

EDUCAÇÃO FÍSICA

DIEGO DA SILVA MOREIRA

**A INGESTÃO DE CARBOIDRATO E SUA
INFLUÊNCIA NA MODALIDADE FUTEBOL**



Rio Claro
2015

DIEGO DA SILVA MOREIRA

A INGESTÃO DE CARBOIDRATO E SUA INFLUÊNCIA NA
MODALIDADE FUTEBOL

Orientador: **Prof. Dr. Alexandre Gabarra de Oliveira**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro,
para obtenção do grau de Bacharel em
Educação Física.

Rio Claro
2015

796.334 Moreira, Diego da Silva
M838i A ingestão de carboidrato e sua influência na modalidade de futebol /
Diego da Silva Moreira. - Rio Claro, 2015
38 f. : il., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação Física) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Alexandre Gabarra de Oliveira

1. Futebol. 2. Nutrição. 3. Carboidrato. I. Título.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a DEUS, por acreditar em mim mesmo quando eu não acreditava mais, por permitir que este sonho se realizasse, pois após uma interrupção no curso de graduação por problemas de saúde, possibilitou meu retorno para que assim se cumprisse tudo o que tens planejado em minha vida. Estendo a minha gratidão a todos os professores do curso de Educação Física deste Campus por contribuírem com a minha formação profissional, e em especial ao meu Orientador, Professor Doutor Alexandre Gabarra de Oliveira. Obrigado por aceitar esse grande e inesperado desafio, pela paciência na orientação, pela dedicação e carinho, sendo que tivemos um tempo curtíssimo, mas com determinação, responsabilidade e confiança desenvolvemos um excelente trabalho. Agradeço aos meus queridos e amados pais (Cláudio e Daniela), que além destes anos de graduação, sempre me apoiaram, incentivaram e fizeram com que eu sempre acreditasse que com fé e determinação vale a pena tornar um sonho em realidade. Obrigado pela paciência, por estar ao meu lado a todo tempo, me dando todo o apoio necessário em todas as áreas de minha vida. Serei grato eternamente por tudo o que tens feito por mim. Aproveitando o ensejo, deixo aqui registrado a gratidão a minha amada namorada (Daiane Mecatti) por estar junto de mim, me apoiando, acreditando em meus sonhos e ajudando a torná-los reais. Agradeço a ti pela paciência, carinho, zelo que sempre tens comigo. Gostaria de também agradecer aos meus amigos por contribuírem para a realização desse sonho. Agradeço a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização deste sonho, pois peço a DEUS que abençoe a cada um de vocês, e que assim como o meu sonho se tornou realidade, estarei torcendo para que cada sonho de vocês também se realize. TUDO DEUS!

RESUMO

O futebol é caracterizado como um esporte que possui exercícios como saltos, corridas de alta intensidade, corridas leves, mudanças de direção dentre outros aspectos. Estes aspectos caracterizam o futebol como exercício físico intermitente. A nutrição, juntamente com o planejamento adequado de exercícios, pode ser uma excelente ferramenta para o sucesso ou o fracasso de uma equipe em um campeonato. Esta, quando bem orientada, pode reduzir a fadiga dos atletas e otimizar o nível de recuperação dos mesmos, o que poderá refletir em manutenção da performance e menor risco de lesões. A presente pesquisa objetivou verificar através de revisão bibliográfica a ingestão de carboidratos no futebol e seu efeito na melhora do rendimento em atletas. O estudo foi realizado através da pesquisa nos bancos de dados Pubmed, Scielo e Bireme, utilizando as palavras chaves: futebol, nutrição, carboidrato, carbohydrate, football, nutrition. O carboidrato é um nutriente utilizado como fonte de energia para realização de trabalho e sua predominância é variada de acordo com a duração e intensidade do exercício. No futebol, há recomendação de ingestão de carboidratos antes dos exercícios, para aumentar a disponibilidade de glicose sanguínea ocasionando a melhora no rendimento no exercício. Já a ingestão de carboidrato durante o exercício potencializa a rápida reposição de todos os estoques perdidos em relação às concentrações iniciais de glicogênio muscular. Por fim, o consumo pós-exercício é importante na recuperação de diversos fatores nutricionais como: restauração de glicogênio muscular, reposição de fluídos e eletrólitos. Desse modo, a ingestão de carboidrato quando bem orientada resulta em uma melhora no desempenho do atleta, levando ao triunfo de uma equipe ao fim do campeonato.

ABSTRACT

Soccer is characterized as a sport that has exercises such as jumping, high-intensity and easy running, directional changes among, and other things. These features characterize soccer as an intermittent exercise. Nutrition along with proper exercise programs can be an excellent tool for the success or failure of the team in a championship. The nutrition, when properly oriented, can decrease fatigue of athletes and also optimize their recovery level, which may result in maintenance of performance along with less risk of injury. This study researched in database Pubmed, Scielo and Bireme, using the following words: futebol, nutrição, carboidrato, carbohydrate, soccer, and nutrition. Carbohydrate is a macronutrient used as energy source for performing exercise and its prevalence is varied according to both volume and intensity of exercise. In soccer, there is recommendation for carbohydrate intake before exercise in order to increase the availability of blood glucose, which in turn results in exercise improved capacity. In addition, carbohydrate intake during exercise increases the rapid replacement of all muscle glycogen reserves lost. Finally, the post-exercise consumption is important in the recovery of several nutritional factors such as muscle glycogen restoration, replacement of fluids and also electrolytes. In this sense, a well-oriented carbohydrate intake will result in improved athlete performance, and than may also promotes the success of their team at the end of the championship.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. Sistemas Energéticos no Futebol	6
2. CARBOIDRATOS	9
2.1. Índice glicêmico	11
2.2. Carboidrato como fonte energética	13
3. CONSUMO DE CARBOIDRATO ANTES DA PARTIDA	14
3.1. Consumo de Carboidrato Durante a Partida	17
3.1.1. Consumo de Carboidrato Após a Partida	19
4. A IMPORTÂNCIA DOS CARBOIDRATOS NA SUPLEMENTAÇÃO ELETROLÍTICA	23
4.1. Item Suplementação Gel	24
4.1.1. O binômio carboidrato e cafeína	25
5. GASTO ENERGÉTICO E DEMANDAS FISIOLÓGICAS NO FUTEBOL	26
6. CONCLUSÃO	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

O futebol é caracterizado como um esporte que possui exercícios como saltos, corridas de alta intensidade, trotes, mudanças de direção dentre outros aspectos. A intensidade de exercício é variada, sendo 80 a 90 % aeróbios, e o restante anaeróbio como sprints de altíssima intensidade, no qual o período de recuperação é relativamente baixo para essas intensidades. Estes aspectos caracterizam o futebol como exercício intermitente, ou seja, intervalado (ROLLO e WILLIAMS, 2015).

O porte físico dos atletas desta modalidade, o nível de aptidão física e a posição em que jogam podem influenciar no nível de desempenho da equipe, no que diz respeito a vitórias e derrotas em um campeonato (CECATO, et al, 2010). Nesse sentido, a nutrição juntamente com um planejamento adequado de exercícios pode ser uma excelente ferramenta para o sucesso de uma equipe em uma competição. Pois quando bem orientada, pode reduzir a fadiga dos atletas e otimizar o nível de recuperação dos mesmos, resultando assim em manutenção da performance, além de ajudar na prevenção de lesões e conseqüentemente períodos de afastamento.

Como fontes energéticas, o corpo utiliza alguns nutrientes para a realização de trabalho muscular, tais como lipídios, proteínas e carboidratos. Este último, juntamente com a gordura é combustível que fornece ao jogador a energia necessária para a sua participação em uma partida de futebol. Faz se importante mencionar que a contribuição desses combustíveis durante uma atividade física depende de alguns fatores, tais como: os estoques de carboidrato antes do exercício, duração e intensidade do exercício, além do condicionamento físico do atleta. Em repouso o corpo utiliza carboidrato e gordura como fonte de energia, isto também ocorre em atividade muscular moderada e intensa, sendo assim o que realmente varia é de fato a contribuição de cada substrato em um determinado momento.

Nesta modalidade, há recomendação de ingestão de carboidratos antes de sua prática, com o intuito de promover elevações nos níveis de estoques de carboidratos musculares. Já durante o exercício sua utilização tem como objetivo a manutenção da glicemia, o que pode resultar em importante adiamento da fadiga. E

por último, após a prática, sua utilização busca promover a reposição de todo o estoque de glicogênio muscular e hepático perdidos em relação as concentrações para dessa forma garantir que haja melhor recuperação pós o exercício físico. Corroborando com essa premissa, alguns estudos apontam que a é necessário a ingestão antes, durante e após a partida de futebol, fazendo com que haja a diminuição de fadiga muscular e conseqüentemente melhora no rendimento do atleta, ocasionando o sucesso de uma equipe em uma competição.

OBJETIVO

A presente pesquisa objetivou verificar através de revisão bibliográfica a ingestão de carboidratos no futebol e seu efeito na melhora do rendimento em atletas, sendo que estudo veio corroborar com outros achados no sentido de confirmar que a ingestão de carboidratos melhora no rendimento de atletas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado através da pesquisa nos bancos de dados Pubmed, Scielo e Bireme, utilizando as palavras chaves: futebol, nutrição, carboidrato, carbohydrate, football, nutrition.

1.1. Sistemas Energéticos no Futebol

No exercício físico, grandes quantidades de energia são liberadas fazendo com que esta energia seja utilizada em forma de calor para aumentar a temperatura corporal. A energia adquirida através dos alimentos necessita ser transformada em um composto chamado Trifosfato de Adenosina (ATP) antes que possa ser aproveitado pelo organismo.

Os diferentes tipos de atividades físicas podem ativar sistemas específicos de transferência de energia, isso se dá pela duração e intensidade de cada exercício. Para Mcardle et al (2003) existem três sistemas de transferência de energia, sendo : Sistema ATP-CP ou Anaeróbio Alático, que representa a fonte de energia disponível mais rápida do ATP para ser utilizado pelo músculo, esse

processo de geração de energia requer poucas reações químicas, não requer oxigênio e o ATP e CP estão armazenados e disponíveis no músculo. Outro sistema existente é chamado Glicólise Anaeróbia ou Sistema Anaeróbio Láctico, em que á medida que o exercício explosivo progride para 60 segundos de duração ocorre uma ligeira redução no rendimento de potência, a maior parte da energia terá origem nas vias metabólicas. Contudo, Mcardle et al, (2003) ressalta que essas reações metabólicas envolvem também o sistema de energia em curto prazo da glicólise, com o subsequente acúmulo de lactato. Portanto, o sistema de ácido láctico não requer oxigênio, gera como subproduto o ácido láctico, que tem o seu acúmulo como um promotor de fadiga muscular, utiliza somente carboidratos, e libera aproximadamente duas vezes mais ATP do que o sistema fosfagênio (Mcardle et al, 2003). Por último temos o Sistema Aeróbio ou Oxidativo, que ocorre quando a intensidade do exercício é diminuída e a duração é prolongada para 2 a 4 minutos, a dependência da energia proeminente dos fosfagênios intramusculares e da glicólise anaeróbia diminui e a produção aeróbia de ATP torna-se cada vez mais importante (MCARDLE et al, 2003).

Os sistemas energéticos são determinados pela intensidade e duração de cada exercício envolvido. Contudo, para uma modalidade como o futebol os três sistemas podem ser requisitados concomitantemente, com alternâncias de predomínio de um ou de outro em determinados momentos de sua prática. Nesse sentido, a duração de uma partida, a distância percorrida pelos jogadores e as variações da intensidade dos esforços dentro de uma partida trazem para o jogo de futebol uma contribuição mista dos processos aeróbio e anaeróbios de produção energética (BANSGB0 et al, 1991; BANSGB0, 1994^a).

De forma mais específica, o futebol requer um metabolismo misto, com alternância dos sistemas energéticos alático (ATP-CP) e glicolítico para os esforços de alta intensidade, tendo como suporte principal o sistema oxidativo que se encarrega de fornecer energia para os esforços sub-máximos e também de promover a recuperação dos esforços mais intensos (AOKI, 2002).

Este metabolismo misto se reflete nos tipos de fibras musculares encontrados na musculatura de jogadores de futebol. Isso se dá pela distância percorrida por um atleta de alto nível em uma partida, no qual varia de 10 a 13 km, sendo que os meio-

campistas podem percorrer distâncias ainda maiores (BANGSBO, MOHR e KRUSTRUP, 2006). Além disso, Di Salvo et al (2007), analisaram vinte jogos do Campeonato Espanhol e dez jogos da Liga dos Campeões da UEFA que a distância média percorrida dos jogadores durante as partidas foram de $11,4 \pm 1,0$ km. Enquanto outros estudos anteriores verificaram que jogadores de elite que atuam na América do Sul percorrem em média $8,6 \pm 1,2$ km durante uma partida, visto que a média da distância percorrida no primeiro tempo é de 5 % maior que a do segundo tempo (EKBLUM, 1993, BANGSBO, NORREGAARD, 1991, RIENZI et al, 2000). Ainda, dados apontam que de 8 a 12 % da distância total percorrida durante um jogo são realizados em velocidade de Sprint, sendo que as corridas de baixa intensidade representam 35 % enquanto as de alta intensidade, de 8,1 a 18 % do tempo total da partida (Shepaard, 1990, EKBLUM, 1993, BANGSBO, NORREGAARD, 1991, MUJKA et al, 2000).

Vale ainda salientar que no futebol, a posição do jogador influencia na distância total percorrida. Um exemplo foi o estudo de Reilly (1997), ao analisar a distância de diferentes posições no futebol, verificou que goleiros percorrem em média 4 km enquanto os zagueiros percorrem 8 km por jogo, no entanto são valores menores que os demais jogadores que percorrem uma distância de 9 a 12 km por jogo. Atletas de meio campo e laterais cobrem maiores distâncias em relação às outras posições devido às funções táticas exercidas, pois atletas que exercem estas funções armam e finalizam as jogadas e no sentido de defesa marcam os adversários, gerando assim um grande e constante deslocamento (REILLY, 1997, VAN GOOL, VAN GERSEN, BOUTMANS, 1988). Já os atletas como zagueiros e atacantes percorrem uma distancia menor em relação às outras posições, justamente por desempenharem funções táticas diferenciadas, no caso o zagueiro no setor defensivo e atacante no setor ofensivo (VAN GOOL, VAN GERSEN, BOUTMANS, 1988).

1.2. O Futebol e a Nutrição Esportiva

Para que um atleta tenha êxito e um bom desempenho em sua carreira é necessário alguns fatores estarem correlacionados, como o treinamento e a nutrição. O gasto energético durante os treinos e jogos requer do jogador um

consumo de uma dieta balanceada, que possibilite suprir suas necessidades nutricionais, lembrando que um déficit de nutrientes poderá implicar em perda de rendimento (SANZ-RICO et al, 1998).

Para que se obtenha um bom desempenho Guerra, Neto e Tirapegui (2007), citam que é necessário ter uma alimentação adequada. E esta adequação da dieta dos atletas é de suma importância, pois além de visar a manutenção da performance, também contribui na composição corporal e na saúde dos jogadores, colaborando também com a prevenção e recuperação de lesões (GUERRA, SOARES E BURINI, 2001).

A boa educação alimentar é de extrema importância na vida de jogadores de futebol, particularmente em períodos de treinamento intenso, em que se consomem grandes quantidades de gordura e pequenas de carboidratos (SANZ-RICO et al, 2008; FOGELHOLM, 1994).

Assim, a nutrição esportiva se mostra uma excelente ferramenta para o desempenho do atleta, pois tem como princípio a ingestão de diversos alimentos, possibilitando ao atleta a uma diversificada gama de micronutrientes especificamente a individualidade de cada atleta (RUFINO, 2013).

2. CARBOIDRATOS

Os carboidratos são moléculas formadas por carbono e água e podem ser classificados de acordo com sua polimerização tais como: monossacarídeos (com um açúcar por molécula), dissacarídeos (com dois açúcares por molécula), oligossacarídeos (de 3 a 5 açúcares por molécula) e polissacarídeos (com inúmeros açúcares por molécula) (CECATO et al, 2010).

Os monossacarídeos são encontrados como glicose, frutose e galactose. Já os dissacarídeos como sacarose, lactose, maltose e isomaltose. Enquanto os oligossacarídeos como maltodextrina, e os polissacarídeos como amido, fibras alimentares e glicogênio (CECATO et al, 2010). Rogatto (2003), revela que os carboidratos são em sua maioria de origem vegetal e possuem função principal de fornecer energia.

Os carboidratos tem um papel importante no que diz respeito ao fornecimento de energia ao organismo, isso se dá por meio do catabolismo da glicose presente nos estoques corporais de glicose, corrente sanguínea, glicogênio muscular e hepático (COYOTE, 1992).

A síntese de glicogênio muscular tem precedência na recomposição do glicogênio hepático. Por sua vez, a síntese no músculo ocorre mesmo sem a ingestão de carboidrato, após o exercício, em baixas taxas, apoiado nos substratos fornecidos pela neoglicogênese (BURKE, BERNING, 1996). Toda via, para que a síntese ocorra de maneira completa, necessita-se da ingestão adequada de carboidratos, principalmente de índice glicêmico de moderado a alto, que corroboram ser mais eficiente na taxa de ressíntese do que alimentos com índice glicêmico baixo (COSTILL, HARGREAVES, 1992, PARKIN et al, 1997, American College of Sports Medicine, 2000).

A reposição de glicogênio acontece com a ingestão de carboidratos com referência de 0,7 a 1g/kg de peso corporal a cada duas horas, nos primeiros estágios de recuperação, concluindo o total de 7 a 10g/kg de peso corporal em 24 horas (BURKE, 1996). Portanto a quantidade de carboidratos na dieta é de suma importância para a recuperação do glicogênio hepático e muscular depois de treinos e competições (CLARK, 1994, COSTILL, HARGREAVES. 1992, ECONOMOS, BORTZ, NELSON, 1993, BURKE, 1995, MAUGHAN, 1997).

A mesma reposição de glicogênio acontece mais rapidamente quando o consumo de carboidratos se dá em seguida do término do exercício físico (GUERRA, SOARES, BURINI, 2001). Se a ingestão acontece duas horas depois, o percentual de reposição não será rápido, em virtude dos níveis de glicose sanguínea e insulina não estarem elevados (BURKE, BERNING, 1996, American College of Sports Medicine, 2000).

Vale ressaltar que uma dieta rica em carboidratos eleva os níveis de glicogênio muscular, ocasionando a melhora do desempenho em exercícios prolongados e contínuos como o futebol (BANGSBO, LINDOVIST, 1992, SMITH et al, 1998, American Dietetic Association Reports, 1993, WILLIAMS, 1994). Nesse sentido, o

café da manhã é a refeição mais importante do dia, tida como uma crença em que os jogadores de futebol dão uma grande importância, e dessa forma o realizam todos os dias (WILLIAMS, SERRATOSA 2005). Em linhas gerais, a recomendação para não perder o café da manhã é boa, pois a mesma ajuda a repor estoques de carboidratos que são perdidos a partir do fígado durante o jejum que ocorre à noite, bem como reabastece outros nutrientes e fluídos que são necessários para a saúde. (CASEY, et al, 2000;. NILSSON, et al, 1973; NILSSON, HULTMAN, 1973). Além disso, um café da manhã rico em carboidratos também ajuda a dar um “up” nos estoques de glicogênio muscular dentro de 3 a 4 horas após a refeição (CHRYSSANTHOPOULOS, et al, 2004; WEE, et al , 2005) .

2.1. Índice glicêmico

O índice glicêmico (IG) é considerado um valor de velocidade da digestão e absorção dos carboidratos, tal como o efeito provocado na concentração de glicose sanguínea (FAO, WHO, 1998). O termo tem por definição a alteração na área da curva glicêmica após a ingestão de carboidrato (50g) de um alimento, no período de 2h posteriormente seu consumo, comparado à ingestão da mesma dose de carboidrato oriundo de um alimento padrão, como a glicose ou pão branco, experimentado no mesmo indivíduo, perante as mesmas condições, utilizando a glicemia inicial deste indivíduo como padrão inicial de avaliação (DALY, 2003) O quadro 1 apresenta alguns exemplos de alimentos e seus respectivos índices glicêmicos.

QUADRO 1: Índice glicêmico de alguns alimentos ricos em carboidratos:

ALTO	IG	MÉDIO	IG	BAIXO	IG
Glicose	97	Cereais tipo Musli	68	Chocolate	49
Bebidas Esportivas	95	Refrigerantes	68	Feijão	48
Arroz	88	Biscoitos	66	Pão Integral	45

Batata Assada	85	Sacarose	65	Laranja	43
Cereais de Milho	84	Muffins	62	Cereais de Fibras	42
Purê de Batata	83	Sorvetes	61	Massa	41
Geléia	80	Mingau	61	Maca	36
Mel	73	Suco de Laranja	57	iogurte Flavorizado	33
Melancia	72	Manga	55	Banana Verde	30
Pão Branco	70	Banana Madura	52	Leite	27
				Lentilha	26

Fonte: Adaptado de Foster- Powll e Brand Miller (1995)

Entende-se que alimentos de alto IG promovem maior liberação de insulina pelo pâncreas, o que pode potencializar a recuperação dos estoques musculares de glicogênio após seções de treinamentos intensos (CECATO et al 2010). Vale a pena mencionar que alguns fatores podem influenciar a redução à resposta ao IG, como por exemplo, a ingestão de proteínas ou lipídios na mesma refeição, a concentração de frutose e ou galactose no alimento (CECATO et al 2010).

Ao longo da execução do exercício físico prolongado, a ingestão de alimentos de médio índice glicêmico é bem aceito. O esvaziamento gástrico ocorre com maior facilidade neste grupo de alimentos em comparação com os de alto índice glicêmico na mesma concentração (HIRSCHBRUCH, CARVALHO, 2002).

A ingestão de uma alimentação de baixo IG pré-realização de um exercício prolongado pode promover uma maior disponibilidade de glicose para as células. Em contra ponto, o consumo de uma refeição contendo alto IG sucede no aumento de estoques de glicogênio muscular pós-exercício (FLORES, MATTOS, 2011). Para Siu e Wong (2004) a manipulação do IG nas refeições pode potencializar a disponibilidade de carboidratos no exercício, especificamente em exercícios de intensidade moderada a prolongada. A composição de macro nutriente e taxa de fibras dos alimentos interferem no IG.

Uma refeição com baixo IG consumida no pré-treino é recomendada, pois alimentos com baixo índice glicêmico ingerido em períodos pré-exercício, tem sido relacionado á melhora do desempenho, já que resulta na elevação da glicemia mais lenta e prolongada, favorecendo a manutenção da glicemia durante o exercício, favorecendo um desempenho superior (COCATE, ALFENAS, PEREIRA, 2008). Um exemplo de refeição com baixos níveis de IG é: leite, pão com presunto magro (FLORES, MATTOS, 2011).

Em um estudo de Demarco e colaboradores (1999) foi comparada a resposta glicêmica após a refeição, pré-exercício de baixo e alto IG. Os resultados apontaram que o consumo de alimentos com baixo IG pré-exercício influencia positivamente o desempenho máximo, sendo que o baixo IG sustenta os níveis plasmáticos de glicose maior no final de 2 horas de exercício intenso em relação aos de alto IG, podendo melhorar o esforço físico, conseqüentemente melhorando o desempenho.

Já no estudo de Morris e Colaboradores (2009), foi verificado o efeito da ingestão da refeição de baixo IG e outra de alto IG, durante o período de recuperação de curto prazo em corridas de resistência, e obteve como resultado que a refeição de alto IG melhorou a resistência em uma execução posterior. Esse reabastecimento das reservas de glicogênio muscular e hepático após a atividade física é de grande valia no que diz respeito ao desempenho dos jogadores nos dias a seguir (FLORES, MATTOS, 2011).

2.2. Carboidrato como fonte energética

Como fontes energéticas, o corpo utiliza alguns nutrientes para a realização de trabalho, tais como lipídios, proteínas e carboidratos. Este último juntamente com a gordura fornece ao jogador a energia necessária para a partida de futebol. A contribuição desses combustíveis durante um exercício depende de alguns fatores, tais como: os estoques de carboidrato antes do exercício, duração e intensidade do exercício, além do condicionamento físico do atleta. Em repouso o organismo utiliza carboidrato e gordura como fonte de energia, isto também ocorre em atividade muscular moderada e intensa. (ROLLO, WILLIAMS 2015)

Em exercícios com curta duração e alta intensidade tendo, por exemplo, um Sprint, há predominância de carboidratos como fonte energética. Em contra ponto, em exercícios de longa duração e intensidades de leve a moderado, as gorduras são preferenciais como substrato energético. À medida que a intensidade do exercício aumenta, a relação é invertida havendo predomínio na utilização de carboidratos (AOKI, 2002)

Tem sido sugerido que a ingestão de carboidratos pode retardar a fadiga muscular, reduzindo a utilização de glicogênio muscular e aumentando a ressíntese de glicogênio durante os períodos de descanso ou menor intensidade de exercício (CECATO et al, 2010).

O consumo de carboidratos é também importante na recuperação após exercício (CLARK, 1994, BURK, BERNING, 1996). A expressão recuperação implica processos nutricionais, como a restauração dos estoques hepáticos e musculares de glicogênio, reposição de fluidos e eletrólitos, regeneração de lesões causadas pelo exercício e adaptação após o estresse catabólico. Na prática, o estudo de Nicholas et al (1999) verificou que a ingestão de uma solução de 6,9% de carboidrato durante uma corrida intermitente de alta intensidade com duração de 90 min resultou uma redução de 22 % na utilização de glicogênio muscular. Nesse contexto, alguns estudos que utilizaram suplementação de Carboidrato em corridas encontraram melhorias no desempenho (DAVIS, et al, 2000 ; NICHOLAS, et al, 1995 ; WELSH, et al, 2002). As melhoras de desempenho estão em números aproximados entre 33% e 37% após a ingestão de carboidrato (PATTERSON, GRAY 2007). Contudo, todos os estudos citados acima foram ministrados sob uma forma de solução líquida de carboidrato.

3. CONSUMO DE CARBOIDRATO ANTES DA PARTIDA

No Futebol, há recomendação de ingestão de carboidratos antes dos exercícios, para aumentar os níveis de estoques de carboidratos musculares, e a disponibilidade de glicose no sangue para que assim aumente a performance no exercício (BACURAU, 2001). Um fator muito importante no consumo de carboidratos pré-exercício é o momento em que se deve ser ministrado, sendo recomendado um

mínimo de 30 a 60 minutos antes de atividade física, visto que pode causar hiperinsulinemia reduzindo as concentrações plasmáticas de glicose e ácidos graxos livres (CECATO et al, 2010). Essa modificação pode prejudicar a utilização de glicogênio muscular durante os estágios iniciais de exercício, estimulando perdas no desempenho em exercícios de longa duração (CYRINO, ZUCAS, 1999).

A refeição precedente ao treino ou partida deverá compor alimentos nos quais os atletas se sintam familiarizados para que assim reduza riscos de intolerância (CECATO et al, 2010). Ainda, o Colégio Americano de Medicina do Esporte (2000), ressalta que os carboidratos consumidos não devem obter alto teor de fibras para favorecer o esvaziamento gástrico e prevenir o desconforto gastrointestinal.

Alguns autores relatam a quantidade de tempo e de carboidratos necessários para que haja um melhor rendimento. Para Ivy (1991), nas primeiras quatro horas antecedentes ao exercício são necessárias ingerir 200 gramas de carboidrato. Segundo Costill (1992), as recomendações são de 312 gramas de carboidrato nas mesmas quatro horas, resultando em um aumento de 15 % no desempenho físico. Essa diferença de gramas demonstra que ainda não há consenso de valor absoluto recomendado, sendo assim havendo a necessidade de mais pesquisas.

Para Oliveira e colaboradores (2008), o consumo de carboidratos dez minutos antes do início de uma partida de futebol diminui a utilização de glicogênio muscular em 39 %, isso faz com que aumente a velocidade de corrida e a distância alcançada na segunda metade da partida em 30 % (GUERRA, SOARES, BURINI, 2001).

O consumo de carboidratos antes do jogo pode ser dividido em dois momentos como apresentado no quadro 2:

QUADRO 2: Recomendação de ingestão de Carboidrato antes do jogo

TEMPO	QUANTIDADE DE CHO	TIPO DE REFEIÇÃO
3-4 horas	200-300 g	Refeição completa
Até 30-60 min	30-50 g	Lanche (fruta, solução de CHO)

Fonte: Adaptada de (AOKI, 2002)

Os atletas que consomem bebidas contendo carboidratos permanecem com a intensidade maior de exercício durante o jogo em relação aos que consomem somente água (ZEEDERBERG et al, 1996, SMITH et al, 1998).

Outra estratégia de ingestão de CHO antes do exercício sugere que o consumo seja relativo ao peso do indivíduo, sendo:

- 4g de CHO por Kg de peso até 4 horas de antes do exercício e/ou
- 1g de CHO por Kg de peso 60 min antes da partida.

O quadro 3 apresenta dois exemplos desse tipo de estratégia.

QUADRO 3: Consumo de Carboidrato relativo ao peso

PESO	TEMPO	CHO
70 Kg	4 Horas	4g. 70Kg = 280g
80 Kg	1 Hora	1g. 80 Kg = 80g

Fonte: Adaptada de (AOKI, 2002)

A ingestão de carboidrato deve ocorrer antes da condição de fadiga muscular, para proporcionar que o mesmo esteja disponível quando os níveis de glicogênio muscular estiverem baixos (GUERRA, SOARES, BURINI, 2001). A ingestão de 600 a 1.000 ml de uma solução contendo de 6 a 10 % de carboidrato é o mais indicado nesta situação (COSTILL, HARGREAVES, 1992).

Um estudo de Leatt e Jacobs (1989), observou que jogadores que ingeriram bebida contendo glicose 10 minutos antes da partida de futebol, percorreram uma distância 25 % maior em relação aos que ingeriram placebo. A ingestão nesse tempo tem praticamente o mesmo efeito que a realização de ingestão durante a partida. Isso demonstra que a ingestão de carboidratos não simplesmente antes, mas também durante o jogo, tem por consequência melhorar o desempenho físico nos exercícios físicos de longa duração (HARGREAVES, 1994).

3.1. Consumo de Carboidrato Durante a Partida

Enquanto se realiza o exercício físico, é muito importante que a suplementação de carboidratos consumida seja rapidamente absorvida para que mantenham as concentrações de glicose sanguínea, especialmente em exercícios realizados por períodos prolongados, no qual os estoques endógenos de carboidratos tendem a se reduzir significativamente (SILVA, MIRANDA, LIBERALI, 2008). Desta maneira, a aplicação de carboidratos resulta em aumento na disponibilidade da glicose na corrente circulatória, fazendo com que reduza a depleção de glicogênio muscular verificada nas fases iniciais do desempenho físico.

O intervalo de jogo é muitas vezes considerado principalmente um momento crucial em esportes de equipe justamente para acertos táticos, contudo, esta pausa pode também ser visto como um período de recuperação após o primeiro tempo, e um período de preparação para a etapa final, havendo a oportunidade de fornecer fluídos exógenos em uma transição entre as duas metades do jogo (SUGIURA, KOBAYASHI, 1998).

Realizar a ingestão de carboidratos durante exercício com mais de uma hora de duração, possibilita o fornecimento de quantidade de energia durante os últimos momentos do exercício. Além disso, o consumo de carboidrato durante o exercício faz com que haja reposição de todo o estoque perdido em relação às concentrações iniciais de glicogênio muscular (GERRA 2002). Todavia, durante uma partida não há chances o suficiente, com intervalos, para que os atletas possam consumir as quantidades de carboidratos necessárias (CECATO et al, 2010). Outra questão que prejudica o consumo dos líquidos durante o exercício físico é a ausência da realização de vários intervalos, o que nos permitiria fracionar a grande quantidade necessária de carboidratos, tornando assim inviável a administração completa em um só momento (REILLY, EKBLUM, 2005).

O Colégio Americano de Medicina do Esporte (2000), relata que atletas precisam consumir a quantidade adequada de energia durante os períodos de alta intensidade e ao longo da duração do exercício para manter o peso corporal e com fim de maximizar os efeitos do treinamento. Ainda, o principal objetivo para os nutrientes ingeridos é repor os líquidos perdidos e disponibilizar carboidratos

(aproximadamente 30 a 60g por hora) para a manutenção das concentrações de glicose (Colégio Americano de Medicina do Esporte, 2000).

Em uma partida de futebol na primeira etapa do jogo as concentrações de glicogênio muscular não constitui fator limitante do desempenho. Já na segunda etapa se a concentração estiver baixando desde o início do jogo acarretará em comprometimento do desempenho (KIRKENDALL, 1993). Assim, a ingestão de carboidratos durante a partida pode ser um fator primordial para garantir o desempenho na segunda etapa, e conseqüentemente colaborar com a obtenção de resultado positivo.

Para Davis (2001), de 15 a 20 minutos de exercício de endurance deve haver a reposição de 240 a 350 ml de bebida esportiva que contenha carboidrato. Já para Juzwiak (2006), a recomendação de consumo de carboidrato é de 180 a 250 ml no mesmo tempo citado anteriormente.

É muito importante que as concentrações de carboidratos devam permanecer entre 4 a 8 %, para que não haja complicações no esvaziamento gástrico (FOSS, 2000). Para evitar alguns distúrbios gastrointestinais, Carvalho (2003), cita que o ideal é utilizar uma mistura de glicose, por exemplo, frutose e galactose, sendo que utilizando somente frutose favorece transtorno gastrointestinais.

O esvaziamento gástrico é o valor (quantidade/tempo) que o líquido passa do estômago para o intestino. Inúmeros fatores podem contribuir e influenciar o esvaziamento gástrico como: volume, concentração de Carboidrato, osmolaridade e temperatura. De todos os fatores citados acima, a concentração de Carboidrato é o mais importante (AOKI, 2002). Esses fatores estão exemplificados no quadro 4.

QUADRO 4: Fatores que influenciam a taxa de esvaziamento gástrico

Volume	Quanto maior o volume ingerido, maior o esvaziamento gástrico
Intensidade	Exercícios realizados 65 – 80 % VO ₂ max, resulta em menor esvaziamento gástrico
Temperatura	Alguns estudos (COSTILL, SALTIN, 1974) sugerem a ingestão de bebidas

	geladas. Enquanto outros estudos relatam que a solução a temperatura de 37 ^o C são mais eficientes (SUN et al, 1998)
Hidratação	Quanto maior o grau de hidratação menor o esvaziamento gástrico

Fonte: Adaptada de (AOKI, 2002)

Um estudo (PATTERSON, GRAY, 2007) relata que a ingestão de um gel isotônico de carboidrato, sendo consumidos antes e a cada 15 minutos durante um exercício intermitente, melhorou a capacidade de execução do exercício em 45 % em relação a um grupo que consumiu um placebo adoçado artificialmente. Já no estudo de Russell, Benton, Kingsley (2014), relata que a ingestão de uma bebida contendo Carboidrato-eletrólito 6 % antes e durante o jogo de futebol, não beneficiou as concentrações de glicose no sangue durante todo o segundo tempo do exercício. Assim como literatura apresenta esses dados conflitantes, certamente será necessária a condução de mais estudos para melhor entender esse tópico.

3.1.1. Consumo de Carboidrato Após a Partida

Assim como ingestão de carboidratos pré e durante exercício é importante, sua contribuição após um treino ou uma partida é de suma importância. Para Guerra (2002), a recuperação física posteriormente a um exercício físico é um desafio para o atleta, pois este treina até o esgotamento físico e seu período de recuperação inclui aspectos como: restauração de glicogênio hepático e muscular e reposição de líquidos eliminados na forma de suor.

No músculo a síntese de glicogênio muscular acontece até mesmo com a ausência de ingestão de carboidrato, após o exercício, em pequenas proporções, a partir dos substratos fornecidos pela neoglicogênese (BURKE, BERNING, 1996). Contudo, a síntese por completo acontece somente se a ingestão de carboidratos for adequada, de preferência de índice glicêmico de moderado a alto, visto que a ressíntese de glicogênio tem se mostrado mais eficiente do que quando comparado a ingestão de carboidratos com baixo índice glicêmico (COSTILL, HARGREAVES,

1992, PARKIN et al, 1997, AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000). Em acordo com isso, Cocate, Alfnas e Pereira (2008), também sugerem que o melhor consumo pós treino, seria de refeições que contenham alto índice glicêmico, pois proporciona maior reposição dos estoques de glicogênio muscular durante 24 horas de recuperação, em comparação a refeições de baixo índice glicêmico.

A nutrição esportiva é uma ferramenta muito eficiente realizada para reduzir os efeitos da cansativa sequência de jogos no qual os atletas são submetidos. Os valores de ressíntese de glicogênio muscular em condições normais são referentes a 5 mmoles/ Kg de músculo/ hora correspondendo uma taxa de 5 % (COYLE, 1993). Pesquisadores como Aoki (2000), relatam que nessas condições são necessárias aproximadamente 20 horas para repor os estoques endogenamente.

Uma das preocupações é repor tanto estoques de glicogênio muscular quanto os líquidos perdidos pelo suor durante o jogo. Nesse sentido alguns fatores podem influenciar em diferentes níveis a restauração dos estoques de glicogênio muscular. Alguns fatores são primordiais para que a recuperação seja completa, tais como: a quantidade de carboidrato a ser consumido, o índice glicêmico, e o momento em que se é oferecido esse carboidrato (WILLIAMS, 1997). O quadro 5 apresenta alguns desses fatores.

QUADRO 5: Fatores que afetam a reposição dos estoques de glicogênio muscular.

Fatores que melhoram a taxa de reposição

- Estoques depletados: quanto mais baixos os estoques, mais rápida será a recuperação do mesmo.
- Ingestão de carboidrato imediatamente após o exercício.
- Ingestão da quantidade adequada de carboidrato.
- 1 a 1,5g de carboidrato/Kg de peso corporal imediatamente após o exercício (total de 7 a 10 g de carboidrato/Kg de peso corporal em 24 horas)
- Alimentos ricos em carboidrato com alto índice glicêmico.

Fatores que reduzem a taxa de reposição

- Demora no consumo de carboidrato após o término do exercício.
- Quantidade inadequada de carboidrato.
- Consumo de alimentos ricos em carboidrato com índice glicêmico baixo.

Fonte: Adaptado de (BURKE, 2000).

Se tratando de uma excelente taxa de reposição de carboidratos, a ingestão adequada deve ser de 0,7 a 1g/Kg de peso corporal a cada duas horas, nas primeiras etapas de recuperação, chegando ao total de 7 a 10g/Kg de peso corporal em 24 horas (BURKE, 1996; IVY, 1991). Por outro lado, o Colégio Americano de Medicina do Esporte (2000) cita que após um treino ou uma partida, em que o estoque de glicogênio está depletado, a quantidade de ingestão de carboidrato deveria ser em números aproximados de 1,5g/Kg de peso corporal durante os primeiros 30 minutos e pode ser repetidas dentro das próximas 2 horas até que os estoques de glicogênio sejam reabilitados. Já para Para Ivy (2004), quantidades inferiores que 0,7g/Kg de peso corporal por hora, diminui a taxa de reposição, enquanto altas concentrações (mais que 1,5 g/Kg de peso corporal por hora) tem a impressão de não otimizar a ressíntese Apesar da divergência nos número, temos o consenso de que a quantidade de carboidratos na dieta é um fator de suma importância para que haja a recuperação do glicogênio hepático e muscular depois de treinos e jogos (CLARK, 1994; COSTILL, 1992; ECÔNOMOS, BORTZ, NELSON, 1993; BURKE, 1995; MAUGHAN, 1997). O quadro 6 apresenta um breve

comparativo a respeito das indicações de carboidratos pós exercício em diferentes estudos.

QUADRO 6: Comparativo das indicações de consumo de carboidrato pós treino/jogo

Tarnapolsky e colaboradores (1997)	0,7 a 1,5 g/Kg/h	Por 4 horas
Came (2000)	1,5 g/Kg/h	Por 2 horas
Jentjens e Jeukendrup (2003)	1 – 1,85 g/Kg/h	Por 5 horas
Ivy (2004)	0,7 a 1,5 g/Kg/h	Por 2 horas

Fonte: Adaptado de (SILVA, MIRANDA, LIBERALI, 2008).

Para Coyle (1993) a recomendação de consumo de carboidrato é justamente com finalidade de maximizar a reposição do glicogênio muscular, e necessita ser adotada nas duas horas após o exercício e ser mantida pelo menos até a sexta hora depois do mesmo (COYLE, 1993). O pesquisador Williams (1994) sugere que o ideal é que o consumo de carboidrato seja imediatamente após o jogo, antes mesmo até do banho. Corroborando com esses achados, ao final de um exercício e até 2 horas após, algumas enzimas responsáveis pela síntese de glicogênio estão com 50 % de sua atividade aumentada, tornando assim um momento ideal para a ingestão de carboidrato (AOKI, 2000). Em contra partida, se por algum motivo a reposição de carboidratos não seja realizada nas primeiras horas após o exercício, a ressíntese pode ser diminuída em aproximadamente 50 % (JENTJENS, JEUKENDRUP, 2003), devido, entre outros aspectos, a baixos níveis circulantes de glicose e insulina, o que em última análise reduzira a disponibilidade de glicose para a célula muscular (BURKE, 1996; MAUGHAN, 1997).

Se tratando de qual tipo de carboidrato deve ser ingerido após o treino/jogo, precisa ser levado em conta, principalmente, o índice glicêmico dos alimentos. Considerando que na fase de recuperação, alimentos que contêm alto índice glicêmico oferecem uma reposição de glicogênio muscular de uma maneira mais eficaz, em relação aos de baixo índice glicêmico (SILVA, MIRANDA, LIBERALI, 2008), a ingestão de carboidratos do tipo simples e ou que contenha alto índice glicêmico apresenta um grande potencial para promover a ressíntese de glicogênio

muscular de maneira imediata após o exercício. Contudo, essa diferença entre os tipos de carboidratos não é mais observada depois de 6 horas do término do exercício (KIENS et al, 1990). O quadro 7 apresenta as recomendações da ingestão de carboidratos durante as 24 horas após o término de uma partida, levando em consideração o tipo e quantidade do carboidrato.

QUADRO 7: Recomendação de ingestão de CHO após o jogo

TEMPO	Até 2 horas	Até 6 horas	Até 24 horas
TIPO DE CHO	Alto IG	Alto-baixo IG	Alto-baixo IG
QUANTIDADE DE CHO	50 g	150-200 g	500-600 g

FONTE: Adaptado de (AOKI, 2002)

4. A IMPORTÂNCIA DOS CARBOIDRATOS NA SUPLEMENTAÇÃO ELETROLÍTICA

No futebol, a hidratação deve seguir as mesmas recomendações que a prática de qualquer outra atividade física, sendo a reposição do líquido perdido pela sudorese com o intuito de evitar a desidratação e prover carboidratos e eletrólitos que podem ser necessários, de acordo com a intensidade e duração do exercício (VARGAS-ARAGÓN, 2004).

Em dias que a umidade e temperatura estão altas, a capacidade de realizar exercícios prolongados é reduzida. As associações de fatores como termo regulação, desidratação e depleção de estoques de energia podem causar a fadiga muscular (MAUGHAN, 1992). Assim, o primeiro objetivo da reposição de líquidos, antes e durante a prática de exercício, é justamente providenciar substrato como fonte de energia e inabilitar os efeitos negativos da desidratação (HAWLEY, DENNIS, NOAKES, 1994, ELIAS, ROBERTS, 1991, BURKE, HAWLEY, 1997, SHI, GISOLFI, 1998), uma vez que se exercitar em estado de pouca hidratação ocasiona o aumento rápido da temperatura corporal e conseqüente deterioração da performance.

O futebol é um esporte em que não há espaço regular para que aconteça o consumo de líquidos durante o jogo (BANGSBO, 1994, SANZ-RICO, 1996), sendo

que o consumo durante o exercício é restringido pelo tempo de esvaziamento gástrico, já diminuído em virtude da alta intensidade em que o exercício é praticado (MAUGHAN, LEIPER, 1994, SHEPARD, 1999). Nesse esporte, o consumo de reposição ocorre normalmente no intervalo da partida. Sendo assim, começar uma partida bem hidratada consumindo 500 ml de líquidos contendo concentrações de polímeros de glicose com valores referentes de 5 a 8 % meia hora antes do início da partida (SHEPARD, 1990, HAWLEY, DENNIS, NOAKES, 1994, KONDO et al, 1996, BURKE, READ, 1993, LEMON, 2000) são comportamentos que amenizam as dificuldades existentes no mundo do futebol que são resultantes da desidratação. A associação de carboidratos junto à bebida é de suma importância, em razão do funcionamento do esvaziamento gástrico ser ótimo e a absorção intestinal serem adequadas (FEBRAIO et al , 1996).

4.1. Item Suplementação Gel

Há diversas maneiras de suplementação de carboidratos, uma delas é em forma de gel, que é amplamente aceito e utilizado por atletas profissionais e amadores de futebol (PATTERSON, GRAY 2007).

Alguns estudos investigaram os efeitos da ingestão de um gel de carboidrato em variáveis fisiológicas e de desempenho durante o exercício. Um estudo realizado por Brooks et al. (2002) justificou um aumento significativo da concentração glicose no sangue e uma menor alteração no volume do sangue (-0,75%) no carboidrato gel, do que no grupo controle (Carboidrato no estado sólido: -3,28%) ou no placebo (água: -1,83%). Não foram apresentados dados de desempenho pelos autores. Já no estudo realizado por Burke et al. (2005) a ação do carboidrato tipo gel no qual é disponível comercialmente, foi investigado durante o desempenho de resistência (meia-maratona). Os dados mostraram que houve uma pequena melhora (0,3%) no tempo da meia-maratona no ensaio de carboidrato tipo gel em comparação com o placebo, neste caso a melhora não foi estatisticamente significativa.

Outro estudo realizado por Patterson, Gray (2007), concluiu que a ingestão de um gel de carboidrato antes e a cada 15 min durante o exercício intermitente

melhorou a capacidade de execução de movimento de 45% em comparação com um placebo adoçado artificialmente.

4.1.1. O binômio carboidrato e cafeína.

A cafeína tornou-se um aditivo popular porque, além de ser estimulante do sistema nervoso central, quando co-ingerida com o carboidrato, ela promove elevação significativa da oxidação desse substrato (YEO et al, 2005).

A cafeína ainda tem como efeito, a ação no tecido adiposo e no músculo esquelético que pode resultar na melhora o desempenho durante o exercício físico. Isso se dá pelo aumento da mobilização e utilização de ácidos graxos como combustíveis, fazendo com que o glicogênio seja poupado, o que pode resultar na manutenção do exercício físico em intensidades elevadas, ou seja, promove o adiamento da fadiga (MAUGHAN, 2004).

Um estudo clássico demonstrou que o consumo de cafeína antes do início de um exercício executado a 80 % do VO_2 max aumentou o tempo de exercício de 75 minutos para 96 minutos no grupo de cafeína (COSTILL, DALSKY, FINK, 1978). Em outro estudo mais recente, Kingsley e colaboradores (2013), mencionam que o alto teor de carboidrato com a adição de cafeína aumentou as concentrações de glicose no sangue, resultando assim na melhora do desempenho de Sprint durante todo o exercício específico no futebol. Nesse estudo, é ainda apontado que a suplementação com 9,6 % de carboidratos e eletrólitos adicionado a cafeína aumentam a osmolaridade do plasma após exercícios de alta intensidade.

Por outro lado, existem evidências de que a adição de cafeína ao carboidrato possa também apresentar pontos negativos, principalmente quando ingerida em doses elevadas, tais como: insônia, dores de cabeça, irritação gastrintestinal e diurese aumentada. Esses efeitos colaterais, quer em conjunto ou de forma isolada, podem interferir negativamente na performance do atleta. Ainda, fora observado também a existência de tremores musculares e prejuízos na coordenação (SPRIET, 1995). Dessa forma, a adição da cafeína às soluções de carboidratos no intuito de promover aumento do desempenho esportivo deve ser feito com muita cautela antes de mais estudos elucidarem e padronizarem melhor esse tipo de uso da cafeína.

5. Gasto energético e demandas fisiológicas no futebol

Os atletas de futebol geralmente treinam em intensidade de moderada a alta, necessitando de energias diárias de 3.150 a 4.300 Kcal (CLARK, 1994). O volume e qualidade do treino são fatores que influenciam o gasto energético do atleta (CLARK, 1994).

O gasto energético de um jogador varia de acordo com a distância percorrida e também deve ser levado em conta sua composição corporal. Prado e colaboradores (2006) investigaram em seu estudo que a Taxa Metabólica Basal (TMB) dos jogadores apontou valores maiores em jogadores como zagueiros e goleiros, em virtude desses apresentarem maior quantidade de massa magra, que contribui de sobremaneira nessa taxa.

Logo um estudo observado por Bangsbo (1994) verificou o gasto energético durante um jogo, percebendo que houve variação entre 1195 e 1434 Kcal, valor similar verificado pela Conferência da FIFA (2006), no qual relatou que a demanda energética durante um jogo treino é de 1500 Kcal. Confrontando esses dados, Clark e colaboradores (2005), obtiveram valores superiores em relação aos citados à cima, números que se assemelham a 1600 Kcal. Em outro experimento, Guerra, Burini (2001) utilizou um atleta de 75 kg, e percebeu que seu gasto energético durante o treinamento foi de 1360 Kcal, o que destaca o papel da composição corporal nos valores absolutos de gasto calórico observado nesses diferentes estudos.

Em razão das mudanças de velocidades repentinas, o futebol é um esporte que aproveita todas as vias de energia, no qual domina o metabolismo aeróbio (SHEPHARD, 1990). A predominância do metabolismo aeróbio se dá se a força mobilizada for de 15 % da força máxima. Em contra partida, se a força realizada obter números entre 15 e 50 % da força máxima, ocorre à redução da irrigação dos músculos, em razão da diminuição do calibre dos vasos que foram comprimidos pela contração muscular, acontecendo, portanto um metabolismo aeróbio e anaeróbio (CECATO et al, 2010). Porém, se a força despendida for acima de 50 % da força

máxima, há predominância do metabolismo anaeróbio, em razão da vasoconstrição ser muito intensa, não permitindo o transporte de O_2 (HOLLMANN, 1980).

Com o treinamento de resistência aeróbia algumas alterações metabólicas acontecem, tais como a redução de depleção do glicogênio muscular, aumento na utilização de triglicerídeos intramusculares e ou ácidos graxos livres plasmáticos, ocasionando o início tardio de fadiga (DONOVAN, SUMIDA, 1997, KIENS et al, 1993, PHILLIPS et al, 1995, PHILLIPS et al, 1996).

O volume máximo de oxigênio (VO_2) é a quantidade máxima de O_2 captado pelo sistema respiratório, no qual é transportado pelo sistema cardiovascular e metabolizado pelo sistema oxidativo do músculo. Segundo Powers e Howley (2000) a captação de O_2 aumenta durante o exercício progressivo até que o VO_2 máx seja atingido. Em um estudo de Clark (1994) e Ekblom (1993) revelou que um jogador de futebol de 75Kg tem captação máxima de oxigênio de 60 a 67 ml/kg de peso/min, e em comparação com indivíduos sedentários, está apenas 10 ml/kg de peso/min acima, e 10 ml/kg de peso/min abaixo em relação a atletas de resistência (SHEPARD, LEATT, 1987). Já jogadores de meio campo, possuem o maior valor de captação de oxigênio do time, enquanto laterais possuem valores maiores que o dos zagueiros (BANGSBO, NORREGAARD, THORSOE, 1991, BANGSBO, LINDOVIST, 1992, TUMILTY, 1993).

6. CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou através de uma revisão de literatura a importância da ingestão de carboidratos na modalidade futebol. Estudos apontaram algumas maneiras de consumir carboidratos com fim de melhorar o desempenho esportivo, tais como: suplementação eletrolítica, com fim de repor os nutrientes perdidos durante a partida, ingestão de carboidrato em forma de gel, que além de aumentar a capacidade de concentração de glicose sanguínea melhora a capacidade de execução de movimento, e carboidrato adicionado à cafeína, este que além de estimulante, age no músculo esquelético e tecido adiposo resultando em uma melhora de desempenho durante o exercício.

Se tratando da ingestão de carboidrato antes da partida, estudos relataram que há aumento nos níveis de carboidratos musculares e glicose no sangue, ocasionando o aumento do desempenho no exercício. Durante a partida o consumo objetiva a manutenção da glicemia, o que ocasiona no retardamento da fadiga muscular. E por último a ingestão após os jogos tem por objetivo repor os estoques de glicogênio muscular e hepático.

Desse modo, a ingestão de carboidrato quando bem orientada resulta em uma melhora no desempenho do atleta, levando ao triunfo de uma equipe ao fim do campeonato.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Joint Position Stand: Nutrition & Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* vl.32, n.45, pp.2130, 2000.
2. American College of Sports Medicine. Position stand: exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* vl.29:i-vii, 1996.
3. American Dietetic Association Reports. Position of the American Dietetic Association and the Canadian Dietetic Association: Nutrition for physical fitness and athletic performance for adults. *J. Am. Diet. Assoc.*vl.93, n.6, pp.691, 1993.
4. AOKI, M. S. **Fisiologia, Treinamento e Nutrição aplicados ao Futebol.** Jundiaí: Fontoura, 2002. 158 p., 22 cm. ISBN 85-87114-11-5.
5. BACURAU, R. F. **Nutrição e Suplementação Esportiva.** São Paulo: 2ª ed. rev. e amp, 2001.
6. BANGSBO, J. **Energy Demands in Competitive Soccer.** *Journal of Sports Sciences.* vl.12, pp. 5-12, 1994.
7. BANGSBO, J; MOHR, M; KRUSTRUP, P. **Physical and Metabolic Demands of Training and Match-Play in the Elite Football Player.** *Journal of Sports Sciences.* vl.24, n.7. pp. 665-74, 2006.
8. BANGSBO, J; NORREGAARD, L; THORSOE, F. **Active profile of competition soccer.** *Can J Sports Sci.* vl.16, pp.110-6, 1991.
9. BANGSBO, J;LINDOVIST, F. **Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players.** *Int J Sports Med.* vl.13, pp.125-32, 1992.
10. BROAD, E. M; et al. **Body weight changes and voluntary fluid intake during training and competition sessions in team sports.** *Int J Sport Nutr.* vl.6, pp.307-20, 1996.
11. BROOKS, D; et al. **Assessment of the effects of an isotonic carbohydrate gel on exercise performance** [abstract]. *Med. Sci. Sports Exerc.* vl.34, S138, 2002.
12. BURKE, E. R;BERNING, J. R. **Training nutrition: the diet and nutrition guide for peak performance.** Carmel: Cooper Publishing Group, 1996.

13. BURKE, L. M, HAWLEY, J. **Fluid balance in team sports – Guidelines for optimal practices**. Sports Med. vl.24, pp.38-54, 1997.
14. BURKE, L. M, READ, R. S. **Dietary supplements in sport**. Sports Med. vl.15, pp.43-65, 1993.
15. BURKE, L. **Practical issues in nutrition for athletes**. J Sports Sci. vl.13, S83-S90, 1995.
16. BURKE, L.M; et al. **Effect of carbohydrate intake on half-marathon performance of well-trained runners**. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. vl.15, pp.573-589, 2005.
17. CAMILA, G. C; et al. **A importância da ingestão adequada de carboidratos para jogadores de futebol**. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. vl.4, n. 22, pp. 280-290, Jul/Ago, 2010.
18. CARVALHO, T. **Modificações Dietéticas, Reposição Hídrica, Suplementos Alimentares e Drogas: Comprovação de Ação Ergogênica e Potenciais Riscos para a Saúde**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. vl. 9, n. 2, pp.43-56, 2003.
19. CASEY, A; et al. **Effect of carbohydrate ingestion on glycogen resynthesis in human liver and skeletal muscle, measured by ¹³CMRS**. American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism. vl. 278, E65 – E75, 2000.
20. CHRYSANTHOPOULOS, C;. (2004). **Skeletal muscle glycogen concentration and metabolic responses following a high glycaemic carbohydrate breakfast**. Journal of Sports Sciences. vl. 22, pp.1065 – 1071, 2004.
21. CLARK, K. **Nutritional Guidance to Soccer Players for Training and Competition**. Journal of Sports Sciences. vl. 12, pp.43-50, 1994.
22. CLARKE, N.D; et al. **Strategies for Hydration and Energy Provision During Soccer-Specific Exercise**. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. vl.15, pp. 625-40, 2005.
23. COCATE, P. G; ALFENAS, R. de C. G; PEREIRA, L. G. **Índice glicêmico: resposta metabólica e fisiológica antes, durante e após o exercício físico**. Revista Mackenzie de Educação Física. n.2. a.7. 2008.
24. Conference. **Journal of Sports Sciences**. vl. 24, n. 7, pp. 663-664, 2006.
25. COSTIL, D. L; DALSKY, G; FINK, W.J. **“Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance”**. Med. Sci. Sports. vl.10, pp.155-8, 1978.

26. COSTILL, D. L; HARGREAVES, M. **Carbohydrate nutritional and fatigue.** Sports Med. vl.13, pp.86-92, 1992.
27. COYLE. **Intermittente High Intensity Exercise.** E & F.N Spon. pp. 101 – 116, 1993.
28. CYRINO, E. S; ZUCAS, S. M. **Influência da ingestão de carboidrato sobre o desempenho físico.** Revista da Educação Física/UEM vl.10(1), pp.73-79, 1999.
29. CYRINO, E. S; ZUCAS, S. M. **Influência da Ingestão de Carboidratos sobre o desempenho físico.** Revista da Educação Física/ UEM. vl. 10. n. 1, pp. 73-79, 1999.
30. DALY, M. **Sugars, Insuline Sensivity, and the Postprandial State.** American Journal of Clinical Nutrition. vl. 78, pp. 865-872, 2003.
31. DAVIS, J.M; R.S. Welsh; N.A. Alderson. **Effects of carbohydrate and chromium ingestion during intermittent high-intensity exercise to fatigue.** *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* vl.10, pp.476-485, 2000.
32. DAVIS, M. J. et al. **Carboidratos, Hormônios e Performance em Exercícios de Resistência.** Revista Sports Science Exchange. vl. 31, n. 1, 2001.
33. DI SALVO, V; et al. **Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer.** International Journal of Spote Medicine. vl. 28, pp. 222-7, 2007.
34. DONOVAN, C.M.; SUMIDA, K.D. **Training Enhanced Hepatic Gluconeogenesis: The Importance for Glucose Homeostasis During Exercise.** Medicine e Science In Sports and Exercise. vl. 29, n. 5, pp. 628-634, 1997.
35. ECONOMOS, C. D; BORTZ, S. S; NELSON, M. E. **Nutritional practices of elite athletes. Pratical recommendations.** Sports. Med. vl.16, pp. 381-99, 1993.
36. EKBLUM, B. **Applied physiology of soccer.** Sports. Med. vl.3, pp.50-60, 1993.
37. ELIAS, S. R; ROBERTS, W. O; THORSON, D. C. **Team sports in hot weather. Guidelines for modifying youth soccer.** Phys. Sports. Med. vl.19, pp.67-78, 1991.
38. FEBRAIO, M. A; et al. **Effect of carbohydrate ingestion on exercise metabolism and performance in different ambient temperatures.** Med. Sc.i Sports. Exerc. vl.28, pp.1380-7, 1996.

39. FOGELHOLM, M. **Vitamins, minerals and supplementation in soccer.** J. Sports. Sci. vl.12, S23-7, 1994.
40. FOSS, M. L. **Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. pp.374-376, 2000.
41. GALLOWAY, S. D. **Dehydration, rehydration, and exercise in the heat: rehydration strategies for athletic competition.** Can. J. Appl. Physiol. vl.24, pp. 188-200, 1999.
42. GUERRA, I; NETO, T. B; TIRAPGUI, J. **Necessidades dietéticas de jogadores de futebol: uma revisão.** Revista Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. vl.28, pp.79-90, 2007.
43. GUERRA, I; SOARES, E. A; BURINI, R. C. **Aspectos nutricionais do futebol de competição.** Revista Brasileira de Medicina no Esporte. vl.7, n.6, pp. 200-206, 2001.
44. HARGREAVES, M. **Carbohydrate and lipid requirements of soccer.** J. Sports. Sci. vl.12, S13-6, 1994.
45. HAWLEY, J; DENNIS, S; NOAKES, T. **Carbohydrate, fluid and electrolyte requirements of the soccer players: a review.** Int. J. Sport. Nutr. vl.4, pp.221-36, 1994.
46. HIRSCHBRUCH, M. D; CARVALHO, J. R. **Nutrição esportiva (uma visão pratica).** Editora Manole, 1 edição brasileira – 2002.
47. HORSWILL, C. A. **Effective fluid replacement.** Int. J. Sports. Nutr. vl.8, pp. 175- 95, 1998.
48. IVY, J. L. **Muscle Glycogen Synthesis Before and After Exercise.** Sports Medicine. vl.11, n.1, pp.6-19, 1991.
49. IVY, J. L. **Regulation of muscle glycogen repletion, muscle protei synthesis and repair following exercise.** Journal of Sports and Medicine. n 3, pp.131-138, 2004.
50. JENTJENS, R.; JEUKENDRUP, A. **Determinants of post-exercise glycogen synthesis during short-term recovery.** Sports Medicine. v. 33, n. 2, pp.117-144, 2003.
51. JUZWIAK, R. C. **Ingestão de Nutrientes e Composição Corporal de Adolescentes Tenistas.** São Paulo: 2006. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Paulo.
52. KIENS, B; et al. **Skeletal Muscle Substrate Utilization During Submaximal Exercise in Men: Effect of Endurance Training.** Journal of Physiology. vl. 469, pp.459-478, 1993.

53. KIENS; et al. *Med. Sci. Sports Exerc.* vl.22: S88, 1990.
54. KIRKENDALL, D. T. **Effects of Nutrition on Performance on Soccer. Medicine and Sport Exercise.** vl.25, pp.1370-1374, 1993.
55. KONDO, N; et al. **Differences in regional sweating responses during exercise between athletes trained on land and in water.** *Eur J Appl Physiol.* vl.74, pp.67-71, 1996.
56. KREIDER, R. B; et al. **Effects of ingesting protein with various forms of carbohydrate following resistance-exercise on substrate availability and markers of anabolism, catabolism, and immunity.** *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* doi:10.1186/1550-2783, pp.4-18. 2007.
57. LEATT, P. B, JACOBS, I. **Effect of glucose polymer ingestion on glycogen depletion during a soccer match.** *Can. J. Sports Sci.* vl.14, pp.112-6, 1989.
58. LEMON, P. W. **Beyond the zone: protein needs of active individuals.** *J. Am. Coll. Nutr.* vl.19, 513S-21S, 2000.
59. LOPES, A. A. S. M. **Futsal Metodologia e Didática na Aprendizagem.** São Paulo: Phorte. pp.113-119, 2004.
60. MAUGHAN, R. J, LEIPER, J. B. **Fluid replacement requirements in soccer.** *J.Sports Sci.* vl.12, S29-S34, 1994.
61. MAUGHAN, R. J, LEIPER, J. B. **Limitations to fluid replacement during exercise.** *Can. J. Appl. Physiol.* vl.2, pp.173-87, 1999.
62. MAUGHAN, R. J. **Energy and macronutrient intake of professional football (soccer) players.** *Br. J. Sports Med.* vl.31, pp.45-7, 1997.
63. MAUGHAN, R. J. **Energy and Macronutrient Intake of Professional Football (soccer) Players.** *British Journal of Sports Medicine.* vl, 31. pp. 45-47, 1997.
64. MAUGHAN, R. J. **Fluid balance and exercise.** *Int. J. Sports Med.* vl. 13, pp.132-5, 1992.
65. MAUGHAN, R. J. Recursos ergogênicos para jogadores de futebol. In: BARROS, T. L; GUERRA, I. **Ciência do futebol.** Barueri: Manole, 2004. 338 p., ISBN 85-204-2034-6.
66. MEDINA, D; et al. **Injury prevention and nutrition in football.** *Sports Science Exchange*, v. 27, n. 132, p. 1-5, 2014.
67. MORRIS, J.G; et al. **Effect of glycemic index meals on recovery and subsequent endurance capacity.** *Journal Sports Medicine.* vl.30, n. 12, pp.

- 898-905, 2009.
68. MUJIKA, I; et al. **Creatine supplementation and sprint performance in soccer players**. *Med. Sci. Sports Exerc.* vl.32, pp.518-25, 2000.
69. NICHOLAS, C.W; et al.. **Influence of ingesting a carbohydrate-electrolyte solution on endurance capacity during intermittent high-intensity shuttle running**. *J. Sport Sci.* vl.13, pp.283-290, 1995.
70. NILSSON, L. H. S;Furst, P;Hultman, E. **Carbohydrate metabolism of the liver in normal man under varying dietary conditions**. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigations.* vl. 32, pp.331 – 337, 1973.
71. NILSSON, L. H. S;Hultman, E. **Liver glycogen in man – the effect of total starvation or a carbohydrate-poor diet followed by carbohydrate refeeding**. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigations.* vl.32, pp.325 – 330, 1973.
72. OLIVEIRA, E.F; et al. **Comportamento da Glicemia em Jogadores Profissionais Durante uma Partida de Futsal pela Liga Nacional**. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.* São Paulo: vl. 2, n. 7, pp.90-96, 2008.
73. PARKIN, J. **Muscle glycogen storage following prolonged exercise: effect of timing of ingestion of high glycemic index food**. *Med. Sci. Sports Exerc.* vl.29, pp.220-4, 1997.
74. PATTERSON, S. D, Gray, S. C. **Carbohydrate-gel supplementation endurance performance during intermittent high-intensity shuttle running**. *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* vl.17,n.5, pp.445–455, 1997.
75. PHILLIPS, S. M; et al. **Decrease Glucose Turnover Following Short-Term Training is Unaccompanied by Changes in Muscle Oxidative Potential**. *American Journal of Physiology.* vl. 269, pp. 222-230, 1995.
76. PHILLIPS, S. M; et al. **Effects of Training Duration on Substrate Turnover and Oxidation During Exercise**. *Journal of Applied Physiology.* vl.81, n. 6, pp. 2182-2191,1996.
77. POWERS, K. S; HOWLEY, T. E. **Fisiologia do Exercício Teoria e Aplicação Condicionamento e ao Desempenho**. 3. Ed. São Paulo: Manole, pp. 527, 2000.
78. PRADO, W. L; et al. **Perfil Antropométrico em Gestão de Macronutrientes em Atletas Profissionais Brasileiros de Futebol de Acordo com suas Posições**. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* vl.12, n. 2, pp. 61-65, 2006.

79. REILLY, T. **Energetics of High-Intensity Exercise (soccer) With Particular Reference to Fatigue.** Journal of Sports Science. vl.15, pp. 257-63, 1997.
80. REILLY, T; EKBLUM, B. **The Use of Recovery Methods Post – Exercise.** Journal Sports Science. vl.23, pp. 619-627, 2005.
81. RIENZI, E; et al. **Investigation of Anthropometric and Work-Rate Profiles of Elite South American International Soccer Players.** Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. vl.40, pp.162-169, 2000.
82. RIENZI, E; et al. **Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players.** J. Sports Med. Phys. Fitness. vl.40,pp.162-9, 2000.
83. ROLLO, I. **Carbohydrate: The Football Fuel.** Sports Science Exchange. v. 27, n. 127, p. 1-8, 2014.
84. RUSSELL, M; BENTON, D; KINGSLEY, (2014) **Carbohydrate Ingestion Before and During Soccer Match Play and Blood Glucose and Lactate Concentrations.** Journal of Athletic Training. vl.49, n.4, pp. 447-453, Jul/Aug, 2014.
85. SANZ-RICO, J; et al. **Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training.** International Journal Sports Nutrition. vl.18, pp.230-40, 1998.
86. SANZ-RICO, J; et al. **Effects of hyperhydration on total body water, temperature regulation and performance of elite young soccer players in a warm climate.** Int. J. Sports Med. vl.17, pp.85-91, 1996.
87. SAPATA, K. B; et al. **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. vl.13, n.6, pp.416-420, 2007.
88. Shepard RJ, Leatt P. **Carbohydrate and fluid needs of the soccer player.** Sports Med. vl.4, pp.164 76, 1987.
89. SHEPARD, R. J. **Biology and medicine of soccer: an update.** J Sports Sci vl.17, pp.757-86, 1999.
90. SHEPARD, R. J. **Meeting carbohydrate and fluids needs in soccer.** Can. J. Sports Sci. vl.15, pp.165-71, 1990.
91. SHI, X; GISOLFI, C. V. **Fluid and carbohydrate replacement during intermittent exercise.** Sports Med. vl.25, pp.157-72, 1998.
92. SIU, P. M; WONG, S. H. **Use of the glycemic index: Effect on feeding patterns and exercise performance.** Journal Physiological Anthropology

- Applied Human Science. vl. 23, pp. 1 – 6, 2004.
93. Smith K; et al. **Effect of a carbohydrate-electrolyte beverage on fatigue during a soccer-related running test.** J. Sports Sci. vl.16, pp.502-3, 1998.
 94. SOUSA, M. V; TIRAPEGUI, J. **Os atletas atingem as necessidades nutricionais de carboidratos em suas dietas** rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J. Brazilian Soc. Food. Nutr. vl. 29, pp.121-140. 2005.
 95. SPRIET, L. L . **Caffeine and performance.** Int. J. Sport. Nutr. vl.5, S84-S99, 1995.
 96. SUGIURA, K; KOBAYASHI, K. **Effect of carbohydrate ingestion on sprint performance following continuous and intermittent exercise.** Med Sci Sports Exerc. vl.30, n.11, pp.1624-1630, 1998.
 97. TARNOPOLSKY, M. A; et al. **Evaluation of protein requirements for trained strength athletes.** Journal of Applied Physiology. vl. 73, n.5, 1986-1995, 1992.
 98. TUMILTY, D. **Physiological characteristics of elite soccer players.** Sports Med. vl.16, pp.80-96, 1993.
 99. VAN GOOL, D; VAN GERVEN,D; BOUTMANS, J. **The Phisiological Load Imposed on Soccer Players During Real Match-Play: In a Science and Football.** REILLY, T; et al. Murphy Edition. Ee FN Spon. London: pp. 51-59, 1998.
 100. PATTERSON, S. D; GRAY, S. **Carbohydrate-Gel Supplementation and Endurance Performance During Intermittent High-Intensity Shuttle Running.** International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. vl.17, pp.445-455, 2007.
 101. FLORES, T. G; MATTOS, K. M. **Análise de macronutrients e índice glicêmico consumidos nas refeições antes, durante após o treino por atletas de futebol profissional de Camaquã-RS.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo: vl.5, n.29, pp. 394-401, set/out, 2001.
 102. SILVA, A. L; MIRANDA, G. D. F; LIBERALI, R. **A Influência dos carboidratos antes, durante e após-treinos de alta intensidade.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo: vl.2, n.10, pp. 211-224, jul/ago, 2008.
 103. RUFINO, L. L. N. S. **Avaliação da ingestão de macronutrientes e perfil antropométrico em atletas profissionais brasileiros de futebol.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. São Paulo: vl.7, n.37, pp.51-56, jan/fev, 2013.

104. WEE, S; et al. **Ingestion of a high-glycemic index meal increases muscle glycogen storage at rest but augments its utilization during subsequent exercise.** *Journal of Applied Physiology.* vl. 99, pp. 707 – 714, 2005.
105. WELSH, R.S; et al. **Carbohydrates and physical/ mental performance during intermittent exercise to fatigue.** *Med. Sci. Sports Exerc.* vl.34, pp.723-731, 2002.
106. WILLIAMS, C. “Nutritional aspects”. *In: EKBLOM, B. (ed.) Handbook of sports Medicine and Science : Football (Soccer)*, Cambridge: Blackwell Scientific Publications. pp. 139-57, 1994.
107. WILLIAMS, C. Nutritional aspects. *In: EKBLOM, B, editor. Handbook of sports medicine and science: football (soccer).* 1st ed. Cambridge: Blackwell Scientific Publications. pp.139-57, 1994.
108. WILLIAMS, C.; ROLLO, I. **Carbohydrate nutrition and team sports performance.** *Sports Science Exchange*, v. 28, n. 140, pp. 1-7, 2015.
109. YEO, S. E; et al. **Caffeine increases exogenous carbohydrate oxidation during exercise.** *J. Appl. Physiol.* vl.99, n.3, pp.844–850, 2005.
110. ZEEDERBERG, C; et al. **The effect of carbohydrate ingestion on the motor skill proficiency of soccer players.** *Int. J. Sports. Nutr.* vl.6, pp.348-55, 1996.