, de Villarreal ES, Orellana JN, Santalla A. Off-season effects on functional performance, body composition, and blood parameters in top-level professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017;31(4):939-46.
87. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports medicine*. 2004;34:329-48.
88. Hawley JA. Molecular responses to strength and endurance training: are they incompatible? *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2009;34(3):355-61.
89. Camera DM. Evaluating the effects of increased protein intake on muscle strength, hypertrophy and power adaptations with concurrent training: a narrative review. *Sports Medicine*. 2022;52(3):441-61.
90. Bergkamp TL, den Hartigh RJ, Frencken WG, Niessen ASM, Meijer RR. The validity of small-sided games in predicting 11-vs-11 soccer game performance. *PloS one*. 2020;15(9):e0239448.
91. Silva JR, Nassis GP, Rebelo A. Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. *Sports medicine-open*. 2015;1(1):1-27.
92. Camargo JBB, Brigatto FA, Zaroni RS, Trindade TB, Germano MD, Júnior ACT, et al. Manipulating resistance training variables to induce muscle strength and hypertrophy: a brief narrative review. *International Journal of Exercise Science*. 2022;15(4):910.
93. Schoenfeld BJ. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. *Sports medicine*. 2013;43:179-94.