



**COLEGIADO DO CURSO DE NUTRIÇÃO
COORDENAÇÃO DA MONOGRAFIA
ARTIGO CIENTÍFICO**

ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL PARA ATLETAS DIABÉTICOS TIPO I E II

**ILHÉUS – BAHIA
2021**

MIKAEL EUSTÁQUIO DA SILVA SANTANA

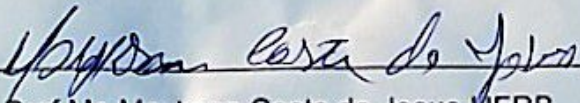
ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL PARA ATLETAS DIABÉTICOS TIPO I E II

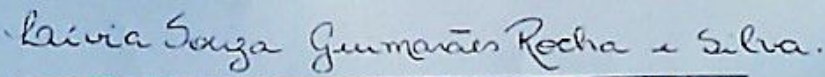
Artigo científico apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Graduado em Nutrição pela Faculdade de Ilhéus.

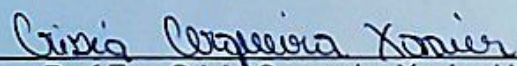
Área de Concentração: Nutrição Esportiva.

Orientador: Prof. Me. Maykson Costa de Jesus.

ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL PARA ATLETAS DIABÉTICOS TIPO I E II**MIKAEL EUSTÁQUIO DA SILVA SANTANA**Aprovado em: 30/05/21**Banca examinadora**


Prof.Me.Maykson Costa de Jesus-UFRB
Faculdade de Ilhéus -CESUPI
Professor-Orientador


Prof.Me.Livia Souza Guimarães Rocha e Silva-UFRB
Faculdade de Ilhéus-CESUPI
(I Avaliador)


Prof.Esp.Crisia Cerqueira Xavier-UNIFACS
Faculdade de Ilhéus-CESUPI
(II Avaliador)

DEDICATÓRIA

DEDICO ESTE TRABALHO AOS MEUS PAIS E MINHA FAMÍLIA QUE SEMPRE ME APOIARAM.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por mais essa conquista. Agradeço também aos meus pais, Vanusa Eustáquio da Silva e José de Souza Santana, a toda minha família, amigos, colegas e professores da faculdade.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	MATERIAL E MÉTODOS	8
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
4	CONCLUSÃO	17
	REFERÊNCIAS	18

ORIENTAÇÃO NUTRICIONAL PARA ATLETAS DIABÉTICOS TIPO I E II

NUTRITIONAL GUIDANCE FOR TYPE I AND II DIABETIC ATHLETES

Mikael Eustáquio da Silva Santana¹

Maykson Costa de Jesus²

RESUMO

O diabetes mellitus é uma síndrome metabólica caracterizada pelo excesso de glicose no sangue consequente da incapacidade da insulina efetuar suas funções no organismo devido à deficiência na produção da insulina em decorrência de um processo autoimune ou à resistência das células em relação a este hormônio. Esta enfermidade está relacionada com o aumento do risco de doenças coronárias, hipertensão arterial, neuropatias e retinopatias. Dessa forma, devem ser tomadas medidas para prevenir e tratar diabetes mellitus. Nesse sentido, tem-se a atividade física como aliada das intervenções terapêuticas propostas para o tratamento dos pacientes diabéticos. À vista disso, o presente trabalho aborda as estratégias nutricionais direcionadas para a orientação de atletas diabéticos com diabetes tipo I e II sobre a alimentação para a prática esportiva. Para tal, será realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema de modo a compreender a etiologia do diabetes tipo I e II e sua relação com a atividade física e a alimentação. Como critérios de inclusão da bibliografia, tem-se os artigos, teses, dissertações e livros que abordam a temática e publicados entre 2010 e 2020. Com base nos artigos analisados, pode-se afirmar que o exercício físico traz benefícios para pacientes diabéticos, principalmente os exercícios aeróbicos, devendo ser considerado como parte do tratamento não medicamentoso. Contudo, devem ser tomados alguns cuidados para evitar quadros de hipoglicemia relacionados à prática de atividade física. Assim, o nutricionista esportivo possui o papel de aliar o plano nutricional com o exercício físico praticado para os pacientes diabéticos por meio do aporte glicêmico correto para evitar eventos adversos.

Palavras-chave: Atividade física. Diabetes Mellitus. Nutrição esportiva.

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic syndrome characterized by excess glucose in the blood as a consequence of the inability of insulin to perform its functions in the body due to deficiency in the production of insulin due to an autoimmune process or due to the resistance of cells in relation to this hormone. This disease is related to the increased risk of coronary heart disease, high blood pressure, neuropathies and retinopathies. Therefore, measures must be taken to prevent and treat diabetes mellitus. In this sense, there is physical activity as an ally of the therapeutic

¹ Graduando do Centro de Ensino Superior, Faculdade de Ilhéus, Curso de Nutrição Ilhéus-BA.

² Professor Mestre do Centro de Ensino Superior, Faculdade de Ilhéus, Curso de Nutrição Ilhéus-BA.

interventions proposed for the treatment of diabetic patients. In view of this, the present work seeks to address nutritional strategies aimed at orienting diabetic athletes on food for sports practice. To this end, a bibliographic review on the topic will be carried out in order to understand the etiology of diabetes and its relationship with physical activity and diet. The inclusion criteria for bibliographic sources include bibliographies (articles, theses, dissertations and books) that address the theme and published between 2010 and 2020. Based on the analyzed articles, it can be said that physical exercise brings benefits to diabetic patients, especially aerobic exercises, and should be considered as part of non-drug treatment. However, some care must be taken to avoid hypoglycemic conditions related to the practice of physical activity. Thus, the sports nutritionist has the role of combining the nutritional plan with the physical exercise practiced for diabetic patients through the correct glycemic intake to avoid adverse events.

Keywords: Physical activity. Diabetes Mellitus. Sports nutrition.

1 INTRODUÇÃO

Diabetes melitus pode ser classificado como uma síndrome de etiologia multifatorial caracterizada pelo excesso de glicose no sangue como consequência da falta ou ineficácia da insulina produzida pelo pâncreas. Assim, o DM trata-se de uma hiperglicemia crônica que promove distúrbios no metabolismo de carboidratos, proteínas e lipídios. Normalmente, esta síndrome está combinada de quadros de hipertensão arterial, dislipidemia e disfunção do endotélio. A longo prazo, o DM pode ocasionar danos e até mesmo falência de órgãos, como olhos, nervos, rins, coração e vasos sanguíneos (SBD, 2016b).

Para este trabalho, ainda que os efeitos sejam os mesmos, a fisiopatologia do DM pode ser classificada em duas formas: DM tipo I e DM tipo II.

O tipo I, na maioria dos casos, é provocado pela deficiência total de insulina consequente da destruição das células β do pâncreas, geralmente acarretada por processos autoimunes (ANGELIS et al., 2006), enquanto que o tipo II não depende da insulina. Neste caso, se caracteriza pela resistência à ação da insulina no início da doença e, com o agravamento, possibilita a ocorrência de deficiência na produção da insulina. Além disso, pode causar o aumento da glicemia na corrente sanguínea pelo fígado devido a essas duas alterações (LIMA et al., 2017).

O diabetes mellitus é uma enfermidade crônica endocrinometabólica a qual provoca um desequilíbrio no metabolismo, uma vez que aumenta a quantidade de insulina no sangue. De acordo com a Federação Internacional de Diabetes (em inglês, *International Diabetes Federation*, IDF), em 2017, existiam 425 milhões de diabéticos ao redor do mundo com perspectiva de 629 milhões de diabéticos para o ano de 2045 (IDF, 2017). Dessa forma, percebe-se que a crescente ocorrência de DM pode ser considerada um problema de saúde pública decorrente do maior consumo de alimentos refinados e processados, promovendo também a obesidade.

Outros aspectos também contribuem para a expansão do Diabetes, como os fatores hereditários, estresse e sedentarismo. Sendo assim, a prática de atividade física atua como um instrumento na prevenção e tratamento para pacientes diabéticos. O exercício físico traz efeitos positivos na prevenção e tratamento do DM. Na prevenção, os benefícios estão relacionados fortemente aos grupos de maior risco, como obesos e pessoas com predisposição genética. Indivíduos fisicamente ativos e com melhor condição aeróbica apresentam risco de acometimento por DM tipo II (SBD, 2016b).

Nesse sentido, a atividade física contribui para uma melhoria na qualidade de vida do paciente, bem como atua como medida preventiva nos riscos de complicações atreladas a esta enfermidade, tais como neuropatias, doenças cardiovasculares, nefropatias e retinopatias. Nos benefícios gerados no curto prazo, destaca-se o aumento do consumo de glicose pelos músculos em atividade como substrato energético, sendo que este efeito hipoglicemiante pode se prolongar mesmo por horas após o final da atividade física (LIMA et al., 2017).

Comumente, o embasamento que norteia o gerenciamento do exercício físico requer um maior consumo de carboidratos antes, durante e após a atividade, principalmente quando o trabalho físico não foi previamente planejado. Contudo, este panorama pode acarretar em uma ingestão excessiva de carboidratos e, conseqüentemente, aumento prejudicial da glicemia (FRANDESCATO et al., 2015). Ressalta-se ainda que o aumento da quantidade exigida de carboidratos provocada

pela prática esportiva pode exceder a capacidade de síntese endógena, tornando este nutriente um “combustível” mobilizado e diminuindo, assim, a disponibilidade do mesmo para o sistema nervoso central e tecido muscular (BURKE et al., 2011).

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes, os pacientes diabéticos denotam uma menor condição aeróbica, menos força muscular e menos flexibilidade do que pessoas de mesma idade e sexo sem a doença. As alterações metabólicas e a menor capilarização tipicamente observada nestes pacientes justificam tal observação. Entretanto, alguns resultados consistentes mostram que diabéticos fisicamente ativos e/ou em boa condição aeróbica tendem a apresentar um melhor prognóstico quando comparados a pacientes inativos e/ou com baixa condição aeróbica (SBD, 2016b).

Para que a prática de atividade física seja tida como uma ferramenta de promoção da saúde e bem-estar, a mesma deve estar relacionada com boa orientação nutricional. Dessa forma, os atletas devem ser sempre motivados a cumprir os planos alimentares, cujo objetivo é otimizar a eficácia das adaptações provocadas por cada sessão de treinamento, bem como reduzir o risco de lesões e doenças que possam causar perdas no desempenho do atleta, além de fornecer a energia necessária ao trabalho físico e atuar na recuperação do estresse pós treino (SMITH; JEUKENDRUP, 2013).

À vista disso, o papel do nutricionista esportivo está atrelado a uma oferta ao atleta de um ótimo estado nutricional, uma vez que é o profissional com amplo conhecimento sobre os paradigmas e riscos de saúde associado ao esporte, e tem a habilidade de desenvolver avaliações específicas para as necessidades do desportista. Com o acompanhamento apropriado, o exercício físico exerce um papel fundamental no controle glicêmico do diabético, porém deve ser realizado o monitoramento da resposta glicêmica durante e ao final do esforço, evitando quadros de hipoglicemia e risco à saúde do paciente (MONTENEGRO, 2015).

Dessa forma, percebe-se a importância do nutricionista esportivo, para realizar o acompanhamento, uma vez que cabe a este profissional relacionar o exercício físico às peculiaridades nutricionais que envolvem o DM afim de traçar planos alimentares embasados nas necessidades do paciente diabético. Este alinhamento deve ser realizado por um profissional que compreenda tanto das necessidades nutricionais de um paciente diabético como também da fisiologia e bioquímica do exercício. Assim, o papel do nutricionista esportivo é estabelecer os planos alimentares baseados com a realidade de cada paciente de forma a melhorar o desempenho do atleta, bem como sua qualidade de vida.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo analisar as estratégias nutricionais voltadas para a orientação de atletas diabéticos tipo I e II acerca da alimentação para a prática de exercício físico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo será desenvolvido seguindo os preceitos da pesquisa exploratório, por meio de uma revisão bibliográfica. Dessa forma, se baseará em materiais já elaborados e publicados pela comunidade científica relativos à temática deste estudo, a qual consiste na prática de atividade física por pacientes diabéticos. Na

primeira etapa, foram buscadas as fontes que trazem respostas alinhadas com a solução do problema proposto, englobando livros, artigos científicos, monografias, dissertações e teses.

Para a seleção das fontes, foram consideradas como critério de inclusão as bibliografias que abordam o tema em estudo e que foram publicadas no período de 2010 a 2020, escolhendo-se como palavras-chave: diabetes tipo I, diabetes tipo II, atividade física, exercício físico, e em inglês, *diabetes type I*, *diabetes type II*, *physical activity*, utilizando os operadores booleanos *and* e *or*, além de tratar-se de estudo clínico randomizado, tido como um estudo de caso. Assim, foram excluídos os artigos incompletos, estudos duplicados e trabalhos contrastantes com a temática proposta. As bases de dados pesquisadas foram: SCIELO, LILACS, MEDLINE, PUB MED, Portal Periódico Capes e Google Acadêmico.

A partir destes critérios de inclusão, foram selecionados os artigos que envolveram ensaios clínicos randomizados com pacientes diabéticos do tipo I e II sujeitos à prática de exercício físico de diferentes tipos, anaeróbios, aeróbios e de força. Dessa forma, após uma leitura seletiva das fontes bibliográficas, abordou-se seis artigos que atenderam a todos os critérios de inclusão estabelecidos. Com base nestes estudos, foram discutidas as estratégias nutricionais possíveis de serem adotadas por atletas diabéticos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados seis artigos para uma análise mais aprofundada. O quadro 1 traz os resultados obtidos em trabalhos anteriores que relacionam a diabetes com a atividade física, denotando os objetivos da pesquisa, metodologia adotada e principais resultados.

Quadro 1 – Resultados obtidos para a relação entre a diabetes e a atividade física.

(continua)

Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
Devadoss, Kennedy e Herbold (2011)	Analisar o gerenciamento de atletas com diabetes tipo I, comparando-o com as recomendações da <i>American Diabetes Association</i> (ADA).	Foi aplicado um questionário com 38 perguntas a 94 atletas. As questões envolvem quantidade e o tempo de ingestão de carboidratos, regime de insulina atual, rotina de exercícios e padrão alimentar.	Os participantes seguem metade das orientações, sendo que 50% afirmaram que seguem tais orientações “na maioria das vezes”. Mais de 40% denotaram ocorrência de hipoglicemia durante a prática esportiva.
Iscoe e Riddell (2011)	Realizar um estudo comparativo acerca das respostas fisiológicas e alterações glicêmicas relacionadas ao exercício físico.	Os níveis de glicose intersticial foram medidos em dias sedentários e dias de prática de atividade física em 11 pacientes com diabetes tipo I fisicamente ativos.	Foram percebidas diferenças cardiorrespiratórias nos exercícios, porém não houve diferença significativa na redução da glicose intersticial ou dos níveis de glicose plasmática.

Quadro 1 – Resultados obtidos para a relação entre a diabetes e a atividade física.

(conclusão)

Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
Duarte et al. (2012)	Comparar nível de atividade física e cuidados atrelados ao exercício em diabéticos.	Os 255 pacientes diabéticos foram avaliados de acordo com um questionário que trata da prática formal da atividade física, autocuidado e hipoglicemia relacionada ao exercício, bem como os motivos que afetam a prática de atividade física.	O sedentarismo está mais presente nos pacientes com diabetes tipo II quando comparados com pacientes de diabetes tipo I. Os episódios de hipoglicemia relacionados à prática de exercício físico são mais comuns em pacientes com diabetes do tipo I.
Johansen et al. (2017)	Avaliar se uma intervenção intensiva no estilo de vida provoca uma melhora no controle glicêmico quando comparado com o tratamento padrão.	Estudo randomizado com 98 participantes adultos com diabetes tipo II. A intervenção no estilo de vida abrange de a 5 a 6 sessões semanais de treinamento aeróbio, com 2 a 3 sessões combinadas com treinamento de resistência, além de um plano alimentar.	A intervenção no estilo de vida promoveu uma mudança no controle glicêmico, apesar de não ser significativa, traz benefícios, além da redução de resultados secundários em medicamentos para redução da glicose.
Lima et al. (2017)	Compreender o efeito agudo dos exercícios intermitentes sobre a glicemia e a oxidação de substratos energéticos.	Participaram da pesquisa 10 adolescentes diabéticos, os quais foram avaliados por meio de medidas antropométricas, hemoglobina glicolisada, volume de oxigênio máximo e teste de exercício intermitente.	A realização de exercícios aeróbicos intermitentes permite uma redução da glicemia, com tendência de aumento na etapa de recuperação. O substrato energético de maior predominância são os carboidratos.
Dutra e Rodrigues (2018)	Analisar a influência do treinamento resistido nas variáveis morfológicas e bioquímicas em indivíduos com diabetes do tipo I.	Os participantes da foram mulheres com diabetes tipo I praticantes de atividade física submetidos ao treinamento físico. Foi realizada a avaliação morfológica e bioquímica por meio de análise antropométrica e exames laboratoriais.	O treinamento resistido anaeróbio não possibilitou mudanças significativas nas variáveis morfológicas e bioquímicas.

No estudo de Devadoss, Kennedy e Herbold (2011), participaram 94 atletas de resistência maiores de 18 anos com diabetes tipo I. Os participantes responderam um questionário embasados nas diretrizes clínicas estabelecidas pela ADA. As perguntas eram de múltipla escolha, preencha o espaço em branco e escala Likert de 1 a 5.

Dentre os participantes da pesquisa de Devadoss, Kennedy e Herbold (2011), nota-se que 41% não seguem, enquanto que 46% não sabem se seguem e 13% seguem as orientações da ADA. Das recomendações, 50% são seguidas “na maioria das vezes” e 40% “às vezes” ou “na maioria das vezes”. Isto indica que, na maior parte dos casos, as orientações direcionadas para os pacientes diabéticos não são levadas em consideração pelos próprios pacientes. Tal panorama é preocupante, uma vez que estas recomendações são voltadas para a melhoria a qualidade de vida do indivíduo com diabetes em relação à alimentação, exercício físico, tratamento, controle glicêmico, entre outros aspectos.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes, este indivíduo deve realizar uma consulta médica antes de praticar qualquer tipo de atividade física de modo a avaliar os sistemas cardíaco, renal, vascular e oftalmológico. Também deve ser submetido ao teste de esforço afim de verificar a capacidade funcional, a condição aeróbica e a frequência cardíaca (SBD, 2016b).

No que se refere aos quadros de hipoglicemia, entre as mulheres, este evento ocorre com maior frequência entre 0 a 4 horas após o exercício, ao passo que, para os homens, os quadros de hipoglicemia costumam acontecer mais de 4 horas após a prática de atividade física. Ademais, quanto maior a duração do exercício, maior a chance de ocorrência de quadros de hipoglicemia, uma vez que os estoques de glicogênio hepático vão se esgotando e a glicogênese não se mostra capaz de atender o aumento da demanda de glicose pelos músculos (DEVADOSS; KENNEDY; HERBOLD, 2011).

Após a atividade física, principalmente no período de 24 a 72 horas pós-exercício, a glicemia sanguínea é reduzida ao passo que aumenta a captação da glicose nos adipócitos e músculos, promovendo uma sensibilidade maior à insulina (MILECH et al., 2015).

Certos fatores contribuem para os episódios de hipoglicemia durante a prática esportiva, como realizar as refeições em horários inadequados, aumentar a duração e/ou a intensidade do exercício e não seguir um plano alimentar elaborado de acordo com as necessidades do paciente e a demanda energética para a prática de atividade física. Quando estes episódios acontecem, o exercício físico deve ser imediatamente interrompido para a aferição da glicemia e ingestão de carboidrato de absorção rápida. Segundo as orientações da SBD:

- a) Se a glicemia estiver entre 50 e 70 mg/dL, recomenda-se a ingestão de 15 g de carboidrato, repetindo-se a aferição após 15 minutos;
- b) Se a glicemia for menor que 50 mg/dL, aconselha-se a ingestão de 20 g a 30 g de carboidrato, repetindo-se a aferição após 15 minutos (SBD, 2016b).

Além destas alternativas, alguns fatores externos apresentam a capacidade de diminuir a glicemia, como hipoglicemiantes orais e/ou insulinas exógenas. A ação destes elementos se intensifica em função do metabolismo acelerado pela atividade física. Para pacientes diabéticos que necessitam fazer uso destas substâncias, a medicação deve ser reduzida nos dias treino (KATZER, 2007).

As pesquisas realizadas acerca da prática de exercício físico em pacientes com DM tipo I mostram que há ganhos diretos no controle glicêmico nesta população específica, bem como a melhora de preditores de doenças cardiovasculares (HUANG et al., 2011; MOTA et al., 2014; CAMPBELL et al., 2015). Vale ressaltar que os resultados mais significativos foram observados em sessões compostas por exercícios cíclicos e neuromusculares (FERRARI et al., 2019).

No trabalho desenvolvido por Iscoe e Riddel (2011), participaram onze pessoas com diabetes tipo I, sendo seis mulheres e cinco homens, todos fisicamente ativos com frequência de 30 minutos por dia em três dias da semana, pelo menos. Estes pacientes foram analisados em três ocasiões nos quais foram submetidos a dois tipos de exercício: contínuo de intensidade moderada e contínuo de intensidade moderada em conjunto exercício intermitente de alta intensidade.

Os autores descobriram que a adição de exercícios intermitentes na prática de atividade física pode ser relacionada com a um menor risco de hipoglicemia após o exercício de início tardio, bem como representa uma proteção a longo prazo contra a hipoglicemia em indivíduos ativos com diabetes tipo I. Em todo o caso, o exercício

físico promove uma maior variação no índice glicêmico, durante e após o exercício, quando comparados com pessoas sedentárias (ISCOE; RIDDEL, 2011).

À vista disso, vale definir o conceito de índice glicêmico como a reação do metabolismo frente à ingestão de carboidrato (CHO), representado pela quantificação da glicose no sangue quando se ingere um determinado carboidrato, em comparação a um alimento de referência, normalmente o pão branco (COCATE; ALFENAS e PEREIRA, 2011). O IG deve ser considerado na elaboração de um plano alimentar para propiciar uma refeição adequada para o pré-treino (FARIA et al., 2011).

Um outro conceito interessante é o de Carga Glicêmica (CG), a qual resulta do produto entre o IG e a quantidade de CHO presente no alimento consumido, considerando o tamanho da porção. Sendo assim, a CG define o efeito glicêmico geral de uma dieta (SBD, 2016a).

Duarte et al. (2012), em sua pesquisa, abordaram 255 pacientes com diabetes do tipo I e II. Foi aplicado um questionário de avaliação do Nível de Atividade Física (NAF), além de perguntas sobre autocuidado e hipoglicemia relacionada ao exercício físico. Também foram aferidas as medidas antropométricas por meio da aferição do peso e altura.

Os pacientes com diabetes tipo II apresentaram diferentes níveis de atividade física e comportamento relacionados à prática de atividade física, com uma maior proporção de indivíduos pouco ativos e menor proporção de participantes muito ativos. Entre estes pacientes, o maior motivo para não praticar exercício físico é o desconforto provocado pela prática (DUARTE et al., 2012).

Neste sentido, o diabético deve tomar alguns cuidados quando for dar início à prática de atividade física, sendo eles:

- a) Evitar metas intangíveis que exijam muito esforço;
- b) Iniciar a atividade aos poucos com aumento gradativo da duração e intensidade do exercício;
- c) Parar o exercício de imediato caso haja sinais de hipoglicemia, respiração sibilante ou dor no peito;
- d) Utilizar sapato apropriado para atividade física de modo a evitar feridas, ficando atento a qualquer machucado;
- e) Realizar o consumo constante de água e líquidos frios (a cada 30 minutos, 200 mL);
- f) Informar aos profissionais sob seu estado clínico, portando sempre documento de identificação;
- g) Portar um carboidrato de absorção rápida para as situações de hipoglicemia;
- h) Fazer a correta reposição dos carboidratos nas atividades de longa duração;
- i) Medir a glicemia antes e após os exercícios para o controle glicêmico (SBD, 2016b).

Estudos já demonstraram também os efeitos provocados pela atividade física em pacientes com DM tipo II (LARA, 2009; CARVALHO et al., 2015; D'ÂNGELO et al., 2015). Neste caso, o treinamento aeróbico apresentou uma maior eficácia no controle da glicose, além de aumentar a sensibilidade à insulina e diminuir o risco de ocorrência das doenças cardiovasculares (EVES; PLOTNIKOFF, 2006). Algumas pesquisas afirmam que o treinamento resistido alcança resultados similares ao treinamento aeróbico, como controle glicêmico pós treino, diminuição

da hemoglobina, aumento da sensibilidade à insulina, assim como a diminuição da gordura visceral e subcutânea na região abdominal (CUFF et al., 2003; CAUZA et al., 2005).

Johansen et al. (2017) realizaram um estudo randomizado com 98 participantes divididos em dois grupos: intervenção no estilo de vida e tratamento padrão. Todos receberam aconselhamento médico, educação sobre diabetes tipo II e orientações sobre estilo de vida. Os participantes do grupo de intervenção no estilo de vida também foram sujeitos a sessões de exercícios, tanto aeróbicos quanto treinamento de resistência, além da definição de um plano alimentar individual com distribuição adequada dos macronutrientes.

Os autores determinaram como análise de resultados a mudança no nível de hemoglobina glicolisada durante os 12 meses da pesquisa, bem como a redução de medicamentos para diminuição da glicose. Os resultados mostram que houve uma redução modesta da hemoglobina glicolisada no grupo de intervenção no estilo de vida, o qual também diminuiu o uso de medicamentos para reduzir o índice glicêmico. Contudo, este grupo também apresentou mais eventos adversos, denotando que o mesmo está mais suscetível a quadros de hipoglicemia leve por conta da mudança do estilo de vida e terapia médica adotada, inclusive em decorrência da prática da atividade física. A combinação destes fatores contribui para a redução brusca da carga glicêmica, favorecendo eventos adversos, como a hipoglicemia. (JOHANSEN et al., 2017).

O papel da atividade física no controle da DM refere-se à melhora do metabolismo glicêmico, diminuição do tecido adiposo e redução da resistência à insulina, haja vista que o tecido muscular esquelético utiliza a insulina no metabolismo energético (CARVALHO; SILVA; COELHO, 2015).

A prática de atividade física traz inúmeros benefícios ao paciente com DM tipo II, como a diminuição da glicemia sanguínea em momentos anterior e posterior ao treino, controle glicêmico, sensibilidade à insulina e condicionamento cardiovascular, acarretando em um menor uso de medicamentos orais ou insulina e diminuindo o risco de doenças cardiovasculares. Percebe-se então que a atividade física exerce um papel importante no controle e tratamento de DM tipo II (LIMA et al., 2016).

Estes benefícios podem ser percebidos no curto e/ou longo prazo. No curto prazo, há uma melhora na ação da insulina por meio da captação de glicose pelo músculo, principalmente no pós-treino, reduzindo a taxa glicêmica e aumentando a sensibilidade da célula à insulina. No longo prazo, os benefícios estão relacionados a uma melhora na capacidade cardiorrespiratória, diminuição do tecido adiposo e do risco de doenças coronárias, além de uma melhor qualidade de vida aos pacientes (D'ÂNGELO; LEATTE; DEFANI, 2015).

Na pesquisa desenvolvida por Lima et al. (2017), foram selecionados 10 adolescentes acometidos com diabetes tipo I diagnosticados há pelo menos dois anos, com idades entre 10 e 15 anos. Estes participantes foram avaliados por meio das medidas antropométricas, níveis de hemoglobina glicolisada, oxidação dos substratos energéticos e teste de aptidão cardiorrespiratória.

Os resultados obtidos mostram que houve uma redução média da glicemia inicial, principalmente quando se considera a glicemia pré e pós exercício físico. Também foi encontrada uma diferença significativa entre os substratos energéticos oxidados durante o exercício (carboidrato e gordura), percebendo uma tendência predominante da oxidação de carboidrato, desde o início até o término do exercício (LIMA et al., 2017).

O gerenciamento do exercício se baseia na ingestão de carboidratos (CHO) antes durante e após a atividade física, em especial quando o esforço físico não foi previsto anteriormente, destacando que o excesso na ingestão de carboidratos acarreta em uma elevação da glicemia, a qual pode ser prejudicial (FRANCESCATO et al., 2015). Uma maior demanda da quantidade de carboidratos decorrente da prática esportiva promove, por consequência, uma menor disponibilidade deste nutriente para o sistema nervoso central e o tecido muscular, haja vista que o combustível direcionado para o esforço pode ultrapassar a capacidade de síntese endógena (BURKE et al., 2011).

Os carboidratos são nutrientes essenciais para a prática esportiva e desempenho dos atletas, uma vez que os estoques destes nutrientes no corpo são limitados, sendo menores que o necessário para o treinamento, principalmente aqueles de intensidade moderada a alta. Recomenda-se que, antes da atividade física, sejam ingeridos carboidratos de baixo índice glicêmico, como suplementos à base de amido. Durante o treinamento, o consumo de CHO mantém os níveis plasmáticos de glicose, prevenindo a fadiga muscular. Ao final da atividade física, a ingestão de carboidratos atua na reconstrução do tecido danificado e restauração das reservas energéticas (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2015).

Além disso, alguns fatores influenciam a taxa de oxidação do CHO advindo dos alimentos, como: perfil glicêmico, quantidade de CHO ingerido, horário da refeição e intensidade do exercício físico. Destaca-se ainda que deve haver uma preocupação com a qualidade nutricional do carboidrato ofertado de modo a dificultar a ocorrência de eventos gastrointestinais negativos (JEUKENDRUP, 2008).

No que tange às refeições pré-treino, alguns autores divergem sobre a ingestão de CHO, uma vez que certas mudanças no metabolismo verificadas após a ingestão deste nutriente podem comprometer a prática de atividade física (ORMSBEE; BACH; BAUR, 2014; FONTAN; AMADIO, 2015). Contudo, o consumo adequado de CHO contribui na formação dos estoques máximos iniciais de glicogênio muscular e consequente estabilidade glicêmica, bem como na reposição de energia (FLORES; MATTOS, 2011).

O estudo de Dutra e Rodrigues (2018) analisou uma voluntária do sexo feminino que fazia uso de aplicação de insulina no controle glicêmico, a qual foi submetida a um treinamento resistido durante oito semanas. Este treinamento se caracterizou por ser anaeróbio com duração de 60 minutos.

O referido trabalho denotou que o treinamento resistido foi importante no controle glicêmico, uma vez que houve uma redução no nível de glicose. Porém, não promoveu redução do peso corporal ou da massa gorda, nem alterações nos exames bioquímicos (DUTRA; RODRIGUES, 2018).

O treinamento de força traz benefícios similares ao exercício aeróbio no que se refere ao controle glicêmico, redução da necessidade em realizar testes de hemoglobina glicosilada em decorrência de uma melhor sensibilidade à insulina (PAULA; SOUZA; ÁVILA, 2009). Além destes benefícios, o treinamento de força acarreta no aumento da massa muscular, do fluxo sanguíneo e do número de proteínas transportadoras de glicose (GLUT4) (MONTENEGRO, 2015).

Os benefícios provocados pela atividade física acerca da sensibilidade à insulina ocorrem nos exercícios aeróbico e resistido. Contudo, a forma como cada tipo de exercício influencia a sensibilidade à insulina se mostram diferentes, contribuindo para a ideia de que a junção destas duas modalidades pode ser aditiva (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2015).

Nos músculos, o exercício provoca o aumento da captação de glicose sanguínea por mecanismos não dependentes de insulina. Este mecanismo contempla a proteína glicose tipo 4 (GLUT 4), a qual é a transportadora da glicose muscular ativada pela contração muscular. Ao comparar o paciente diabético praticante de exercício físico com um diabético sedentário, é notável que a prática de atividade física facilita o metabolismo glicídico, o que otimiza a regulação glicêmica, perceptível por concentrações basal e pós-prandial de insulina mais baixas, além da diminuição da hemoglobina glicada (MILECH et al., 2015).

Dessa forma, o exercício aumenta a quantidade de proteínas transportadoras na membrana citoplasmática das células. Sabendo que quando a insulina se liga aos receptores, estas proteínas transportadoras promovem a entrada da insulina na célula, o total de proteína GLUT 4 se mostra como fator primário na determinação da taxa máxima do transporte de glicose para o músculo esquelético (PAULA; SOUZA; ÁVILA, 2009). O treinamento motiva a liberação da glicose periférica em meio insulínico decorrente do aumento da concentração de insulina no músculo, o qual relaciona-se com o aumento do transporte da glicose (GLUT 4) e enzimas reguladoras do estoque e oxidação da glicose no músculo esquelético (MONTENEGRO, 2015).

As fibras musculares apresentam dois tipos de proteínas transportadoras de glicose: GLUT 1 e GLUT 4. Nos momentos de repouso, a glicose é transportada, em sua maior parte, pela proteína GLUT 1, mas após a alimentação ou atividade física, a GLUT 4 entra em ação devido às altas concentrações de glicose ou insulina no sangue. Vale destacar que a GLUT 4 possui a capacidade de se movimentar na superfície da célula por meio de um mecanismo independente da insulina, permitindo que os músculos absorvam glicose sem a presença de insulina (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

O exercício aeróbio, quando realizado de forma regular, otimiza as adaptações hormonais e metabólicas nos pacientes diabético tipo II, já que este exercício, ao efetuar a contração muscular, contribui para a translocação da proteína GLUT 4 mesmo que não haja insulina disponível. Esta proteína é responsável por carregar a glicose para dentro da célula. Assim, este tipo de exercício contribui no controle da glicose, aumenta a sensibilidade à insulina e diminui o risco cardiovascular (CARDOSO et al., 2007). Além disso, o treinamento de força e o exercício aeróbio atuam na melhoria do transporte e captação da glicose, otimizando o metabolismo basal que leva a uma série de benefícios (MONTENEGRO, 2015).

Os efeitos positivos da atividade física para os pacientes diabéticos são mais evidentes quando realizados regularmente, no mínimo três vezes na semana durante 30 minutos ou mais de exercício aeróbio. Dessa forma, a prática de atividade física pode reverter parcial ou totalmente disfunções provocadas pela hiperglicemia crônica (GALVIN; NAVARRO; GREATTI, 2014).

A composição alimentar dos portadores de DM deve ser embasada em uma alimentação saudável e equilibrada, favorecendo níveis de glicemia, lipídios e pressão arterial mais próximos dos níveis normais. Além disso, a SBD recomenda que o plano alimentar seja dividido em cinco ou seis refeições diárias, com intervalos de três horas entre elas. Deve-se optar ainda por preparos assados, grelhados ou cozidos no vapor, a depender das preferências de cada indivíduo, desde que o uso de açúcar seja evitado (SBD, 2016b).

A dieta do paciente diabético, assim como de qualquer outra pessoa, deve ser individualizada, haja vista que cada paciente requer uma alimentação específica de acordo com seu estado de saúde, idade, sexo, nível de atividade física, doenças

inerentes e uso de medicação. Não se estabeleceu uma dieta direcionada exclusivamente para pacientes diabéticos, porém existem recomendações específicas para o consumo de determinados nutrientes. Assim, o plano alimentar destes pacientes apresenta algumas diferenças em relação à dieta de uma pessoa normal, devendo ser constituído por:

- a) Carboidratos totais: cerca de 45% a 60%, limitando-se o consumo de sacarose em até 10%;
- b) Fibra alimentar: 14 g de fibra alimentar para cada 1000 kcal ingeridas, totalizando de 30 a 50 g por dia;
- c) Gorduras totais: 25% a 35% do Valor Calórico Total (VCT), subdivididas em ácidos graxos saturados (até 7% do VCT), ácidos graxos poli-insaturados (até 10% do VCT); ácidos graxos monoinsaturados (de 5% a 15% de VCT); e, colesterol (menos que 300 mg/dia);
- d) Proteína: de 15% a 20% do VCT;
- e) Sódio: até 2000 mg/dia (SBD, 2016b).

A alimentação dos diabéticos também deve englobar as vitaminas e minerais, por meio do consumo de duas a quatro porções de frutas, com pelo menos uma rica em vitamina C (ácido ascórbico), e de três a cinco porções de hortaliças. Ademais, o paciente deve optar por alimentos integrais e fazer uso moderado de bebidas alcóolicas (ALVES; GAGLIARDO, 2008).

Um dos desafios no tratamento dos pacientes com DM trata-se da necessidade em realizar uma educação nutricional, visto que o controle glicêmico está fortemente relacionado com uma alimentação apropriada. Todavia, os pacientes, muitas vezes, não aderem completamente ao plano alimentar, restringindo apenas o consumo de carboidratos, porém a nutrição equilibrada exige o consumo de todos os macro e micronutrientes de forma balanceada (MUNHOZ et al., 2014).

Caso o paciente faça uso de insulina regular ou de rápida absorção, a aplicação deve ser realizada com um intervalo de tempo de 1 a 3 horas antes de se iniciar o exercício físico, reduzir a dose cerca de 40% para que não haja picos de glicemia durante a atividade e não aplicar insulina nos grupos musculares abrangidos pelo treino. Contudo, vale destacar que esta redução da dose de insulina deve ser avaliada pelos profissionais adequados (SBD, 2016b).

Nesse sentido, a função do nutricionista esportivo é oferecer ao atleta as condições necessárias para o desenvolvimento de um ótimo estado nutricional. Este profissional possui as habilidades e competências para elaborar avaliações específicas de modo a atender as necessidades do esportista, já que conhece os aspectos que envolvem os riscos de saúde relacionado à prática de atividade física (PEREIRA; CABRAL, 2007).

O desempenho dos atletas está atrelado a dois elementos fundamentais para a prática esportiva: ingestão de líquidos e manipulação dietética. O consumo apropriado de vitaminas e minerais, a distribuição correta dos macronutrientes e o atendimento à demanda energética devem ser levados em consideração no planejamento alimentar (GOSTON; MENDES, 2011).

A prática de atividade física exige atenção para os pacientes diabéticos acerca da hidratação, taxa glicêmica, consumo de carboidratos e utilização de insulina, já que os índices glicêmicos podem variar, assim como a quantidade de glicose disponível no organismo (MONTENEGRO, 2015).

A partir daí o educador físico prescreve, de forma personalizada, o treinamento físico a ser realizado, sempre direcionando os exercícios para a melhora do tratamento. Já o nutricionista delinea o plano alimentar adequado para o paciente diabético com o intuito de tratar a doença. Neste caso, deve levar em consideração a atividade física a ser praticada, sempre alinhando com as necessidades nutricionais e energéticas do paciente, tomando os cuidados para evitar a hipoglicemia e atentando para o uso da insulina (GOMES-VILLAS BOAS et al., 2011).

O nutricionista esportivo, no papel de orientar os pacientes diabéticos, deve passar algumas recomendações. Inicialmente, realiza-se a aferição da glicemia para entender o estado de saúde do paciente, caso o indivíduo apresente hiperglicemia maior que 300 mg/dL sem a ocorrência de cetonúria (presença de corpos cetônicos na urina), pode dar início à prática esportiva. Nas situações nas quais a glicemia é maior que 250 mg/dL com a ocorrência de cetose (aumento de corpos cetônicos no sangue), a prática não deve ser iniciada. Para os indivíduos diabéticos com glicemia menor que 100 mg/dL, deve-se recomendar a ingestão de 15 a 30 g de carboidratos antes do exercício físico (ANGELIS et al., 2006).

Com o acompanhamento apropriado, o exercício físico exerce um papel fundamental no controle glicêmico do diabético, porém deve ser realizado o monitoramento da resposta glicêmica durante e ao final do esforço, evitando quadros de hipoglicemia e risco à saúde do paciente. Dessa forma, percebe-se a importância de um profissional qualificado, como o nutricionista esportivo, para realizar o acompanhamento (MONTENEGRO, 2015).

4 CONCLUSÃO

Os indivíduos com Diabetes Mellitus apresentam certas limitações em relação às outras pessoas em decorrência dos efeitos provocados pelo DM. O exercício físico foi fortemente relacionado ao controle glicêmico, uma vez que promove a redução da glicose intersticial, principalmente no que se refere aos exercícios aeróbicos. A atividade física também contribui para reduzir o uso de medicamentos relativos à glicemia.

Nesse sentido, ainda que a prática de atividade física apresente benefícios no tratamento do diabetes mellitus, deve-se ter um cuidado com a alimentação dos pacientes diabéticos de modo a manter o controle glicêmico durante e após o exercício físico. Este cuidado está atrelado à ocorrência dos quadros de hipoglicemia decorrente da prática de atividade física.

Dessa forma, o nutricionista esportivo, o qual apresenta a habilidade de aliar a alimentação à prática de esportes, é o profissional mais indicado para orientar os pacientes diabéticos, elaborando planos alimentares condizentes com o Diabetes Mellitus e a atividade física a ser realizada. Assim, a prática de exercício físico promove benefícios à saúde destes pacientes, bem como a melhora da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. S; BÁGGIO, T. V; JUNIOR, C. A. S; ASSUMPÇÃO, C. O. Efeito do Treinamento de Força em Portadores de Diabetes Mellitus Tipo II. **Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício**, v. 8, n. 47, p. 527-535, 2014.
- ALVES, N. N. R.; GAGLIARDO, L. C.; LAVINAS, F. C. A Importância do consumo de fibras dietéticas solúveis no tratamento do diabetes. **Saúde & Ambiente Em Revista**, v. 3, n. 2, p. 20-29.
- ANGELIS, K.; PUREZA, D. Y; FLORES, L. J. F.; RODRIGUES, B.; MELO, K. F. S.; SCHAAN, B. D.; IRIGOYEN, M. C. Efeitos fisiológicos do treinamento físico em pacientes portadores de diabetes tipo I. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 6, p. 1005-1013, 2006.
- ARSA, G.; LIMA, L; ALMEIDA, S. S.; MOREIRA, S. R.; CAMPBELL, C. S. G.; SIMÕES, H. G. Diabetes mellitus tipo II: aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 11, n. 1, p. 103-111, 2009.
- BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GUERRA, I. **Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte**. 3. ed. São Paulo: Manole. 2015.
- BURKE, L. M.; HAWLEY, J. A.; WONG, S. H. S.; JEUKENDRUP, A. E. Carbohydrates for training and competition. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, p. 17-27, May 2011.
- CAMPBELL, M. D.; WALKER, M.; BRACKEN, R. M.; TURNER, D.; STEVENSON, E. J.; GONZALEZ, J. T.; SHAW, J.; WEST, D. J. Insulin therapy and dietary adjustments to normalize glycemia and prevent nocturnal hypoglycemia after evening exercise in type 1 diabetes: a randomized controlled trial. **Open Diabetes Research & Care**, v. 3, n. 1, p. 1-15, 2015.
- CARDOSO, L. M; OVANDO, R. G. M; SILVA, S. F; OVANDO L. A. Aspectos importantes na prescrição do exercício físico para o diabetes mellitus tipo II. **Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício**, v. 1, n. 6, p. 59-69, 2007.
- CARVALHO, S. S.; SILVA, T. M. A.; COELHO, J. M. F. Contribuições do tratamento não-farmacológico para diabetes mellitus tipo II. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 5, n. 2, p. 59-64, 2015.
- CAUZA, E.; HANUSCH-ENSERER, B.; STRASSER, K.; KOSTNER, A.; DUNKY, P. Strength and endurance training lead to different post exercise glucose profiles in diabetic participants using a continuous subcutaneous glucose monitoring system. **European Journal of Clinical Investigation**, v. 35, p. 745-751, 2005.
- COCATE, P. G.; ALFENAS, R. C. G; PEREIRA, L. G. Índice Glicêmico: resposta metabólica e fisiológica antes, durante e após o exercício físico. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 8, n. 2, p. 109-117, 2008.

CUFF, D. J.; MENEILLY, G. S.; MARTIN, A.; IGNASZEWSKI, A.; TILDESLEY, H.; JIRI, J. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 26, n. 1, p. 2977-2982, 2003.

D'ÂNGELO, F. A; LEATTE, P. E; DEFANI, M. A. O exercício físico como coadjuvante no tratamento do diabetes. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 8, n. 1, p. 157-166, 2015.

DANTAS, J. R.; ALMEIDA, M. H.; BARONEI, B.; CAMPOS, F.; KUPFERI, R.; MILECH, A.; ZAJDENVERGI, L.; RODACK, M.; OLIVEIRA, J. E. P. Avaliação da função pancreática em pacientes com diabetes melito tipo I de acordo com a duração da doença. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 53, n. 1, p. 64-71, 2009.

DEVADOSS, M.; KENNEDY, L.; HERBOLD, N. Endurance athletes and type 1 diabetes. **The Diabetes Educator**, v. 37, n. 2, p. 193-205, 2011.

DIEDRICH, J.; BOSCAINI, C. Estado nutricional e consumo alimentar em atletas de futsal masculino. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 8, n. 46, p.207-216, 2014.

DUARTE, C. K.; ALMEIDA, J. C.; MERKER, A. J. S.; BRAUER, F. O.; RODRIGUES, T. C. Nível de atividade física e exercício físico em pacientes com diabetes mellitus. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, n. 2, p. 215-221, 2012.

DURAN, A. C. F. L.; LATORRE, M. R. D. O.; FLORINDO, A. A.; JAIME, P. C. Correlação entre consumo alimentar e nível de atividade física habitual de praticantes de exercícios físicos em academia. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, v. 12, n. 3, p. 15-19, 2014.

DUTRA, P. T. B.; RODRIGUES, V. D. Análise da influência do treinamento resistido nas variáveis morfológicas e bioquímicas em um indivíduo com diabetes do tipo I: um estudo de caso. **Revista Multitexto**, v. 6, n. 2, p. 17-29, 2018.

EVES, N. D.; PLOTNIKOFF, R. C. Resistance training and type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 29, n. 8, p. 1933-1941, 2006.

FARIA, V. C.; CAZAL, M. M.; CABRAL, C. A. C.; MARINS, J. C. B. Influência do índice glicêmico na glicemia em exercício físico aeróbico. **Motriz**, v. 17, n.3, p. 395-405, 2011.

FERRARI, F.; SACRAMENTO, M. S.; JESUS, D. S.; SOLDATELLI, Â.; MOTTA, M. T.; PETTO, J. Exercício físico no diabetes mellitus tipo I: quais as evidências para uma melhor prescrição?. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 18, n. 1, p. 38-45, 2019.

FLORES, T. G.; MATTOS, K. M. Análise de macronutrientes e índice glicêmico consumidos nas refeições antes, durante e após o treino por atletas de futebol profissional de Camaquã-rs. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 5, n. 29, p. 394-401, 2011.

FONTAN, J. S.; AMADIO, M. B. O uso do carboidrato antes da Atividade Física como recurso ergogênico: Revisão Sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 3, 2015.

FRANCESCATO, M. P.; GEAT, M.; FUSI, S.; STUPAR, G.; NOACCO, C.; CATTIN, L. Carbohydrate requirement and insulin concentration during moderate exercise in type 1 diabetic patients. **Metabolism**, v. 53, n. 9, p. 1126-1130, 2004.

FRANCESCATO, M. P.; STEL, G.; STENNER, E.; GEAT, M. Prolonged Exercise in Type 1 Diabetes: Performance of a Customizable Algorithm to Estimate the Carbohydrate Supplements to Minimize Glycemic Imbalances. **PLOS ONE**, v. 10, n. 4, p. 1-15, 2015.

GALOTTA, M. C.; IAZZONI, S.; EMERENZIANI, G. P.; MEUCCI, M.; MIGLIACCIO, S.; GUIDETTI, L.; BALDARI, C. Effects of combined physical education and nutritional programs on schoolchildren's healthy habits. **Peer**, v. 4, p. 11-20, 2016.

GALVIN, E. A.; NAVARRO, F.; GREATTI, V. R. A importância da prática do exercício físico para portadores de diabetes mellitus: uma revisão crítica. **SALUSVITA**, v. 33, n. 2, p. 209-222, 2014.

GARDEN, L.; OLIVEIRA, C. S.; BORTOLOZO, E. Q. Elaboração De Uma Barra De Cereais Como Alimento Compensador Para Praticantes De Atividade Física E Atletas In: SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS, 6, 2008, Curitiba, **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008.

GOMES-VILLAS BOAS, L. C.; FOSS, M. S.; FOSS-FREITAS, M. C.; TORRES, H. C.; MONTEIRO, L. Z.; PACE, A. E.. Adesão à dieta e ao exercício físico das pessoas com diabetes mellitus. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 272-279, 2011.

GOSTON, J. L.; MENDES, L. L. Perfil Nutricional de Praticantes de Corrida de Rua de um Clube Esportivo da Cidade de Belo Horizonte, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte**, v. 17, n. 1, p.13-17, 2011.

HANSEN, M.; BANGSBO, J.; JENSEN, J.; KRAUSE-JENSEN, M.; BIBBY, M.; SOLLIE, O.; HALL, U. A.; MADSEN, K. Protein intake during training sessions has no effect on performance and recovery during a strenuous training camp for elite cyclists. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 13, n. 9, p. 104-115, 2016.

HERNANDEZ, A. J.; NAHAS, R. M. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 15, n. 3, p. 3-12, 2009.

HIRSCHBRUCH, M. D. **Nutrição Esportiva**: uma visão prática. 3. ed. São Paulo: Manole, 2014.

HUANG, H. H.; FARMER, K.; WINDSCHEFFEL, J.; YOST, K.; POWER, M.; WRIGHT, D.; BITTEL, L. Exercise increases insulin content and basal secretion in pancreatic islets in type 1 diabetic mice. **Experimental Diabetes Research**, p. 1-10, 2011.

JEUKENDRUP, A. E. Carbohydrate feeding during exercise. **European Journal of Sport Science**, v. 8, n. 2, p. 77-86, 2008.

JOHANSEN, M. Y.; MACDONALD, C. S.; HANSEN, K. B.; KARSTOFT, K.; CHRISTENSEN, R.; PEDERSEN, M.; HANSEN, L. S.; ZACHO, M.; WEDELL-NEERGAARD, A.; NIELSEN, S. T.; IEPSSEN, U. W.; LANGBERG, H.; VAAG, A. A.; PEDERSEN, B. K.; RIED-LARSEN, M. Effect of an Intensive Lifestyle Intervention on Glycemic Control in Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v. 318, n. 7, p. 637-646, 2017.

KATZER, I. J. Diabetes mellitus tipo II e atividade física. **Efdeportes**, ano 12, n. 113, 2007.

KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 5. ed. Barueri: Manole, 2013.

KORUDA, L. K.; BON, A.; DACAR, M.; SETARO, L. Efeito de diferentes padrões dietéticos sobre rendimento e composição corporal em indivíduos engajados no treinamento resistido. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 6, n. 36, p. 427-435, 2012.

IDF. International Diabetes Federation. **Diabetes pelo mundo**. 2017.

LANDIM C. A. P., MILOMENS K. M. P., DIOGENES M. A. R. Déficits de autocuidado em clientes com diabetes mellitus gestacional: uma contribuição para a enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 29, n.3, p. 374-381, 2008.

LARA, F. N. O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo II. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 3, n. 15, p. 248-254, 2009.

LEE, J. S.; HEE, Y. S.; HEE, J. K.; YOUNG, K. J.; NA-YEON, J.; LEE, J.; YEO, J. K.; CHUN, P.; YANG, J.; LEE, J.; KANG, M.; PARK, K.; NA, D. L.; SEO, S. W. Combined effects of physical exercise and education on age-related cortical thinning in cognitively normal individuals. **Scientific Reports**, v. 6, n. 24, P. 37-48, 2016.

LIMA, V. A.; MASCARENHAS. L. P. G.; DECIMO, J. P.; SOUZA, W. C.; FRANÇA, S. N.; LEITE, N. Efeito agudo dos exercícios intermitentes sobre a glicemia de adolescentes com diabetes tipo I. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 1, p. 24-30, 2017.

MAHAM, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MAUGHAN, R. J.; SHIRREFS, S. M. Nutrition for sports performance: issues and opportunities. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 71, n. 1, p. 112-119, 2012.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2016.

MILECH, A. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes**. São Paulo: GEN, 2015.

MOTA, M. M.; SILVA, T. L. T. B.; FONTES, M. T.; BARRETO, A. S.; ARAÚJO, J. E. S.; OLIVEIRA, A. C. C.; WICHI, R. B.; SANTOS, M. R. B. Resistance exercise restores endothelial function and reduces blood pressure in type 1 diabetic rats. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 103, n. 1, p. 25-32, 2014.

MONTENEGRO, L. P. Musculação para a qualidade de vida relacionada à Saúde de hipertensos e diabéticos tipo II. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 51, p. 105-109, 2015.

OLIVEIRA, P. B.; FRANCO, L. J. Consumo de adoçantes e produtos dietéticos por indivíduos com diabetes melito tipo II, atendidos pelo Sistema Único de Saúde em Ribeirão Preto, SP. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 54, n. 5, p. 455-462, 2010.

ORMSBEE, M. J.; BACH C. W.; BAUR, D. A. Pre-Exercise Nutrition: The Role of Macronutrients, Modified Starches and Supplements on Metabolism and Endurance Performance. **Nutrients**, v.6, n. 5, p. 1782-1808, 2014.

PASQUALOTTO, K. R; ALBERTON, D; FRIGERI, H. R. Diabetes mellitus e Complicações. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 4, p. 134-145, 2012.

PAULA, F; SOUZA, S. A; ÁVILA, M. V. P. Diabetes tipo II e treinamento de força: uma revisão. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 3, n. 16, p. 350-355, 2009.

PEREIRA, J. M. O.; CABRAL, P. Avaliação dos conhecimentos básicos sobre nutrição de praticantes de musculação em uma academia da cidade de Recife. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 1, n. 1, p. 40-47, 2007.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Barueri: Manole, 2004.

SANTOS, F. C.; NAVARRO, F. Avaliação dos conhecimentos de nutrição e suplementação por parte de frequentadores de academias e estúdios da cidade de João Monlevade-MG. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 57, p. 260-274, 2016.

SAPATA, K. B.; FAYH, A. P. T.; OLIVEIRA, A. R. Effect of prior consumption of carbohydrate on the glycaemia and performance. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 4, p. 1-18, 2006.

SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Índice glicêmico e carga glicêmica**. 2016a. Disponível em: <<https://www.diabetes.org.br/publico/colunistas/>>

96-dra-gisele-rossi-goveia/1267-indice-glicemico-ig-e-carga-glicemica-cg#:~:text=Caso%20o%20alimento%20padr%C3%A3o%20seja,69%20e%20baixo%20IG%20%3C%2055.&text=o%20do%20IG%2C%20baseia%2Dse,se%20consume%20um a%20refei%C3%A7%C3%A3o%20mista> Acesso em 05 set 2020.

SBD. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2015-2016**. 2016b. Disponível em: <<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf>> Acesso em 10 out 2020.

SMITH, J.W.; JEUKENDRUP, A. E. Performance Nutrition for Young Athletes. **Nutrition and Enhanced Sports Performance**, v. 55, p. 523-529, 2013.

VITOLLO, M. R. **Nutrição**: da gestação ao envelhecimento. Rio de Janeiro: Rúbio, 2013.