



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

**MESTRADO EM NUTRIÇÃO CLÍNICA**

**EFEITO DA INGESTÃO DE MALTODEXTRINA 6% NA  
CONCENTRAÇÃO DE LACTATO CAPILAR EM JOGADORES DE  
FUTEBOL**

Trabalho submetido por  
**Adinylson Benjamin Pinto Fonseca**  
para a obtenção do grau de Mestre em Nutrição Clínica

**Dezembro 2019**





**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ**

**MESTRADO EM NUTRIÇÃO CLÍNICA**

**EFEITO DA INGESTÃO DE MALTODEXTRINA 6% NA  
CONCENTRAÇÃO DE LACTATO CAPILAR EM JOGADORES DE  
FUTEBOL**

Trabalho submetido por  
**Adinylson Benjamin Pinto Fonseca**  
para a obtenção do grau de Mestre em Nutrição Clínica

Trabalho orientado por  
**Prof. Doutora Maria Leonor Silva**

**Dezembro 2019**



## **Dedicatória**

Ao meu Super pai que me tem inspirado todos os dias  
O Sonho comanda a Vida!



## **Agradecimentos**

O meu lema ao longo da vida tem sido sempre “o sonho comanda a vida”.

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu pai por sempre me ter incentivado a estudar, por me apoiar em todos os momentos, por acreditar sempre em mim.

A realização desta Tese de Mestrado só foi possível devido à colaboração e ao contributo de forma direta ou indireta, de várias pessoas às quais quero exprimir algumas palavras de apreço e profundo reconhecimento, em particular:

À Professora Doutora Maria Leonor Silva, por todos os momentos que me ajudou a ultrapassar todas as dificuldades e que nunca me deixou desistir. Pela disponibilidade manifestada para orientar este trabalho de investigação, pelo rigor na orientação científica, e pelo grau de exigência, na revisão crítica do trabalho, pela disponibilidade e confiança demonstrada, incluindo o importante acompanhamento ao longo do meu percurso académico durante a realização do Mestrado.

Ao Professor Doutor José Brito, pela disponibilidade, exigência e rigor, durante a implementação do trabalho de investigação, com quem muito aprendi sobre esta área da Estatística Clínica.

Às Professoras Doutoradas Fernanda de Mesquita e Alexandra Bernardo por todo o conhecimento transmitido e por todos os momentos pertinentes, necessários para me orientar neste longo caminho.

Aos meus Tios Francisco Grilo e Anabela Grilo pelo apoio, acompanhamento e carinho ao longo deste percurso.

Ao meus colegas e amigos, Pedro Peres, Alda Diakos, Aldina Jesus pelo apoio, ajuda e compreensão, pelos diversos sacrifícios suportados e pelo encorajamento permanente a fim de concluir este trabalho.

Por último, mas não menos importante, aos Presidentes, Diretores, Equipa médica e jogadores dos clubes a todos quero aqui deixar a minha gratidão e um enorme agradecimento.

Ao meu filho Santiago, meu filho, meu tesouro.

## Resumo

**Introdução:** O futebol é uma modalidade desportiva com exercícios intermitentes de intensidade variável. Cerca de 88% do tempo de uma partida de futebol envolve atividades aeróbias e cerca de 12% envolve atividades anaeróbias de alta intensidade. Os hidratos de carbono têm sido o substrato mais utilizado como recurso ergogénico antes da atividade física para a melhoria do desempenho desportivo.

**Materiais e métodos:** A amostra é constituída por 24 indivíduos do sexo masculino, atletas, integrantes de equipas de futebol. Os atletas pertencem ao escalão profissional sénior, ocupam a posição médio e com idades compreendidas entre os 18 e 35 anos. Este estudo, caracteriza-se por um ensaio clínico em que os participantes foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos: o grupo de controlo (ingestão de 250ml de água) e o grupo de intervenção (ingestão de 250ml de maltodextrina 6%). A avaliação do lactato capilar foi realizada antes da ingestão da bebida em ambos os grupos GC e GI, no início do jogo (T0) e após 45 minutos (T1) de jogo e 90 minutos (T2) do jogo. Para análise dos resultados foram utilizados os testes estatísticos de ANOVA de medições repetidas do tipo misto. A significância foi de 0,5%.

**Resultados:** A ingestão de maltodextrina revela que não existe interação entre a suplementação com maltodextrina 6% (GC vs GI) e o tempo ao nível da concentração de lactato capilar ( $F_{(1,31)}=38,124$ ;  $p<0,001$ ), pelo que não é possível comparar os grupos entre si em momentos diferentes. No GC e o GI, os valores de concentração de lactato capilar mais elevados são observados no momento T1 (5,47mmol/L e 4,79mmol/L, respetivamente), os quais em cada condição, se apresentam significativamente superiores aos observados no momento T0 e T2 (LSD;  $p<0,001$ ). Contudo, no momento T1, as diferenças de concentração de lactato capilar entre ambos os grupos (GC e GI) revelaram-se significativamente diferentes (LSD;  $p<0,001$ ), apresentando o GC (5,47mmol/L) uma concentração de lactato capilar significativamente superior ao GI (4,79mmol/L).

**Conclusões:** Os resultados do presente estudo sugerem que a suplementação de maltodextrina 6% a jogadores em jogadores de Futebol Seniores que ocupam a posição médio não influencia significativamente os níveis de lactato capilar.

**Palavras chave:** Maltodextrina, Hidratos de Carbono, Lactato capilar, jogadores de futebol.



## **Abstract**

**Introduction:** Football is a sport with intermitente exercises of varying intensity. About 88% of the time of a football match involves aerobic activities and 12% involves high intensity anaerobic activities. The use of carbohydrates has been the most widely used substrate as an ergonomic resource prior to physical to improve sports performance.

**Materials and methods:** The sample consists of 24 male athelets from football teams. The athletes belong to the senior professional level, occupinng the middle position and aged between 18 and 35 years. This study is caracterized by a clinical trial in which participants were randomly assigned to two groups: the control group (ingestion of 250ml of water) and the intervention group (ingestion of 250ml of 6% maltodextrin).

Capillary lactate was evaluated before drinking (control and intervention group) at the beginning of the game (T0) and after 45minutes of game (T1) and 90 minutes of game (T2). For the analysis of the results we used the repeated measures ANOVA statistical tests of mixed type. The significance was 0,5%.

**Results:** Maltodextrin intake reveals that there is no interaction between supplementation with 6% maltodextrin (GI vs. GC) and time level of capillary lactate concentration ( $F(1,31) = 38.124$ ;  $p < 0.001$ ), so there is no can compare the groups together at different times. At the CG and IG, the lactate concentration values higher capillary are observed at time T1 (5,47mmol / L and 4,79mmol / L, respectively), which in each condition, present significantly higher than those seen when T0 and T2 (LSD,  $p < 0.001$ ). However, at time T1, the concentration differences capillary lactate between the groups (CG and IG) were significantly different (LSD;  $p < 0.001$ ), with GC (5,47mmol / L) a capillary lactate significantly higher than the GI (4,79mmol / L).

**Conclusions:** the results of the present study suggest that the ingestion of maltodextrin 6% supplements to players do not influence capillary lactate levels.

**Keywords:** Maltodextrina, Carbohydrates, Capillary Lactate, Soccer Players



# Índice Geral

Lista de Abreviaturas.....	7
Índice de Tabelas.....	9
Índice de Figuras.....	11
1. Introdução.....	13
2. Objetivos.....	27
2.1 Objetivo Geral.....	27
2.2. Objetivo Específico.....	27
3. Materiais e Métodos.....	29
3.1. Considerações Éticas.....	29
3.2. Amostra e Tipo de estudo.....	29
3.3 Desenho do estudo e definição das variáveis.....	30
3.4 Preparação da Maltodextrina.....	31
3.5 Instrumentos de recolha de dados.....	32
3.6 Avaliação do lactato capilar.....	32
3.7 Análise estatística.....	33
4. Resultados.....	35
4.1 Caraterização da amostra.....	35
4.2 Caraterização e comparação da ingestão alimentar.....	37
4.3 Análise dos níveis de lactato capilar.....	37
5. Discussão.....	41
6. Conclusão.....	47
7. Bibliografia.....	48
Anexos.....	



## Lista de Abreviaturas

<b>C</b>	Átomos de carbono
<b>CH<sub>2</sub>O</b>	Formol ou metanal
<b>DP</b>	Desvio padrão
<b>IMC</b>	Índice de massa corporal
<b>GC</b>	Grupo de controlo
<b>GI</b>	Grupo de intervenção
<b>H</b>	Hidrogénio
<b>HC</b>	Hidratos de carbono
<b>LIP</b>	Lípidos
<b>M</b>	Média
<b>MG</b>	Massa gorda
<b>MM</b>	Massa magra
<b>O</b>	Oxigénio
<b>P</b>	Proteína
<b>RSA</b>	Teste de habilidade de sprints repetidos
<b>SEM</b>	Standard error – erro padrão da média
<b>VET</b>	Valor energético total
<b>VO<sub>2</sub> máx</b>	Consumo máximo de oxigénio



## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Resultados de estudo sobre o efeito da ingestão de bebidas à base de glicose, sacarose, frutose, maltose e de hidratos de carbono antes do exercício em relação ao desempenho físico. ....	18
<b>Tabela 2.</b> Resumo dos principais resultados obtidos nos diferentes estudos, relativamente ao efeito da ingestão da Maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar e da ingestão de hidratos de carbono em atividades de longa duração alta intensidade. ....	24
<b>Tabela 3.</b> Resumo dos principais resultados obtidos nos diferentes estudos, relativamente ao efeito da ingestão da Maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar e da ingestão de hidratos de carbono em atividades de longa duração alta intensidade (cont.). ....	25
<b>Tabela 4.</b> Média e desvio padrão da idade e altura dos indivíduos da amostra no grupo controlo e no grupo intervenção .....	35
<b>Tabela 5.</b> Média e desvio padrão dos parâmetros antropométricos dos indivíduos da amostra no grupo controlo e no grupo intervenção .....	36
<b>Tabela 6.</b> Valores médios e desvio padrão relativo à ingestão de proteínas, hidratos de carbono, lípidos e valor energético total, para o grupo de controlo (sem suplementação com maltodextrina 6%) e grupo de intervenção (com suplementação com maltodextrina 6%) e teste T de comparação de médias.....	37
<b>Tabela 7.</b> Valores Médios e SEM dos níveis de lactato capilar dos indivíduos da amostra no grupo controlo e de intervenção. O P-value é o valor obtido comparação entre 2 grupos , o que se utilizou o teste ANOVA de medições repetidas tipo misto.....	38



## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Organograma do ensaio clínico. ....	30
<b>Figura 2.</b> Valores Médios e SEM dos níveis de lactato capilar dos indivíduos da amostra no grupo controlo e de intervenção... ..	36



## **1. Introdução**

O futebol é uma modalidade desportiva com exercícios intermitentes de intensidade variável. Cerca de 88% do tempo de uma partida de futebol envolve atividades aeróbias e cerca de 12% envolve atividades anaeróbias de alta intensidade, (Guerra, De, Soares, & Burini, 2001). Durante um jogo de futebol, os jogadores percorrem aproximadamente 11 km, sendo que a distância média obtida na 1ª parte do jogo (45min) é 5% maior que a distância média da 2ª parte do jogo (45 min), (Guerra et al., 2001). Na distância total do jogo ocorrem atividades que perfazem 3,2 km de caminhadas, 1,8 km de corridas e 1,0 km em sprint, entre outras.

Um jogo de futebol tem a duração de 90 minutos, no qual 8 a 12% da distância total percorrida, decorrem em velocidade sprint. Os sprints de baixa intensidade representam 35% e os de alta intensidade 8,1 a 18% do tempo total do jogo, (Guerra et al., 2001).

As exigências físicas de um jogo de futebol nos últimos anos sofreram uma grande evolução técnico-tática, (Guerra et al., 2001). Atualmente, é possível avaliar o rendimento físico de um profissional de futebol através da sua condição física, capacidade de passe, capacidade de drible, eficácia do remate, posição dentro do campo, alimentação, entre outros fatores, (Baker, Rollo, Stein, & Jeukendrup, 2015).

O futebol atual inclui mais passes, correr com a bola, dribles e cruzamentos que, coletivamente, sugerem um aumento significativo do aproveitamento do tempo dos jogos, (Dupont, Akakpo, & Berthoin, 2004) O número de jogos por temporada também aumentou, devido a um maior número de competições. Os clubes com melhores jogadores e maior poder económico, jogam frequentemente mais de 60 jogos ao longo de uma temporada (Giulianotti, R.; Robertson, 2017).

Os períodos de competição no futebol profissional são definidos no início da época (1–3 jogos por semana) e podem ter uma agenda ainda mais preenchida por questões de viagem durante as competições mundiais/europeias e/ou nacionais, levando a um aumento da fadiga e do cansaço dos jogadores. Este aspeto, relacionado com uma recuperação inadequada, pode potencialmente levar a um mau desempenho e/ou um aumento do risco de lesões, (Horta, 2010).

Atualmente, são consideradas questões chave no futebol, a obtenção de um melhor desempenho durante o treino e durante a competição, a melhoria da recuperação, a obtenção e manutenção de um peso corporal e conseguir a condição física ideal para assim minimizar o risco de lesões, (Horta, 2010). Diferentes áreas relacionadas com a saúde têm sido estudadas no âmbito do desporto, incluindo a alimentação e nutrição dos atletas, no sentido de se conseguirem recomendações para a melhoria do seu desempenho, (Giulianotti, R.; Robertson, 2017).

Os jogadores de futebol podem iniciar o jogo com baixos níveis de glicogênio muscular, devido, entre outros fatores, aos hábitos alimentares e ao número excessivo de jogos e treinos, (Guerra et al., 2001).

Sendo que a sua depleção depende de fatores como intensidade do exercício, condicionamento físico, modalidade do exercício, temperatura ambiente e dieta pré-exercício, (Guerra et al., 2001).

Durante o jogo de futebol, existe relação direta entre as concentrações iniciais do glicogênio muscular, as distâncias percorridas e os níveis de esforços dos jogadores durante a segunda metade da partida podendo influenciar o desempenho no campo, pois, na sua ausência, o trabalho muscular é mantido pela energia fornecida pela gordura, em processo totalmente aeróbio e, portanto, em eficiência (rapidez) geralmente 50% abaixo da normal, (C. Oliveira et al., 2017).

Alguns estudos que têm vindo a ser realizados no sentido de verificar a associação entre o desempenho físico no futebol e a composição corporal dos atletas, nomeadamente, quantidade de gordura corporal ou adiposidade, (Kerksick et al., 2018). Assim, a gordura corporal pode funcionar como o próprio peso ao ser levantado contra a gravidade durante o salto e corrida. Por sua vez, esta condição aumenta o gasto de energia e está inversamente relacionado à capacidade aeróbia, relação potência, peso e termorregulação, (Hargreaves, Hawley, & Jeukendrup, 2004) .

No entanto, os níveis de gordura corporal no desporto coletivo dos jogadores não são tão baixos quanto os tipicamente encontrados em atletas de resistência, tais como os atletas de corrida e ciclistas (Giulianotti, R.; Robertson, 2017). Estudos indicam que atletas com baixa quantidade de gordura corporal e uma maior relação músculo-gordura, tem vantagem em desportos onde a velocidade está envolvida, comparativamente a atletas com outra composição corporal (Costa, Borges, Murakami, & Ribas, 2011).

Num estudo Brocherie e os seus colaboradores verificaram que a soma de seis dobras cutâneas associadas ao índice de massa corporal foi amplamente correlacionada de uma forma negativa com uma diminuição da velocidade num teste de habilidade de sprints repetidos (RSA) num grupo de 16 jogadores da seleção masculina sénior do Qatar, (C. Oliveira et al., 2017).

Além disso, Silvestre e os colegas mostraram que os níveis reduzidos de gordura corporal estão associados com um bom desempenho de sprint e salto em altura numa amostra de 27 jogadores colegiais de futebol, no início da temporada (Giulianotti, R.; Robertson, 2017).

Nikolaidis e seus colegas encontraram uma correlação positiva entre a gordura corporal com uma média e 20 minutos e um teste de RSA, em 36 jogadores de futebol gregos semiprofissionais masculinos (Giulianotti, R.; Robertson, 2017). Mais recentemente, em outro estudo semelhante, foi avaliado o índice de massa corporal de 181 jogadores adultos de futebol da 3ª e 4ª divisão nacional Grega, com tempos de sprint de 20 minutos e os resultados desses estudos evidenciaram uma associação negativa entre os níveis de gordura corporal e o desempenho do sprint, (Giulianotti, R.; Robertson, 2017).

Durante um jogo de futebol, os jogadores desempenham diferentes tipos de exercício tais como corridas, remates, saltos e movimentos envolvendo ações técnicas e táticas. O futebol requer a repetição de corridas alternadas com curtos períodos de recuperação, que podem ser ativos ou passivos, com a intensidade das ações alternando em qualquer momento de acordo com a necessidade do jogo, (Dupont et al., 2004).

Estas ações são caracterizadas, em sua maioria, como atividades anaeróbias, se analisadas isoladamente, contudo, a energia proveniente do metabolismo aeróbio é utilizada para 90% das movimentações dos jogadores de futebol, tornando-se um pré-requisito para esta modalidade, (Cesar et al., 2014).

Uma correta e adequada ingestão nutricional em atletas visa evitar a perda de massa magra e a manutenção da composição corporal adequada para a prática desportiva, bem como, evitar a ocorrência de possíveis deficiências nutricionais que venham a interferir no desempenho, (Kreider et al., 2004).

A dieta de atletas, principalmente os de elite, não deve ter na sua alimentação a ingestão de um só alimento, mas o conjunto destes para ter uma dieta nutricionalmente equilibrada. Sabe-se que os atletas necessitam de um maior aporte energético quando comparado às pessoas que não praticam nenhuma atividade física, (Coyle, 2004).

Se a relação entre a ingestão e o dispêndio de energia apresentar um balanço energético negativo, isto é, se a quantidade energética ingerida for menor que o dispêndio para realização do metabolismo corporal e atividades físicas, o atleta poderá sofrer alterações corporais, podendo perder massa magra, apresentar uma queda do sistema imunitário e até alterações metabólicas e hormonais, (Sapata, Fayh, & De Oliveira, 2006).

Devido à necessidade de um maior aporte energético pelos atletas é comum a ingestão de suplementos dietéticos, seja este realizado antes, durante ou após a atividade física, (Fontan & Amadio, 2015). Estes suplementos são classificados como ergogénicos (Fontan & Amadio, 2015), utilizados para ajudar os atletas a aumentar a performance e/ou adaptações ao treino, (Fontan & Amadio, 2015).

Estima-se que 40 a 60% dos atletas consumam suplementos mundialmente, incluindo profissionais e não profissionais, (Fayh, Umpierre, Sapata, Dourado Neto, & Oliveira, 2007). O seu consumo varia entre os diferentes grupos desportivos, especificamente em desporto que requer o uso de força, sendo os mais consumidos, suplementos de creatina, proteína, vitaminas e minerais, (J. M. Carter, Jeukendrup, & Jones, 2004a).

Para a sua utilização e comercialização, os suplementos dietéticos devem ser autorizados por entidades competentes, (Burke, Hawley, Wong, & Jeukendrup, 2011).

Dos suplementos autorizados cuja efetividade tenha sido comprovada, os hidratos de carbono são os mais utilizados, visto que durante a realização da atividade física, a maior proporção de utilização de energia provém dos mesmos, (Burke et al., 2011).

Os suplementos podem ser ingeridos antes, durante ou depois do exercício, sendo o tempo, na qual são ingeridos um fator determinante no desempenho de suas funções, (C., D., M., E., & G.A., 2008).

Os HC são compostos químicos formados por átomos de carbono (C), oxigénio (O) e hidrogénio (H), sob a estrutura de (CH<sub>2</sub>O). Os hidratos de carbono podem ser encontrados na forma de monossacarídeos (glicose, frutose e galactose), de dissacarídeos (lactose, sacarose e maltose) ou em grandes quantidades como oligossacarídeos (3 a 9 carbonos) ou polissacarídeos (10 carbonos ou mais), (Dominguez, 2012).

A ingestão de HC nos minutos que antecedem a prática de atividade física tem vindo a ser estudado no sentido de saber se altera o desempenho dos atletas (C. et al., 2008). A controvérsia entre sua utilização existe pelo fato de, por um lado, estudos demonstrarem a melhoria no desempenho, função cognitiva e concentração e por outro, o aumento da produção de insulina, diminuindo os níveis plasmáticos de glicose, (Dominguez, 2012).

Isto pode levar a um quadro de hipoglicémia interferindo diretamente na performance do atleta, (Robergs, 2001).

A tabela 1, apresenta resultados de estudos recentes que comparam a ingestão de hidratos de carbono vs a ingestão de placebo (água) antes da prática do exercício relativamente ao desempenho desportivo, este mensurado pela distância ou tempo decorrido até a exaustão (Stevenson et al., 2017).

Assim, observa-se que a ingestão de hidratos de carbono em diferentes tempos, concentrações e intensidade e duração de exercício, proporciona um aumento da performance se comparado à ingestão de placebo (água), não evidenciando o quadro de não melhoria na performance devido a hipoglicemia hipotetizado (Brien, 2011a).

Este aumento da performance foi obtido mesmo quando comparado com a utilização de HC com alto índice glicêmico e baixo índice glicêmico ou mesmo com a ingestão concomitante dos dois tipos de hidratos de carbono, não existindo redução nas marcas de tempo e/ou distância, (Currell & Conway, 2009).

O aumento da performance foi observado em todos os estudos, não tendo sido referido a ocorrência da hipoglicemia. Para além disso, foi demonstrado que a ingestão de hidratos de carbono antes do exercício físico, deve ser realizada sob forma de HC (glicose e frutose ou sacarose e frutose) (Brien, 2011a). A ingestão comumente destes hidratos de carbono é priorizada devido a influência do índice glicêmico, digestão e absorção dos mesmos.

**Tabela 1.** Resultados de estudo sobre o efeito da ingestão de bebidas à base de glicose, sacarose, frutose, maltose e de hidratos de carbono antes do exercício em relação ao desempenho físico.

Referência	Protocolo	Ingestão das bebidas	Bebidas testadas	Quantidade de HC	Desempenho (distância ou tempo)
(Currell & Jeukendrup, 2008)	25 min em 85% do Wmax	25 minutos antes	A: água B: SAC + GLI	35g	Melhoria de 0,6% do desempenho físico, porém N/S
(Coso, Estevez, Baquero, & Mora-Rodriguez, 2008)	120min em 63% do VO2 máx	Imediatamente antes do teste	A: água B: HC (6% concentração) C:HC (8% da concentração) D: HC (8% da concentração)	B:144g C:192g D:192g	Existiu uma melhoria do desempenho físico, porém NS, sendo B e C um valor mais significativo que D em relação a água
(Brien, 2011a)	120min em 57,5% do Wmáx	15 minutos antes	A: água B: FRU+MAL+GLI C: FRU+MAL+GLI D: FRU+MAL	1,5g/min	Existiu melhoria de todos os CHO se comparados a água, sendo a maior de 11,9% em relação a bebida C para A, em relação a performance.
Bell (2011)	80% do Wmax até a exaustão	45 minutos antes	A: Água B: DEX C: amido de milho	1g/kg peso	Existiu uma melhoria desempenho físico, porém N/S
Coletta et al (2013)	19,2km no menor tempo possível	5 minutos antes	A: água B: HC (6% concentração) C: HC (9%) concentração	B: 36g C: 54g	Existiu uma melhoria do desempenho físico, porém NS.

Wmax – potência máxima; VO2máx – consumo máximo de oxigénio por min; HC – hidratos de carbono; SAC – sacarose; GLI – glicose; FRU – frutose; MAL – maltose; NS – não significativo; DEX - dextrina

Para um melhor desempenho dos atletas, é necessário que as reservas energéticas sejam adequadas durante o exercício físico ou mesmo que se recorra ao auxílio de suplementação para fornecer quantidade suficiente de energia para realização do exercício, (Leite & Rombaldi, 2015). Os hidratos de carbono são fundamentais para obter energia e evitar a fadiga nos treinos, além de fornecer importantes substratos energéticos para a contração muscular durante o exercício, (Hargreaves et al., 2004). Uma alimentação adequada e equilibrada, intensificada em HC com recurso energético, 15 minutos antes da atividade física, ajuda na recuperação, melhora o desempenho desportivo sendo eficaz na melhoria da performance (Brien, 2011a).

Contudo, em outros estudos tal como (Currell & Jeukendrup, 2008), demonstraram que a sacarose mais a glicose não tiveram uma melhoria significativa na performance. Também nos estudos de (Brien, 2011) e de (Coyle, 2004) verificou-se que a ingestão de hidratos de carbono não teve uma melhoria da performance.

A utilização dos hidratos de carbono tem sido o substrato mais utilizado como recurso ergogénico antes da atividade física, para a melhoria do desempenho desportivo, (Stevenson et al., 2017). De acordo com alguns estudos, a ingestão concomitante de HC de alto IG (glicose e sacarose) e baixo IG (frutose) na proporção de 2 para 1, tem vindo a ser demonstrada como tendo melhores resultados (Stevenson *et al.*, 2017).

Durante um exercício de alta intensidade, a taxa de hidrogénio ( $H^+$ ) e a sua produção no interior das células do músculo esquelético excede a sua neutralização pelo meio intracelular através de tampões químicos, (Isabela Guerra, 2001). Alguns dos iões de hidrogénio são exportados para o sangue, onde são neutralizados pelo sistema de tamponamento, em particular, pelo bicarbonato, (Sousa & Almeida, 2006)

No entanto, um declínio rápido nos músculos e pH do sangue são observados durante o exercício apesar da presença de mecanismos reguladores da acidez no sangue, (Costa et al., 2011) A acumulação intramuscular de  $H^+$  e conseqüente acidose no músculo têm sido considerados fatores importantes que contribuem para a fadiga, (Costa et al., 2011) pois podem inibir as principais enzimas do metabolismo energético.

A acumulação de iões de  $H^+$  no tecido muscular pode também interferir com o transporte de cálcio, (L. F. Oliveira et al., 2017), e prejudicar o processo de acoplamento excitação-contração, (Lima-Silva, Fernandes, De-Oliveira, Nakamura, & Gevaerd, 2007).

Apoiando essa ação, numerosos estudos humanos e meta-análises mostraram que o aumento intra ou extracelular depende da capacidade tamponante via beta-alanina ou bicarbonato e da suplementação, melhorar o exercício e o desempenho em atletas, (Fayh et al., 2007).

Os hidratos de carbono são considerados de vital importância no desporto em geral e no futebol em particular, já que o glicogénio muscular é o substrato predominante para a produção de energia durante um treino, (Nogales-Gadea et al., 2016).

Após o esforço físico, quase metade das fibras musculares são classificadas como vazias ou quase vazias em relação ao seu teor de glicogénio (Nogales-Gadea et al., 2016), como tal, a redução do glicogénio é muito citada como um fator que contribui para a fadiga progressiva, observada no final de um jogo de futebol.

Assim sendo, os atletas têm adotado estratégias nutricionais específicas para maximizar o conteúdo de glicogénio muscular e o desempenho do exercício físico em momentos críticos. Num jogo de maior desgaste físico, deve, por isso, existir um controlo e adaptação das necessidades diárias de HC antes, durante e após o exercício / jogo de futebol (Giulianotti, R.; Robertson, 2017).

As necessidades energéticas e nutricionais dos atletas durante os treinos e competições requer que os jogadores ingiram uma dieta equilibrada, particularmente rica em hidratos de carbono (Guerra et al., 2001). Os jogadores de futebol são atletas que treinam com intensidade moderada/alta, tendo necessidades energéticas diárias aproximadamente de 3150 a 4300kcal (Guerra et al., 2001).

Esta modalidade desportiva envolve exercícios repetidos no campo onde a intensidade do esforço físico depende da posição do jogador em campo, qualidade do adversário, tipo de terreno de jogo e a sua importância (Guerra et al., 2001).

Em jogadores de alta competição o gasto das reservas de glicogénio muscular durante o jogo varia entre os 20% e 90%, dependendo de certo tipo de fatores, como o condicionamento físico, intensidade do esforço, temperatura ambiente e pré-competição, (RENATO, S M et, 2013).

O glicogénio muscular desempenha um papel chave na produção de energia durante o exercício e a fadiga muscular está frequentemente associada a diminuição das suas reservas (hidratos de carbono), sendo a exaustão evitada na presença de concentrações adequadas do mesmo, (RENATO, S M et, 2013).

Durante o jogo de futebol, existe uma relação direta entre as concentrações iniciais do glicogénio muscular, as distâncias percorridas e uma relação com o nível de esforço dos jogadores durante a segunda metade do treino, podendo influenciar a performance no campo (Guerra et al., 2001).

Atualmente, para o exercício prolongado (2 a 3 horas), os atletas são aconselhados a ingerir hidratos de carbono a uma taxa de  $60 \text{ g}\cdot\text{h}^{-1}$  ( $\sim 1.0\text{--}1.1 \text{ g}\cdot\text{min}^{-1}$ ) para permitir taxas de oxidação de glicose exógena máxima. Contudo, pequenas quantidades de ingestão de HC durante o exercício também podem melhorar a performance durante o exercício de curta duração (45 a 60 min) e uma maior capacidade de oxigenação (Melorose, Perroy, & Careas, 2015).

Os jogadores que ingerem bebidas contendo hidratos de carbono mantêm uma maior intensidade de exercício durante o jogo comparados com os que apenas ingerem água (Coyle, 2004). Os HC devem ser consumidos antes que ocorra a fadiga muscular, para assegurar que esteja disponível quando os níveis de glicogénio muscular estiverem baixos, sendo aconselhada a ingestão de 600 a 1000ml de uma solução com concentração de 6 a 10% de HC, (Guerra et al., 2001).

Estudos indicam que jogadores que ingerem bebidas contendo hidratos de carbono utilizam 31% menos de glicogénio muscular que o grupo placebo, (Guerra et al., 2001). Leatt e Jacobs (1989) verificaram que jogadores que ingeriram uma bebida contendo glicose 10 minutos antes do jogo percorreram uma distância 25% maior que os que ingeriram a bebida placebo (água). Assim, a ingestão de HC não só antes, mas também durante o jogo, resulta na melhoria do desempenho físico nos exercícios de longa duração.

Para além da melhoria do desempenho durante o jogo, a ingestão de hidratos de carbono é também importante para a recuperação após o exercício (J. Carter, Jeukendrup, & Jones, 2005).

A recuperação envolve processos metabólicos, tais como, a recuperação das reservas hepáticas e musculares de glicogénio, reposição de fluidos e eletrólitos, regeneração e recuperação de lesões causadas pelo exercício e adaptação após o stress catabólico (Schrader et al., 2016).

Foi sugerida uma média de renovação de glicogénio muscular de 5 a 6mmol/kg de peso no período de 20 a 24 horas de recuperação como necessária para normalizar as reservas de glicogénio após o seu gasto (Guerra et al., 2001).

A síntese de glicogénio muscular tem precedência na restauração do glicogénio hepático. A sua síntese, no músculo, ocorre mesmo sem a ingestão de hidratos de carbono, após o exercício, em valores mais baixos, a partir dos substratos fornecidos pela neoglicogénese (Lima-Silva et al., 2007).

Porém, a síntese completa depende da ingestão adequada de HC, de preferência de índice glicémico moderado a alto, que demonstraram ser mais eficazes na taxa de renovação energia do que alimentos com índice glicémico baixo (Guerra et al., 2001).

Uma boa taxa de reposição de glicogénio ocorre com o consumo de hidratos de carbono de 0,7 a 1g/kg de peso corporal a cada duas horas, nas primeiras fases de recuperação, perfazendo total de 7 a 10g/kg de peso corporal em 24 horas.

A reposição de glicogénio ocorre de uma forma mais rápida quando a ingestão de hidratos de carbono se dá imediatamente após o fim do exercício.

Se a ingestão ocorre duas horas depois, a taxa de reposição não é tão rápida, devido ao fato de os níveis de glicose sanguínea e insulina não estarem elevados (Melorose et al., 2015). Uma dieta rica em HC aumenta desta forma as concentrações de glicogénio muscular e melhora o desempenho nos exercícios prolongados e contínuos, no caso de um desporto como o futebol (Guerra et al., 2001).

O consumo de suplementos por atletas de alto rendimento tem sido cada vez mais frequente, tendo em vista que o treino de alta intensidade, tem um período de recuperação curto, que resulta na redução dos níveis de glicogénio, aparecimento da fadiga e, conseqüente, diminuição da performance do atleta (Guerra et al., 2001). Como conseqüência da diminuição do glicogénio muscular, verifica-se nestes atletas um aumento da concentração de lactato sanguíneo (Guerra et al., 2001).

A ingestão de bebidas desportivas ricas em HC, durante o exercício físico prolongado, tem demonstrado efeitos benéficos no rendimento desportivo (Baker et al., 2015) imediatamente antes e durante o treino intenso na performance dos atletas, especialmente em atividades com duração de 1 hora.

Para além disso, a ingestão de hidratos de carbono, durante o exercício prolongado (> 2 h), tem evidenciado manter os níveis de glucose no sangue e manutenção das reservas de glicogénio muscular (Kulaksız et al., 2016).

A maltodextrina é um hidrato de carbono que contém na sua composição, uma mistura de dextrina e maltose obtida da fécula de mandioca, sendo utilizado preferencialmente durante a prática de exercício físico (J. Carter et al., 2005).

Por ser um polímero da glicose, tem como característica o esvaziamento gástrico mais lento, evitando assim uma redução da glicemia durante o exercício físico (Khorshidi-Hosseini & Nakhostin-Roohi, 2013).

Os resultados dos estudos relativamente ao efeito da ingestão de maltodextrina durante a prática de exercício físico ainda é controverso (Tabela 2).

A ingestão de 15g de maltodextrina e proteína não demonstrou alterações no lactato capilar, quando comparado com a ingestão de outros HC (Siegler, Page, Turner, Mitchell, & Midgely, 2013), nem quando comparado com a ingestão de creatinina monohidratada (5g) (Perret, Mueller, & Knecht, 2006).

Outro estudo, contudo, verificou uma redução significativa do lactato com a ingestão de maltodextrina (67g/180ml) após os 90 minutos de corrida (Siegler et al., 2013).

A ingestão de maltodextrina tem demonstrado ainda não ter efeito na percepção do esforço, quando comparado com a ingestão de dextrina cíclica (15g) (Furuyashiki et al., 2014).

Contudo, a ingestão de maltodextrina (50g) com a glutamina (0,25g/kg) aumentou significativamente a potência máxima quando comparado com a ingestão de adoçante (Khorshidi-Hosseini & Nakhostin-Roohi, 2013) e reduziu significativamente a frequência cardíaca, quando comparado com o grupo placebo (Pottier, Bouckaert, Gilis, Roels, & Derave, 2010). De acordo com Carter J.M. (2004) et al., a ingestão de maltodextrina (6,4%) aumentou significativamente a performance em atletas que praticam bicicleta ergonómica, quando comparado com o grupo placebo (J. M. Carter, Jeukendrup, & Jones, 2004).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da ingestão da maltodextrina 6% na concentração de lactato em jogadores de Futebol Seniores que ocupam a posição médio.

**Tabela 2.** Resumo dos principais resultados obtidos nos diferentes estudos, relativamente ao efeito da ingestão da Maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar e da ingestão de hidratos de carbono em atividades de longa duração alta intensidade.

Referência	Amostra	Tipo de exercício	Desenho do estudo	Intervenção	Resultados
(Balsom, Wood, Olsson, & Ekblom, 1999)	Jogadores do sexo masculino (n=6)	Futebol (90 min, com intervalo de 10min)	Ensaio clínico randomizado	30% ou 60% de ingestão de hidratos de carbono MAR–maltodextrina altamente ramificada M–maltodextrina	Não houve diferenças significativas nos valores de lactato capilar ( $p>0.05$ ) entre o grupo que ingeriu MAR e o grupo que ingeriu M
(Khorshidi-Hosseini & Nakhostin-Roohi, 2013)	Estudante sexo masculino (n=28)	Educação física (5 min)	Ensaio duplo-cego, placebo-controlado	G–Glutamina (0,25g/Kg em 250 ml água) M–Maltodextrina (50g em 250 ml água) GM–Maltodextrina (50g) + Glutamina (0,25g/Kg) em 250 ml água P-adoçante (30g em 250 ml água) Teste anaeróbio em 3 momentos	↓ potência máx e mín no Grupo P ao longo do tempo ( $p\leq 0,05$ ) ↑ potência máx e mín no Grupo GM, quando comparado com o Grupo P ( $p\leq 0,05$ ), no 3º momento
(Siegler, Page, Turner, Mitchell, & Midgely, 2013)	Indivíduos sexo masculino (n=12)	Corrida (90 min)	Ensaio duplo cego randomizado (crossover)	180 ml HC (67 g/h de maltodextrina) 180 ml HC-PRO (53.1 g/h de HC com 13.6 g/h de proteína) 180 ml HC-PRO-PEP (53.1 g/h de maltodextrina, 11 g/h de proteína e 2.4 g/h de proteína hidrolisada)	Não existem diferenças significativas na concentração de lactato sanguíneo ( $p = 0.46$ ) entre os grupos HC, HC-PRO e HC-PRO-PEP. ↓ concentração do lactato sanguíneo depois dos 90min ( $p\leq 0.001$ ) nos diferentes grupos.
(Furuyashikiet al., 2014)	Indivíduos do sexo masculino (n=24)	Exercício de longa duração	Ensaio duplo cego, placebo controlado	Avaliação da percepção de esforço nos grupos: DC–Dextrina cíclica (15g) altamente ramificada M-maltodextrina (15g)	Não houve diferenças significativas na percepção do esforço antes e após 15,30 e 60min de ingestão de HBCD e de M. ↑ significativo ( $p<0.01$ ) da glucose sanguínea após 30min da ingestão de HBCD quando comparado com M.

MAR – Maltodextrina altamente ramificada; M – Maltodextrina; DC – Dextrina cíclica; HC - Hidratos de carbono; SEC - Solução eletrolítica de hidratos de carbono; GF - Bebida de glicose e frutose; G - Glicose; A - Água; RRG - Refeição rica em gordura; RRHC - Refeição rica em hidratos carbono.

**Tabela 3.** Resumo dos principais resultados obtidos nos diferentes estudos, relativamente ao efeito da ingestão da Maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar e da ingestão de hidratos de carbono em atividades de longa duração alta intensidade (*cont.*).

Referência	Amostra	Tipo de exercício	Desenho do estudo	Intervenção	Resultados
(Furuyashikiet al., 2014)	Indivíduos do sexo masculino (n=24)	Exercício de longa duração	Ensaio duplo cego, placebo controlado	Avaliação da percepção de esforço nos grupos: DC–Dextrina cíclica (15g) altamente ramificada M-maltodextrina (15g)	Não houve diferenças significativas na percepção do esforço antes e após 15,30 e 60min de ingestão de HBCD e de M. ↑ significativo ( $p<0.01$ ) da glucose sanguínea após 30min da ingestão de HBCD quando comparado com M.
(Hulton, Edwards, Gregson, MacLaren, & Doran, 2013)	Atletas do sexo masculino (n=10)	Futebol	Ensaio clínico randomizado	Ingestão de umas das seguintes refeições, com a mesma quantidade de calorias na análise da performance durante 1km: A – Refeição rica em gordura B – Refeição rica em hidratos de carbono	Não existem diferenças significativas entre A e B na concentração do lactato, glucose e insulina no sangue ( $p>0,05$ )
(Perret, Mueller, & Knecht, 2006)	Atletas do sexo masculino (n=4) e do sexo feminino (n=2)	Corrida de cadeira de rodas (800m)	Ensaio duplo cego controlado, crossover,	Grupo 1 – Ingestão 4/dia de creatina monohidratada (5g), durante 6 dias. Grupo 2 -Maltodextrina	Não houve diferenças significativas na performance ( $p>0,05$ ) no grupo 1 quando comparado com o grupo 2. Não existem diferenças significativas ( $p<0.05$ ) no peso, percepção do esforço, concentração de lactato, frequência cardíaca máxima, frequência cardíaca media, velocidade máxima entre os grupos 1 e 2 durante o exercício

MAR – Maltodextrina altamente ramificada; M – Maltodextrina; DC – Dextrina cíclica; HC - Hidratos de carbono; SEC - Solução eletrolítica de hidratos de carbono; GF - Bebida de glucose e frutose; G - Glucose; A - Água; RRG - Refeição rica em gordura; RRHC - Refeição rica em hidratos carbono.

Os resultados do estudo relativo ao efeito da ingestão da maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar e da ingestão de HC num jogo de futebol, em que a ingestão de 30% de HC, não demonstrou diferenças significativas nos valores de lactato capilar entre o grupo que ingeriu maltodextrina e o grupo que ingeriu maltodextrina altamente ramificada (Balsom, Wood, Olsson, & Ekblom, 1999), nem quando comparado com a ingestão de outros HC (Siegler et al., 2013).

Outro estudo revelou um aumento da potência máxima quando comparado com a ingestão de adoçante (Khorshidi-Hosseini & Nakhostin-Roohi, 2013) ao longo do tempo num Teste anaeróbio em 3 momentos.

A ingestão da maltodextrina tem demonstrado ainda não ter efeito na percepção do esforço, quando comparado com a ingestão de dextrina cíclica (15g) (Furuyashiki et al., 2014), no entanto a ingestão de bocheco de uma solução de hidratos de carbono revelou uma aumento da concentração de lactato e uma diminuição da frequência cardíaca após a ingestão de uma solução eletrolítica de hidratos de carbono (Pottier et al., 2010).

De acordo com (Perret et al., 2006) quando se ingere creatina monohidratada não existem diferenças significativas na performance, no peso, na percepção do esforço, na concentração de lactato, na frequência cardíaca máxima, na frequência cardíaca média e na velocidade entre grupos durante um exercício, mesmo ingerindo uma refeição rica em gordura e HC não existem alterações significativas na concentração de lactato, glucose e insulina com o demonstrou, (Hulton, Edwards, Gregson, MacLaren, & Doran, 2013).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da ingestão maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar em jogadores de futebol seniores que ocupam a posição médio.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo Geral**

Avaliar o efeito da ingestão maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar em jogadores de futebol seniores que ocupam a posição médio.

### **2.2. Objetivo Específico**

Comparar os valores médios da concentração de lactato capilar nos jogadores de futebol suplementados com maltodextrina 6% e os valores médios da concentração de lactato capilar de jogadores de futebol não suplementados com maltodextrina 6%, no intervalo e no final do treino.



### **3. Materiais e Métodos**

#### **3.1. Considerações Éticas**

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Instituto Universitário Egas Moniz (anexo I). Cada participante que aceitou participar no estudo assinou um consentimento informado (anexo II) escrito onde foi informado e esclarecido sobre todos os procedimentos do estudo e suas implicações.

Para garantir a confidencialidade de todos os participantes, foi atribuído um código a cada um para proteção dos dados recolhidos.

Os dados recolhidos foram colocados numa base de dados acedida apenas pelos investigadores e onde foram tratados através do código de identificação de cada participante.

#### **3.2. Amostra e Tipo de estudo**

A amostra é uma amostra de conveniência, sendo constituída por 24 atletas do sexo masculino integrantes das equipas de futebol dos clubes Amora Futebol Clube, Almada Atlético Clube e Grupo Desportivo Alcochetense.

Os atletas pertencem ao escalão profissional sénior, ocupam a posição médio e com idades entre os 18 e 35 anos. Todos os atletas treinam 2 horas por dia, 3 vezes por semana. Foram considerados critérios de inclusão e de exclusão:

Critérios de inclusão: indivíduos adultos, jogadores de futebol sénior que ocupam a posição médio, com idades entre 18 e os 35 anos inclusive, do sexo masculino e que treinam 2 horas por dia durante 3 vezes por semana.

Critérios de exclusão: atletas que tenham realizado exercício físico intenso até 3h antes do início do treino ou que pratiquem outra atividade de alto impacto.

Este estudo é caracterizado por ser um ensaio clínico com grupo de controlo.

### 3.3. Desenho do estudo e definição das variáveis

Os participantes deste estudo foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos, o grupo controlo (GC) e o grupo de intervenção (GI).

No GC (controlo), os jogadores foram submetidos a uma avaliação do lactato capilar antes no início do treino (T0), seguido da ingestão de bebida placebo (250 ml) de água). O lactato capilar foi novamente avaliado após 45 minutos de treino (T1) e após 90 minutos (T2), no final do treino. No GI (intervenção), os jogadores foram submetidos a uma avaliação do lactato capilar antes do início do treino (T0), seguido de ingestão de maltodextrina 6% (250 mL). O lactato capilar foi novamente avaliado após 45 minutos de treino (T1) e após 90 minutos (T2), no final do treino.

Durante o decorrer do jogo, foi monitorizado a quantidade de água ingerida por cada participante do estudo.

#### FLUXOGRAMA

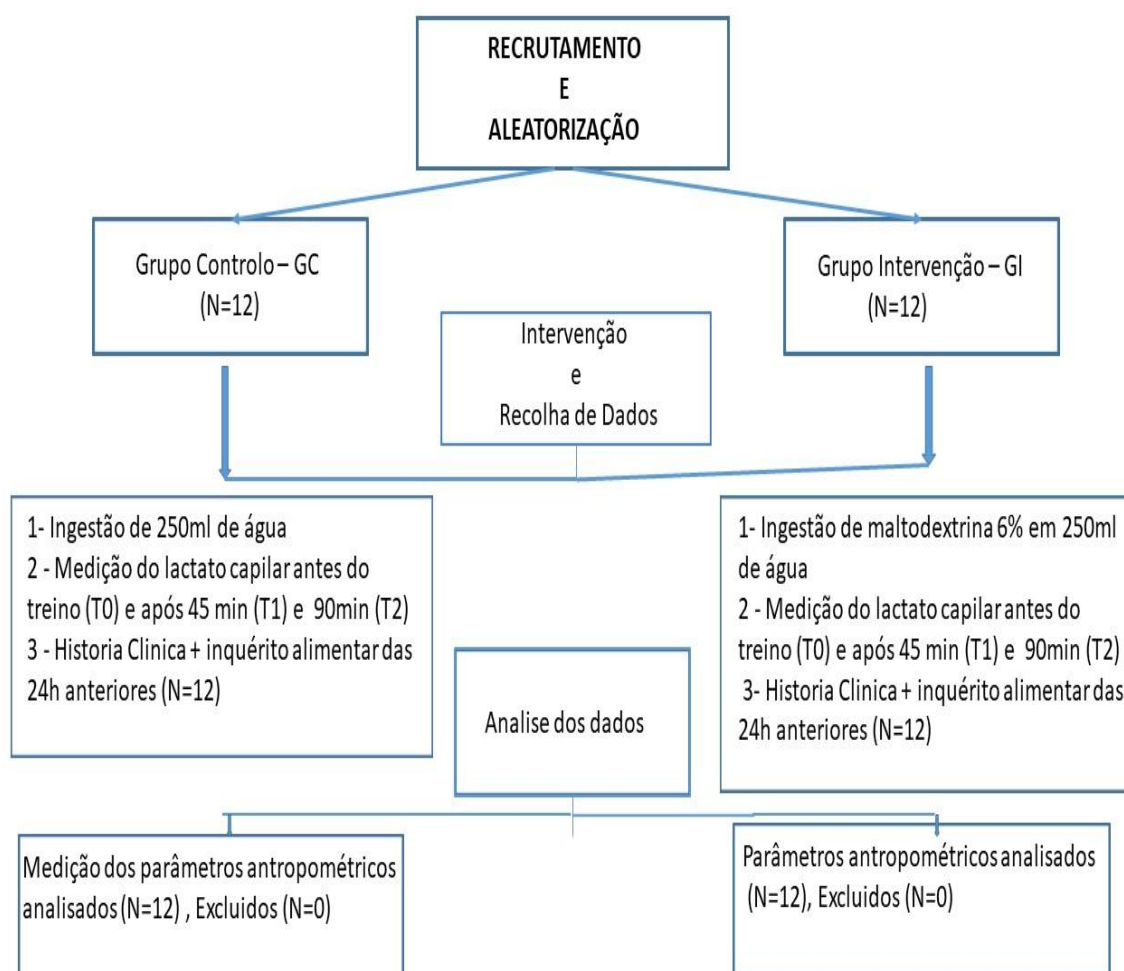


Figura 1. Fluxograma do ensaio clínico.

Definem-se como variáveis de estudo:

- Variável independente - solução de 6% de maltodextrina
- Variável dependente – lactato capilar

Foram ainda analisadas outras variáveis para caracterização da amostra, nomeadamente, avaliação dos parâmetros antropométricos.

No presente estudo foram ainda analisadas as variáveis que dizem respeito à ingestão alimentar, nomeadamente ingestão de hidratos de carbono, proteína, lípidos, kcal de cada participante de cada grupo.

### **3.4. Preparação da Maltodextrina**

A Maltodextrina 6% foi obtida numa loja de produtos de suplementação em pó (lote 1717728 Exp 09/2022). No momento da intervenção, foi preparada a solução de maltodextrina 6% para cada participante, diluindo 20g da solução de maltodextrina em 250 mL de água. A pesagem da maltodextrina foi realizada numa balança calibrada.

### **3.5. Instrumentos de recolha de dados**

Para a caracterização da amostra foi realizada a história clínica (anexo IV) a cada participante do estudo, que consistiu na recolha de informação relativa ao peso, idade, altura.

Para a caracterização da ingestão alimentar dos participantes da amostra, foi aplicado um inquérito alimentar das 24 h anteriores à intervenção (anexo III), onde foram registados todos os alimentos ingeridos no dia anterior à intervenção e respetivas quantidades.

Esta quantificação foi realizada com recurso à memória dos participantes e com o auxílio de um manual de quantificação de alimentos com imagens ilustrativas das diferentes porções (Maria Manuela Rombom, Dirce silveira, Ilda Martins, 1996).

A quantidade ingerida de cada alimento foi posteriormente convertida no valor calórico total, quantidade em proteínas (g), hidratos de carbono (g) e lípidos (g) através do programa FoodProcessor SQL.

Os dados antropométricos de cada um dos participantes foram recolhidos com o auxílio de uma balança de bioimpedância, nomeadamente, o índice de massa corporal, massa gorda e massa muscular.

### **3.6. Avaliação do lactato capilar**

A avaliação do lactato capilar foi realizada através da recolha de amostras de sangue capilar de cada participante. A colheita sanguínea foi realizada com punção na região lateral da polpa digital do dedo por meio de uma lanceta descartável.

A gota de sangue colhida foi colocada na tira de teste Accu-Chek® Aviva, obtendo desta forma o resultado do lactato (mg/dL). Para a avaliação do lactato capilar foi utilizado o aparelho Accutrend® Plus.

### **3.7. Análise estatística**

A análise estatística dos dados foi efetuada com o programa IBM SPSS Statistics (versão 23.0).

Para o tratamento estatístico deste estudo foram utilizados os testes estatísticos de Shapiro-wilk, para testar a normalidade das variáveis e o teste de Levene, para testar a homogeneidade de variâncias.

O teste ANOVA de medições repetidas de tipo misto foi utilizado para comparar a variação dos valores médios da concentração de lactato capilar nos diferentes tempos (T0, T1 e T2) e verificar se existem diferenças significativas entre os 2 grupos (controlo e intervenção) nos 3 momentos (T0, T1 e T2). A significância dos resultados será estabelecida para  $p \leq 0,05$ .



## 4. Resultados

### 4.1. Caracterização da amostra

A amostra total é constituída por 24 indivíduos adultos (n=24) (12 indivíduos do grupo controlo; 12 indivíduos do grupo intervenção), do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos, jogadores de futebol do escalão sénior, posição médio.

As características gerais dos indivíduos que fizeram parte do estudo estão representadas na tabela 4 e 5, nomeadamente no que diz respeito aos valores médios e de dispersão dos participantes por grupo relativamente idade, altura, peso, IMC, massa gorda e massa muscular.

Da análise da tabela 5, constata-se que os grupos são homogéneos no que diz respeito ao IMC, peso, massa gorda e massa muscular.

**Tabela 4.** Valores médios e de desvio padrão da idade e altura dos indivíduos da amostra no grupo controlo e no grupo intervenção.

	<b>Média (±DP)</b>	
	<b>Grupo controlo (N=12)</b>	<b>Grupo intervenção (N=12)</b>
<b>Idade</b>	27,33 (±4,20)	26,25 (±5,83)
<b>Altura (m)</b>	1,77 (±0,053)	1,75 (±0,05)

**Tabela 5.** Média e desvio padrão dos parâmetros antropométricos dos indivíduos da amostra no grupo controle e no grupo intervenção. O p-value é o valor obtido quando se comparou as médias através do Teste t-student para amostras independentes.

	Média ( $\pm$ DP)		P
	Grupo controle (N=12)	Grupo intervenção (N=12)	
<b>Peso</b>	75,30 ( $\pm$ 5,6)	73,64 ( $\pm$ 8,3)	0,572
<b>IMC</b>	23,80 ( $\pm$ 1,21)	24,05 ( $\pm$ 2,59)	0,774
<b>MG</b>	17,7 ( $\pm$ 4,48)	17,89 ( $\pm$ 5,95)	0,930
<b>MM</b>	40,93 ( $\pm$ 2,61)	41,13 ( $\pm$ 3,91)	0,884

IMC – índice de massa corporal; MG – massa gorda; MM – massa muscular; DP – desvio padrão

## 4.2. Caracterização e comparação da ingestão alimentar

Relativamente à análise da ingestão alimentar do dia anterior à intervenção constata-se que o grupo controlo e de intervenção são homogêneos, não tendo sido verificado diferenças significativas no que diz respeito valores médios de proteínas, hidratos de carbono e lípidos ingeridos e ao valor calórico total (tabela 6).

**Tabela 6.** Valores médios e desvio padrão relativo à ingestão de proteínas, hidratos de carbono, lípidos e valor energético total para o grupo de controlo e de intervenção. O p-value é o valor obtido quando se compara as médias entre grupos através do test T-student.

	Média ( $\pm$ DP)		P
	Grupo controlo (N=12)	Grupo intervenção (N=12)	
<b>Proteínas</b>	90,73 ( $\pm$ 29,53)	91,87 ( $\pm$ 26,72)	0,572
<b>Hidratos de carbono</b>	110,83 ( $\pm$ 67,084)	124,99 ( $\pm$ 73,24)	0,774
<b>Lípidos</b>	110,83 ( $\pm$ 81,50)	124,99 ( $\pm$ 118,58)	0,930
<b>VET</b>	1620,06 ( $\pm$ 357,07)	1769,48 ( $\pm$ 551,65)	0,884

VET – valor energético total; DP – desvio-padrão

## 4.3. Análise dos níveis de lactato capilar

A análise do efeito de ingestão de maltodextrina revela que não existe interação entre a suplementação com maltodextrina 6% (GC vs GI) e o tempo ao nível da concentração de lactato capilar ( $F_{(1,31)}=38,124$ ;  $p<0,001$ ), pelo que não é possível comparar os grupos entre si em momentos diferentes.

No momento inicial (T0), não se observaram diferenças significativas na concentração de lactato capilar entre o GC (3,03mmol/L) e GI (3,30mmol/L) (LSD;  $p=0,50$ ).

Os resultados do presente estudo demonstram que no GC e o GI, os valores de concentração de lactato capilar mais elevados são observados no momento T1 (5,47mmol/L e 4,79mmol/L, respetivamente), os quais em cada condição, se apresentam

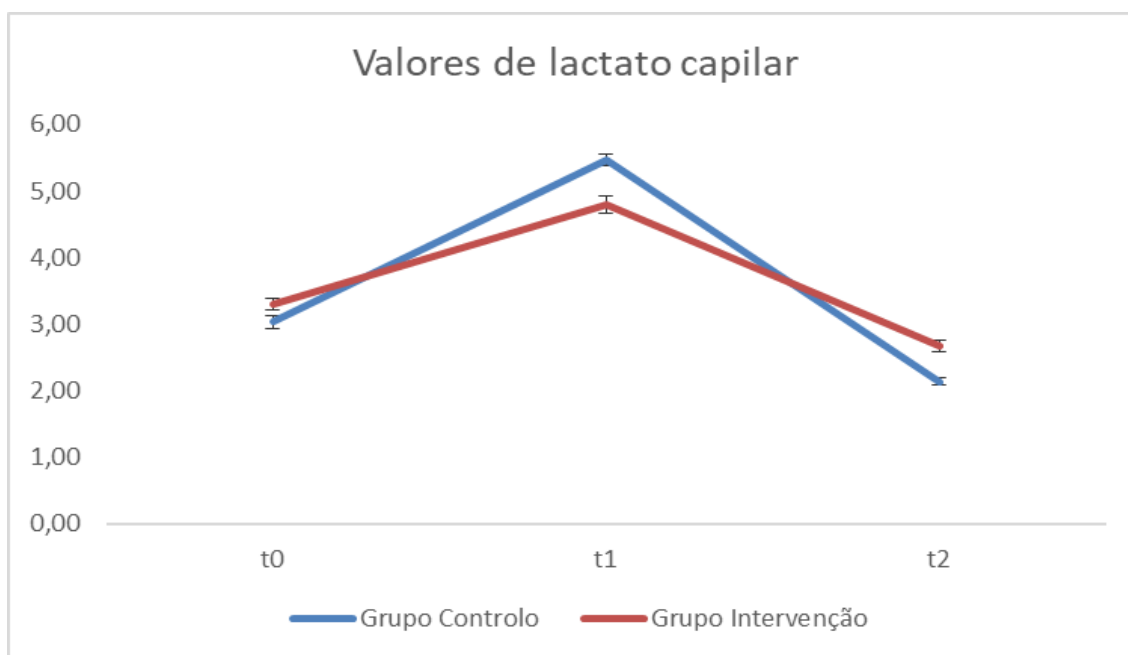
significativamente superiores aos observados no momento T0 e T2 (LSD;  $p < 0,001$ ), contudo no momento T1 as diferenças de concentração de lactato capilar entre ambos os grupos (GC e GI) revelaram-se significativamente diferentes (LSD;  $p < 0,001$ ), apresentando o GC (5,47mmol/L) uma concentração de lactato capilar significativamente superior ao GI (4,79mmol/L).

Os valores menos elevados de concentração de lactato capilar foram observados no momento T2, quer no GC quer no GI (2,13mmol/L e GI 2,67mmol/L, respetivamente). Estes valores no tempo T2 (em ambos os grupos) apresentam-se significativamente inferiores aos observados no momento T0 e T1 (LSD;  $p < 0,001$ ).

Para além disso, no momento T2, observam-se diferenças significativas de concentração de lactato capilar entre os grupos (GC e GI) (LSD;  $p < 0,001$ ). No entanto, ao contrário do momento T1, o GI apresenta uma concentração de lactato capilar (2,67mmol/L) significativamente superior ao GC (2,13mmol/L) (tabela 7 e figura 2).

**Tabela 7.** Valores médios (SEM) de lactato capilar dos indivíduos da amostra no grupo controlo e de intervenção. O P-value é o valor obtido do teste ANOVA MISTA.

	Grupo Controlo (n=12)			Grupo Intervenção (n=12)			P
	Média (SEM)	Mínimo	Máximo	Média (SEM)	Mínimo	Máximo	
<b>T0</b>	3,03 ( $\pm 0,10$ )	2,5	3,8	3,30 ( $\pm 0,08$ )	2,7	3,7	0,889
<b>T1</b>	5,47 ( $\pm 0,09$ )	4,7	5,8	4,79 ( $\pm 0,13$ )	4,2	5,2	0,627
<b>T2</b>	2,13 ( $\pm 0,06$ )	1,9	2,5	2,67 ( $\pm 0,09$ )	2,4	3,3	0,016



**Figura 2** – Valores Médios e SEM dos níveis de lactato capilar dos indivíduos da amostra no grupo controlo e de intervenção.

Como observado na figura 2, no momento T1 (após 45min do início do jogo) existe um aumento de lactato capilar, sendo que esse valor superior no grupo de Controlo.

Nos momentos T0 (antes do jogo) e T2 (no final do jogo, após os 90 min) os valores são inferiores, sendo que o valor do lactato atinge os valores médios mais baixos no momento T2 quando comparado com o momento T1.



## 5. Discussão

O resultado do presente estudo revela que a suplementação de maltodextrina 6% a jogadores em jogadores de Futebol Seniores que ocupam a posição médio não teve efeito significativo no lactato capilar.

Não foram encontrados estudos que comparem os níveis de lactato capilar após ingestão de maltodextrina com a não suplementação (ingestão de água).

Contudo, quando se analisa os resultados nos diferentes tempo isoladamente, poder-se-á constatar que os resultados do presente estudo estão de acordo com o estudo de, (Khorshidi-Hosseini & Nakhostin-Roohi, 2013).

Onde se verificou um aumento da potência máxima no final do jogo, no grupo que ingeriu maltodextrina quando comparado com a ingestão de adoçante. O estudo de, (Balsom et al., 1999) revela, contudo, que a ingestão de maltodextrina não difere da ingestão de maltodextrina altamente ramificada.

De acordo com os autores do estudo, (Furuyashiki et al., 2014), a ingestão de maltodextrina também não apresentou diferenças significativas no esforço antes e após 15 minutos e 60 minutos de esforço, quando comparado com a ingestão de dextrina cíclica altamente ramificada.

A ingestão de dextrina apresentou contudo um aumento significativo de glucose sanguínea quando comparado com a maltodextrina, após 30 minutos e jogo.

Quando se comparam a ingestão de refeições ricas de hidratos de carbono com refeições ricas em gordura, constata-se que a ingestão de hidratos de carbono na refeição (ao invés da ingestão da suplementação com maltodextrina) também não apresenta diferenças significativas na concentração de lactato capilar.

Para além disso, não apresenta diferenças nos níveis de glucose e de insulina (Hulton et al., 2013).

Quando a maltodextrina é comparada com a ingestão de creatinina, verifica-se que não houve diferenças significativas na performance, percepção do esforço, concentração de lactato capilar, frequência cardíaca e velocidade máxima durante o exercício (Perret et al., 2006).

O grupo não suplementado com maltodextrina 6% apresentou valores de concentração de lactato capilar mais elevados quando comparado com o grupo que foi suplementado, no momento T1 (5,47 mmol/L e 4,79 mmol/L, respetivamente).

Estes resultados demonstram que à medida que a intensidade do exercício aumenta, os níveis de lactato capilar também aumentam. Esta elevada produção de lactato pode ser causada por um maior consumo de glicogénio muscular (Russell & Kingsley, 2014).

Ainda com o aumento da intensidade de exercício, o fluxo sanguíneo dos músculos, rins, fígado e trato gastrointestinal diminui, reduzindo a taxa de remoção do lactato (Maughan et al., 2018).

Com a administração da maltodextrina antes do exercício esperava-se fornecer uma fonte de energia em que a absorção fosse mais lenta do que a glicose, devido ao tamanho da molécula da maltodextrina.

Desta forma, seria possível formar uma espécie de reserva energética que poupasse o glicogénio muscular. Esta fonte complementar de energia irá retardar a acumulação de lactato na corrente sanguínea e prolongar assim o exercício (e Silva et al., 2014).

Uma explicação possível para a capacidade de resistência reduzida, com as concentrações mais baixas de glicogénio muscular pode ser que a disponibilidade de glicogénio no tipo I fibras tornou-se limitante e prejudicada a capacidade de executar exercícios de alta intensidade (Fontan & Amadio, 2015).

Os valores menos elevados de concentração de lactato capilar foram observados no momento T2, quer em jogadores suplementados ou não suplementados com maltodextrina 6% (2,67 mmol/L e 2,13 mmol/L, respetivamente) os quais em cada condição, se apresentam significativamente inferiores aos observados no momento T0 e T1 (LSD;  $p < 0,001$ ).

No entanto, ao contrário do momento T1, os jogadores suplementados com maltodextrina 6% (GC) apresentam uma concentração de lactato capilar (2,67 mmol/L) significativamente superior aos jogadores não suplementados com maltodextrina 6% (2,13 mmol/L).

Noutro estudo realizado por (Siegler et al., 2013), com 12 indivíduos do sexo masculino numa corrida de 90 min, com intervalos de 15 min em que os indivíduos consumiram 180 ml de 3 soluções de hidratos de carbono, verificou-se que não existiram diferenças significativas na concentração de lactato sanguíneo entre os grupos que ingeriram hidratos de carbono, hidratos de carbono + proteína, maltodextrina, proteína e proteína hidrolisada.

Contudo, após os 90min foi possível observar uma diminuição da concentração de lactato sanguíneo nos diferentes grupos.

Os resultados existentes na literatura permitem constatar divergências sobre o efeito da ingestão de bebidas compostas por diferentes tipos de hidratos de carbono no desempenho físico de atletas (Sapata et al., 2006).

Alguns estudos relatam que a sua ingestão origina elevados níveis de glicemia antes do exercício, afetando negativamente o desempenho por elevar rapidamente a glicemia. Consequentemente, causaria uma hipoglicemia reativa, por induzir aumento na liberação de insulina pelo pâncreas (Coyle, 2004).

Contudo, outros estudos realizados para comparar a ingestão de bebidas com hidratos de carbono com elevado índice glicêmico em comparação com bebidas placebo, demonstraram que não alteram o desempenho durante o exercício, independentemente da resposta glicêmica (Fayh et al., 2007).

Como demonstrado por (Flávio de Oliveira Pires, Adriano Eduardo Lima Silva, João Fernando Laurito Gagliardi, Pires<sup>1</sup>, & Silva, 2006) em que foi avaliado o desempenho de resistência em temperaturas entre os 20-28°C durante um exercício de duração inferior a 90 min, constatou-se que a desidratação por 1-2% de peso do corpo tem um efeito estatisticamente reduzido no desempenho (Flávio de Oliveira Pires, Adriano Eduardo Lima Silva, João Fernando Laurito Gagliardi et al., 2006).

No entanto, a desidratação por 2% de peso do corpo, que geralmente ocorre durante o exercício que durou mais de 90 minutos, demonstra que a resistência pode apresentar um mau desempenho em ambientes entre 20-28°C (Schrader et al., 2016).

Os atletas que participam em provas de resistência, com duração inferior a 90 minutos em ambientes com muita humidade, podem tolerar a desidratação por 1-2% do peso corporal, sem qualquer impacto significativo sobre o seu desempenho.

Em ambientes quentes com temperaturas entre 31-38°C, a taxa de transpiração é mais elevada e, por isso, 60 min de exercício intenso provocam a desidratação aproximadamente em 2% do peso corporal, contribuindo para que o desempenho do exercício seja prejudicado por ambos.

Vários estudos sugerem, por isso, que os atletas sejam aconselhados a tentar compensar a desidratação com suplementação, tanto quanto possível quando praticam atividade física intensa em ambiente com temperaturas elevadas (31-38°C) com duração superior ou igual a 60 minutos.

A ingestão de proteínas durante o exercício pode servir tanto como solução para a oxidação, bem como para estimular respostas celulares que têm benefícios durante o exercício. Atualmente, existem poucos dados que suportem todas as recomendações específicas em relação ao tipo, quantidade e momento da ingestão de proteínas durante o exercício.

No entanto, segundo (Hidalgo Terán Elizondo et al., 2015) a ingestão de proteína imediatamente após o exercício pode estimular o organismo, podendo ser benéfica durante o mesmo. A ingestão de alimentos ricos em proteína para além de fornecer energia, tem a vantagem de moderar as respostas metabólicas durante o exercício sob certas condições.

Estes estudos (Burke et al., 2011) relatam que a adição de pequenas quantidades de proteína e hidratos de carbono ingeridos após o exercício aumentam a energia bem como a resposta de insulina resposta no plasma.

No entanto, de momento não existe fundamentação teórica suficiente para recomendar a inclusão de proteína em soluções a ingerir durante o exercício (Hidalgo Terán Elizondo et al., 2015).

Segundo um estudo de (J. M. Carter et al., 2004b), existem vários mecanismos pelos quais a ingestão de hidratos de carbono durante o exercício pode melhorar o rendimento desportivo.

Estes mecanismos incluem a manutenção de glicose no sangue e níveis elevados de oxidação de hidratos de carbono, poupando o glicogénio durante o exercício de baixa intensidade.

Uma alimentação rica em hidratos de carbono durante o exercício com intensidade de 70% de  $VO_2$  max, impediu a diminuição de glucose no sangue quando comparado com a bebida placebo (água) (Coyle, 2004).

Nos ensaios de placebo, a concentração de glucose começou a diminuir depois da 1 h e atingiram níveis de concentrações extremamente baixas (2,5 mm/ L), atingindo uma exaustão após 3 h de exercício.

Com a ingestão de hidratos de carbono, a glicemia foi mantida e a intensidade manteve-se de igual modo durante 4 horas.

No que concerne o tamanho da amostra, este estudo incluiu 24 indivíduos, jogadores de futebol sénior, 8 de cada equipa.

O tamanho amostra é um dos fatores importantes numa investigação, pois depende do grau de precisão pretendido, da variância da amostra e do tipo de amostra. A

pertinência na realização de futuros trabalhos seria interessante com exercícios de longa duração.



## **6. Conclusão**

Os resultados do presente estudo sugerem que a suplementação de maltodextrina 6% a jogadores em jogadores de Futebol Seniores que ocupam a posição médio não influencia significativamente os níveis de lactato capilar.

## 7. Bibliografia

- Baker, L. B., Rollo, I., Stein, K. W., & Jeukendrup, A. E. (2015). Acute effects of carbohydrate supplementation on intermittent sports performance. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu7075249>
- Balsom, P. D., Wood, K., Olsson, P., & Ekblom, B. (1999). Carbohydrate intake and multiple sprint sports: With special reference to football (soccer). *International Journal of Sports Medicine*, 20(1), 48–52. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971091>
- Brien, W. J. O. (2011a). A 0 . 8 Fructose : Maltodextrin Ratio Enhances Endurance Performance and Exogenous Carbohydrate Oxidation.
- Brien, W. J. O. (2011b). A 0 . 8 Fructose : Maltodextrin Ratio Enhances Endurance Performance and Exogenous Carbohydrate Oxidation.
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., & Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29 Suppl 1(April), S17-27. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.585473>
- C., C., D., P., M., B., E., A., & G.A., C. (2008). Carbohydrate-supplement form and exercise performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18(2), 179–190. Retrieved from <http://www.humankinetics.com/eJournalMedia/pdfs/15663.pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed8&NEWS=N&AN=2008473291>
- Carter, J., Jeukendrup, A. E., & Jones, D. a. (2005). The effect of sweetness on the efficacy of carbohydrate supplementation during exercise in the heat. *Canadian Journal of Applied Physiology = Revue Canadienne de Physiologie Appliquee*, 30(4), 379–391. <https://doi.org/10.1139/h05-128>

- Carter, J. M., Jeukendrup, A. E., & Jones, D. A. (2004a). The effect of carbohydrate mouth rinse on 1-h cycle time trial performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(12), 2107–2111. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000147585.65709.6F>
- Carter, J. M., Jeukendrup, A. E., & Jones, D. A. (2004b). The effect of carbohydrate mouth rinse on 1-h cycle time trial performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000147585.65709.6F>
- Cesar, R., Ferreira, A., Souza, F. D. B., Ribeiro, W., Fernandes, W. S., Fagundes, A. D. A., ... Lazo-osorio, R. A. (2014). Analysis of Power and Aerobic Capacity in Elite Athletes of Both Genres , Practitioners of Different Sports, (November), 202–207.
- Coso, J. Del, Estevez, E., Baquero, R. A., & Mora-Rodriguez, R. (2008). Anaerobic performance when rehydrating with water or commercially available sports drinks during prolonged exercise in the heat. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(2), 290–298. <https://doi.org/10.1139/h07-188>
- Costa, T. A., Borges, J. H., Murakami, F. A., & Ribas, J. M. (2011). Efeitos da ingestão de uma bebida carboidratada em atletas juvenis de futebol. *Arquivos de Ciências Da Saúde Da UNIPAR*.
- Coyle, E. F. (2004). Fluid and fuel intake during exercise. *J Sports Sci*, 22(1), 39–55. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140545>
- Currell, K., & Conway, S. (2009). Carbohydrate Ingestion Improves Performance of a New Reliable Test of Soccer Performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 1–14. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a869e2e5-1244-4c19-b48e-9437dbd01104%40sessionmgr110&hid=122>

- Currell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(2), 275–281. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815adf19>
- Dominguez, H. R. (2012). NECESIDADES DE HIDRATOS DE CARBONO EN EL DEPORTISTA DE RESISTENCIA. *Revista Motricidad Humana*, 13.
- Dupont, G., Akakpo, K., & Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 584–589. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)18<584:TEOIH>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2004)18<584:TEOIH>2.0.CO;2)
- e Silva, T. de A., de Souza, M. E. D. C. A., de Amorim, J. F., Stathis, C. G., Leandro, C. G., & Lima-Silva, A. E. (2014). Can carbohydrate mouth rinse improve performance during exercise? A systematic review. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu6010001>
- Fayh, A. P. T., Umpierre, D., Sapata, K. B., Dourado Neto, F. M., & Oliveira, A. R. de. (2007). Efeitos da ingestão prévia de carboidrato de alto índice glicêmico sobre a resposta glicêmica e desempenho durante um treino de força. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 13(6), 416–420. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000600012>
- Flávio de Oliveira Pires, Adriano Eduardo Lima Silva, João Fernando Laurito Gagliardi, R. V. B. and M. A. P. D. M. K., Pires<sup>1</sup>, F. de O., & Silva, A. (2006). Characterization of the blood lactate curve and applicability of the Dmax model in a progressive protocol on treadmill. *Rev Bras Med Esporte*, 12(2), 61–65. Retrieved from [http://www.scielo.br/pdf/rbme/v12n2/en\\_v12n2a03.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbme/v12n2/en_v12n2a03.pdf)

- Fontan, J. dos S., & Amadio, M. B. (2015). O Uso Do Carboidrato Antes Da Atividade Física Como Recurso Ergogênico: Revisão Sistemática Use of Carbohydrate Before Physical Activity As Ergogenic Aid: a Systematic Review El Uso Del Carbohidrato Antes De La Actividad Física Como Recurso Ergogénico: Re. *Rev Bras Med Esporte*, 21(2), 153–157. <https://doi.org/10.1590/1517-86922015210201933>
- Furuyashiki, T., Tanimoto, H., Yokoyama, Y., Kitaura, Y., Kuriki, T., & Shimomura, Y. (2014). Effects of ingesting highly branched cyclic dextrin during endurance exercise on rating of perceived exertion and blood components associated with energy metabolism. <https://doi.org/10.1080/09168451.2014.943654>
- Giulianotti, R.; Robertson, R. (2017). Nutrition and Supplementation in Soccer. 12 May 2017.
- Guerra, I., De, E., Soares, A., & Burini, R. C. (2001). Aspectos nutricionais do futebol de competição. *Rev Bras Med Esporte*, 7(6).
- Hargreaves, M., Hawley, J. A., & Jeukendrup, A. (2004). Pre-exercise carbohydrate and fat ingestion: effects on metabolism and performance. *Journal of Sports Sciences*, 22(1), 31–38. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140536>
- Hidalgo Terán Elizondo, R., Manuel Martín Bermudo, F., Peñaloza Méndez, R., Berná Amorós, G., Lara Padilla, E., & José Berral de la Rosa, F. (2015). Nutritional intake and nutritional status in elite Mexican teenagers soccer players of different ages. *Nutr Hosp.Nutr Hosp.Nutr Hosp*, 323232(4), 1735–1743. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.8788>
- Horta, L. (2010). Prevenção de lesões no Desporto. *Prevenção de Lesões No Desporto*, 349–362.
- Hulton, A. T., Edwards, J. P., Gregson, W., MacLaren, D., & Doran, D. A. (2013). Effect of fat and CHO meals on intermittent exercise in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 34(2), 165–169. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1321798>

- Isabela Guerra, E. de A. S. e R. C. B. (2001). Estudo do Equilíbrio Hidrico de jogadores de FUTEBOL em competição. *Rev Bras Med Esporte \_ Vol. 7, Nº 6 – Nov/Dez.*
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., ... Kreider, R. B. (2018, August 1). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>
- Khorshidi-Hosseini, M., & Nakhostin-Roohi, B. (2013). Effect of glutamine and maltodextrin acute supplementation on anaerobic power. *Asian Journal of Sports Medicine*.
- Kreider, R. B., Almada, A. L., Antonio, J., Broeder, C., Earnest, C., Greenwood, M., ... Ziegenfuss, T. N. (2004). ISSN Exercise & Sport Nutrition Review: Research & Recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 1(1), 1–43. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-1-1-1>
- Kulaksız, T. N., Koşar, Ş. N., Bulut, S., Güzel, Y., Willems, M. E. T., Hazir, T., & Turnagöl, H. H. (2016). Mouth rinsing with maltodextrin solutions fails to improve time trial endurance cycling performance in recreational athletes. *Nutrients*, 8(5), 2–15. <https://doi.org/10.3390/nu8050269>
- Leite, C. F., & Rombaldi, A. J. (2015). Resposta renal à maltodextrina e ao treinamento em diferentes intensidades. *Revista Brasileira de Ciências Do Esporte*, 37(1), 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2013.06.001>
- Lima-Silva, A. E., Fernandes, T. C., De-Oliveira, F. R., Nakamura, F. Y., & Gevaerd, M. D. S. (2007). Metabolismo do glicogênio muscular durante o exercício físico: Mecanismos de regulação. *Revista de Nutricao*, 20(4), 417–429. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732007000400009>

- Maria Manuela Rombom, Dirce silveira, Ilda Martins, A. C. (1996). *Modelos Fotográficos para inquéritos alimentares*. (C. de E. de N. do I. N. de S. D. R. Jorge, Ed.).
- Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S. M., ... Engebretsen, L. (2018). IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(2), 104–125. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0020>
- Melorse, J., Perroy, R., & Careas, S. (2015). The Use of Carbohydrates During Exercise as an Ergogenic Aid. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, 1, 8. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Nogales-Gadea, G., Santalla, A., Ballester-Lopez, A., Arenas, J., Martín, M. A., Godfrey, R., ... Lucia, A. (2016). Exercise and preexercise nutrition as treatment for McArdle disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(4), 673–679. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000812>
- Oliveira, C., Ferreira, D., Caetano, C., Granja, D., Pinto, R., Mendes, B., & Sousa, M. (2017). *Nutrition and Supplementation in Soccer*. *Sports* (Vol. 5). <https://doi.org/10.3390/sports5020028>
- Oliveira, L. F., de Salles Painelli, V., Nemezio, K., Gonçalves, L. S., Yamaguchi, G., Saunders, B., ... Artioli, G. G. (2017). Chronic lactate supplementation does not improve blood buffering capacity and repeated high-intensity exercise. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/sms.12792>
- Perret, C., Mueller, G., & Knecht, H. (2006). Influence of creatine supplementation on 800 m wheelchair performance: a pilot study. *Spinal Cord*, 44(5), 275–279. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101840>

- Pottier, A., Bouckaert, J., Gilis, W., Roels, T., & Derave, W. (2010). Mouth rinse but not ingestion of a carbohydrate solution improves 1-h cycle time trial performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00868.x>
- RENATO, S M et, al. (2013). INFLUÊNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATO NA UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO VILA REAL, Imune, Função Futebolistas, De Treinamento, Durante O 2013.
- Robergs, R. A. (2001). Interpretations of the VO<sub>2</sub> max Concept JEPonline Journal of Exercise Physiologyonline" INTERPRETATIONS OF THE "UGLY AND CREAKING EDIFICES" OF THE VO<sub>2</sub> MAX CONCEPT. *International Electronic Journal*, 4.
- Sapata, K. B., Fayh, A. P. T., & De Oliveira, A. R. (2006). Efeitos do consumo pr??vio de carboidratos sobre a resposta glic??mica e desempenho. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 12(4), 189–194. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922006000400005>
- Schrader, M., Treff, B., Sandholtet, T., Maassen, N., Shushakov, V., Kaesebieter, J., & Maassen, M. (2016). Carbohydrate supplementation stabilises plasma sodium during training with high intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 116(9), 1841–1853. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3429-4>
- Siegler, J. C., Page, R., Turner, M., Mitchell, N., & Midgely, A. W. (2013). The effect of carbohydrate and marine peptide hydrolysate co-ingestion on endurance exercise metabolism and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10, 1. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-29>
- Sousa, B., & Almeida, M. (2006). Alimentação, nutrição e crescimento. *Alimentação Humana*, 12(3), 93–107.

Stevenson, E. J., Watson, A., Theis, S., Holz, A., Harper, L. D., & Russell, M. (2017). A comparison of isomaltulose versus maltodextrin ingestion during soccer-specific exercise. *European Journal of Applied Physiology*, *117*(11), 2321–2333. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3719-5>

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Aprovação Comissão de Ética

Comissão de Ética

---



Proc. Interno nº 619

Ex.mo Senhor  
**Adinylson Benjamin Pinto Fonseca**

Monte de Caparica, 30 de maio de 2018.

Ex.mo Senhor,

Em resposta ao Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado **“Efeito da ingestão Maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar em jogadores de futebol seniores que ocupam a posição médio”**, foi aprovado por unanimidade.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz

Profª. Doutora Maria Fernanda de Mesquita

**ANEXO 2 – Consentimento informado jogadores**

Monte de Caparica, 8 de Março de 2018

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito do Mestrado em Nutrição Clínica na Unidade Curricular de Dissertação do Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, sob a orientação da Professora Doutora Maria Leonor Silva, solicita-se autorização para a participação no estudo denominado “Efeito da ingestão Maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar em jogadores de futebol seniores que ocupam a posição médio”, com o objetivo de avaliar se a maltodextrina 6% exerce efeito na concentração de lactato capilar ( na acumulação de acidez nos músculos, de forma a evitar as câibras e cansaço muscular). A Maltodextrina é um suplemento desportivo que é muito utilizado de forma a melhorar o rendimento físico, retardar o cansaço muscular e fornecer mais energia.

A sua participação é voluntária e implica:

1. Preenchimento de um inquérito a fim de conhecer a história clínica do participante do estudo, relativamente a dados sobre idade, género, hábitos de estilos de vida, nomeadamente, tabágicos e de atividade física, doenças e medicação que toma;
2. Preenchimento de um inquérito alimentar das 24 h anteriores à intervenção;
3. Medição e pesagem numa balança de bioimpedância a fim de recolher os dados antropométricos de cada participante;
4. Para avaliação do lactato capilar irá ser realizada a colheita sanguínea através de 3 picadas no dedo. As picadas serão realizadas antes, no meio e no final do jogo.

A sua participação não lhe trará qualquer prejuízo e poderá trazer benefícios no sentido de aquisição de novos conhecimentos acerca da influência da maltodextrina 6% na concentração de lactato capilar, melhorar o rendimento desportivo e aumentar a performance do atleta.

A informação deste estudo é recolhida pelo aluno de Mestrado, Adinyson Fonseca e destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelos seus mandatados. A sua recolha é anónima e confidencial.

*(Riscar o que não interessa)*

**ACEITO/NÃO ACEITO** participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

---

*(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)*



**ANEXO 4 – História clínica**

**HISTÓRIA CLÍNICA**

Data: \_\_\_\_\_

**1. Dados pessoais**

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo:  Feminino  
 Masculino

Profissão: \_\_\_\_\_

**2. Dados antropométricos**

Altura: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_

MG: \_\_\_\_\_

MM: \_\_\_\_\_

**3. História pregressa (antecedentes pessoais)**

Patologias diagnosticadas: \_\_\_\_\_

Medicação que realizou: \_\_\_\_\_

**4. História da doença atual (patologias que tem diagnosticadas):**

Patologias diagnosticadas: \_\_\_\_\_

Medicação que realiza: \_\_\_\_\_

**ANEXO 5: Comparação das médias de ingestão alimentar (PROT, HC, LIP, KCAL).**

**Quadro 1.** Média e desvio padrão de proteínas, hidratos de carbono, lípidos e calorias, para o grupo de Controlo - sem suplementação com maltodextrina 6% e grupo de Intervenção - com suplementação com maltodextrina 6%) e teste T de comparação de médias.

	Grupo	M	Média	Desvio padrão	t <sub>(22)</sub>	p
Proteínas	Controlo	12	90.73	29.53	-.100	.921
	Intervenção	12	91.87	26.72		
Hidratos de Carbono	Controlo	12	201.74	67.084	-.569	.575
	Intervenção	12	218.07	73.24		
Lípidos	Controlo	12	110.83	81.50	-.341	.736
	Intervenção	12	124.99	118.58		
Calorias	Controlo	12	1620.06	357.07	-.788	.439
	Intervenção	12	1769.48	551.65		

**Quadro 2** - Média e desvio padrão da idade, altura, peso, IMC, Massa gorda e MM, para o grupo de Controlo - sem suplementação com maltodextrina 6% e grupo de Intervenção - com suplementação com maltodextrina 6%) e teste T de comparação de médias

	Grupo	M	Média	Desvio padrão	t <sub>(22)</sub>	p
Idade	Controlo	12	27.33	4.207	.522	.607
	Intervenção	12	26.25	5.833		
Altura (m)	Controlo	12	1.7783	.05306	1.209	.239
	Intervenção	12	1.7508	.05823		
Peso (Kg)	Controlo	12	75.300	5.5550	.573	.572
	Intervenção	12	73.642	8.3381		
IMC	Controlo	12	23.808	1.2139	-.292 <sup>a</sup>	.774
	Intervenção	12	24.050	2.5939		
Massa Gorda (%)	Controlo	12	17.700	4.4841	-.089	.930
	Intervenção	12	17.892	5.9544		
MM (%)	Controlo	12	40.933	2.6189	-.147	.884
	Intervenção	12	41.133	3.9197		

a. Correção de Welch, g.l.=15.598

**Quadro 3** - Valores referentes aos resultados da análise do lactato capilar nos 3 momentos (T0, T1 e T2) do grupo de controlo e do grupo de intervenção.

<b>GC</b>				<b>GI</b>			
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>		<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
ALC1	3	5,7	2,1	ALC1	3,2	4,7	2,6
ALC2	2,8	5,2	1,9	ALC2	2,9	4,3	2,4
ALC3	3,4	5,5	2,2	ALC3	3,5	4,6	2,5
ALC4	3,2	5,4	2	ALC4	3,3	4,2	2,4
ALM5	2,9	5,5	2,2	ALM5	3,4	4,5	2,6
ALM6	2,5	5,3	2	ALM6	2,7	5,1	2,4
ALM7	2,8	4,7	1,9	ALM7	3,2	5,7	2,5
ALM8	3	5,8	2,3	ALM8	3,4	5,1	2,8
AM9	3	5,7	2,1	AM9	3,3	4,2	2,4
AM10	2,7	5,4	2	AM10	3,7	4,9	3,1
AM11	3,3	5,8	2,5	AM11	3,5	5	3,3
AM12	3,8	5,6	2,4	AM12	3,5	5,2	3
<b>Média</b>	<b>3,03</b>	<b>5,47</b>	<b>2,13</b>	<b>Média</b>	<b>3,30</b>	<b>4,79</b>	<b>2,67</b>
<b>SD</b>	<b>0,35</b>	<b>0,31</b>	<b>0,19</b>	<b>SD</b>	<b>0,28</b>	<b>0,46</b>	<b>0,31</b>
<b>SEM</b>	<b>0,10</b>	<b>0,09</b>	<b>0,06</b>	<b>SEM</b>	<b>0,08</b>	<b>0,13</b>	<b>0,09</b>

**ANEXOS 6: Dados do SPSS****Quadro 1:** Pressupostos Teste T**I. Tests of Normality**

	Grupo	Shapiro-Wilk				
		Statistic	df	Sig.	Skewness	Kurtosis
Proteínas	Controlo	.934	12	.424	.687	.258
	Intervenção	.752	12	.003	<b>.939</b>	<b>-1.014</b>
Hidratos de Carbono	Controlo	.909	12	.208	-.531	-1.168
	Intervenção	.909	12	.207	1.056	1.930
Lípidos	Controlo	.847	12	.034	<b>1.633</b>	<b>3.684</b>
	Intervenção	.736	12	.002	<b>1.853</b>	<b>2.961</b>
Calorias	Controlo	.942	12	.529	-.055	-1.272
	Intervenção	.946	12	.582	.912	1.082

**Quadro 2:** Teste Levene's**II. Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Proteinas	Equal variances assumed	.027	.871
Hidratos de Carbono	Equal variances assumed	.222	.642
Lipidos	Equal variances assumed	1.309	.265
Calorias	Equal variances assumed	1.535	.228

**Quadro 3:** ANOVA mista e pressupostos**Tests of Normality**

	Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Skewness
RES_1 Residual for T0	.980	24	.889	
RES_2 Residual for T45	.968	24	.627	
RES_3 Residual for T90	.893	24	.016	.965 .163

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
T0	Based on Mean	.555	1	22	.464
T45	Based on Mean	2.864	1	22	.105
T90	Based on Mean	3.306	1	22	.083

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + grupo

Within Subjects Design: factor1

**Quadro 4:** Pressupostos Teste T

<b>Testas o Normalista</b>				
	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Idade	Controlo	.899	12	.152
	Intervenção	.900	12	.160
Altura (m)	Controlo	.992	12	1.000
	Intervenção	.946	12	.586
Peso (Kg)	Controlo	.968	12	.885
	Intervenção	.919	12	.276
IMC	Controlo	.860	12	.049
	Intervenção	.907	12	.194
Massa Gorda (%)	Controlo	.942	12	.524
	Intervenção	.942	12	.526
MM (%)	Controlo	.947	12	.593
	Intervenção	.938	12	.468

**II. Independent Samples Test**

<b>Independent Samples Test</b>			
		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Idade	Equal variances assumed	3.529	.074
Altura (m)	Equal variances assumed	.027	.870
Peso (Kg)	Equal variances assumed	1.244	.277
IMC	Equal variances NOT assumed	9.811	.005
Massa Gorda (%)	Equal variances assumed	1.883	.184
MM (%)	Equal variances assumed	2.077	.164

**Mauchly's Test of Sphericity<sup>a</sup>**

Measure: MEASURE\_1

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon <sup>b</sup>		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
factor1	,603	10,623	2	,005	,716	,787	,500

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept + grupo  
Within Subjects Design: factor1

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

**Tests of Within-Subjects Effects**

Measure: MEASURE\_1

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>a</sup>
factor1	Sphericity Assumed	95,100	2	47,550	749,745	,000	1499,491	1,000
	Greenhouse-Geisser	95,100	1,432	66,428	749,745	,000	1073,365	1,000
	Huynh-Feldt	95,100	1,573	60,448	749,745	,000	1179,543	1,000
	Lower-bound	95,100	1,000	95,100	749,745	,000	749,745	1,000
factor1 * grupo	Sphericity Assumed	4,836	2	2,418	38,124	,000	76,249	1,000
	Greenhouse-Geisser	4,836	1,432	3,378	38,124	,000	54,580	1,000
	Huynh-Feldt	4,836	1,573	3,074	38,124	,000	59,980	1,000
	Lower-bound	4,836	1,000	4,836	38,124	,000	38,124	1,000
Error(factor1)	Sphericity Assumed	2,791	44	,063				
	Greenhouse-Geisser	2,791	31,496	,089				
	Huynh-Feldt	2,791	34,612	,081				
	Lower-bound	2,791	22,000	,127				

a. Computed using alpha = ,05