

MUSCULAÇÃO PARA IDOSOS COM DIABETES DO TIPO II

WORKOUT FOR ELDERLY PEOPLE WITH DIABETES TYPE II

Stefanie Cristina Domingues

Janaina Cristina Zebini

Paula Grippa Sant'Ana

Resumo

O Diabete Mellitus (DM) é um dos maiores problemas na Saúde Pública no Brasil. Os artigos apresentados concluem que, muitos fatores alteram no tratamento do diabetes, e em específico na qualidade de vida da terceira idade. Claramente vemos que os principais fatores responsáveis pelo aumento é a obesidade e Sedentarismo. Desenvolver estratégias para a redução dessa doença em idosos através do exercício físico podendo prevenir e controlar a doença com a perda de peso. O objetivo desse estudo, é buscar os efeitos da musculação em idosos diabéticos do tipo II. O presente estudo trata-se de uma revisão literária. Foi encontrado que os indivíduos que são fisicamente mais ativos acumulam benefícios de proteção contra demências, por isso, há precisão de incentiva-los a prática de exercícios físico, por uma melhor qualidade de vida, um envelhecimento saudável, um melhor desenvolvimento cognitivo e a redução de outra doenças.

Palavras-chave: diabetes Mellitus II. Idosos. Musculação. Exercício Físico. Saúde.

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is one of the biggest problems in Health Service in Brazil. The articles presented conclude that many factors change in the treatment of diabetes, and specifically in the quality of life of the elderly. We clearly see that the main factors responsible for the increase are obesity and physical inactivity. Develop strategies to reduce this disease in the elderly through physical exercise and can prevent and control the disease with weight loss. The objective of this Study is to seek the effects of weight training in elderly with diabetes Mellitus. This study is a literary review. It has been found that individuals who are physically more active accumulate protective benefits against dementia, so there is a need to encourage them to practice physical exercises, for a better quality of life, healthy aging, better cognitive development and reduction other diseases.

Key Words: diabetes Mellitus II. Seniors. Bodybuilding. Physical exercise. Cheers.

INTRODUÇÃO

Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica multifatorial de saúde desencadeada por diversos fatores genéticos e/ou ambientais. Existem diferentes tipos de diabetes mellitus, classificados em: diabetes do tipo I (ocorre devido à degradação das células betas-pancreáticas que estão envolvidas na secreção do hormônio da insulina) (DIB, 2008); diabetes do tipo II (considerada a mais comum, 90% dos casos de diabetes, resultante devido da resistência a insulina ou da deficiência da insulina, a faixa de incidência é variável, porém a mais frequente ocorre a partir dos 40 anos de idade, mas também pode acometer outras idades, com menos frequência) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2010); diabetes gestacional é desencadeada pela intolerância à glicose e acontece em vários níveis durante a gestação, podendo desaparecer ou não após o parto, isto acontece devido à sensibilidade à insulina (hiperinsulinêmico) no período gestacional, podendo causar riscos também ao feto (ABI-ABIB, 2014); outros tipos de diabetes são todas as outras formas menos comum da doença, onde tem bastante variação no estado clínico do indivíduo, desde problemas genéticos na função da células pancreáticas de produção de insulina e na ação da insulina, diabetes induzido por medicamentos ou agentes químicos, infecções, formas incomuns com DM autoimune e outras síndromes genéticas que acarreta no desenvolvimento da DM (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2010)

Diabetes mellitus tipo (DM II) é um distúrbio metabólico crônico em que a prevalência vem aumentando constantemente em todo o mundo. Estima-se 382 milhões no mundo estão com a doença e estima-se que esses números poderão mudar e chegar a 592 milhões em 2035; 50,0% dos diabéticos desconhecem que têm a doença (DIRETRIZES-SBD, 2015). O número de pessoas está aumentando e na próxima década devido ao envelhecimento da população estima-se que os valores irão se elevar ainda mais, e assim, sugerindo maior necessidades de ações de prestadores de saúde, especialmente em países pouco desenvolvidos (ARAÚJO, 2020). O envelhecimento da população, a crescente prevalência da obesidade, do sedentarismo e dos processos de urbanização são considerados importantes fatores responsáveis pelo aumento da incidência e prevalência do DMII em todo o mundo (FLOR; CAMPOS, 2017). No Brasil, os números não são diferentes quando comparados ao crescimento DMII no mundo, ocupando a quarta posição entre os países com maior número de pessoas diabéticas, contando com 11,9 milhões de casos entre indivíduos adultos entre 20 e 79 anos de idade (FLOR; CAMPOS, 2017).

Essa doença DMII, prejudica a captação de glicose, pois afeta o principal transportador de glicose, o GLUT-4. A insulina se liga ao receptor de insulina, que está na membrana, ativa uma cascata de proteínas no interior da célula, que levam a ativação de uma vesícula que contém os GLUT-4, com essa ativação esses GLUT-4 são translocados para a membrana e somente por meio deles que a glicose entra para o interior da célula, aproximadamente 75% da glicose exógena entra na célula, através deste transportador. Além disso, a DMII prejudica o sistema nervoso periférico promovendo diminuição de oxigênio que vai para os vasos sanguíneos e à formação de processos inflamatórios, resultando no mau funcionamento dos nervos, assim afetando a rotina do indivíduo, problemas comuns que 50% das pessoas com DMII, são prejudicadas. Pelas consequências desencadeadas da DMII os diabetes são incapazes de continuar a trabalhar em decorrência de complicações crônicas ou podem desenvolver alguma limitação no seu desempenho profissional, além precisar de acompanhamento médico durante toda a vida (FLOR; CAMPOS, 2017.)

Além do tratamento farmacológico, o tratamento não farmacológico como os exercícios físicos em geral pode auxiliar na melhora da qualidade de vida de pessoas com DMII.

Os Exercícios físicos melhoram o condicionamento físico fazendo com que o indivíduo perca gordura corporal e ganhando massa muscular e obtendo ajuda no controle da diabetes através da produção da Hemoglobina Glicada.

Este estudo tem como seu objetivo verificar os efeitos da musculação em idosos portadores de Diabete Mellitus do tipo II.

METODOLOGIA

Esse estudo trata-se de uma revisão literária, que tem por finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que já foi escrito (NEVES 1996), modelo esse que permite rever estudos de maneira qualitativa, para a conclusão de uma nova hipótese, utilizando um método de abordagem indutiva. Considerou-se somente estudos que se referiam ao Diabetes, Musculação, Exercício Físico, no total foram de 23 artigos, no intervalo de tempo de 20 anos. Os estudos foram extraídos de plataformas como, Scielo e Google acadêmico, usando palavras chaves: diabetes Mellitus II, Idosos, Musculação, Exercício Físico, Saúde. As informações e citações utilizadas no nosso trabalho, são os relevantes para a saúde e a melhora na qualidade de vida dos idosos portadores de DM II, melhora essa consequente do exercício. Os resultados dos artigos estudados e as informações apresentadas pelos mesmos, foram analisadas,

discutidas e comparadas, para que chegássemos a um consenso final, de comprovasse nossas afirmações.

RESULTADOS

Diabetes Mellitus (DM) é uma condição crônica multifatorial de saúde desencadeada por diversos fatores genéticos e/ou ambientais. O diabetes pode ser classificado nas seguintes categorias gerais: diabetes tipo 1 (devido à destruição de células β autoimunes, geralmente levando à deficiência absoluta de insulina); diabetes tipo 2 (devido a uma perda progressiva da secreção de insulina das células β frequentemente no contexto da resistência à insulina); diabetes mellitus gestacional (diabetes diagnosticado no segundo ou terceiro trimestre da gravidez que não era claramente diabetes evidente antes da gestação); tipos específicos de diabetes devido a outras causas, por exemplo, síndromes de diabetes monogênica (como diabetes neonatal e diabetes de início na maturidade dos jovens), doenças do pâncreas exócrino (como fibrose cística e pancreatite) e medicamentos ou diabetes induzido por produtos químicos (como o uso de glicocorticoides, no tratamento de HIV/AIDS ou após o transplante de órgãos)

Em específico, o DM II, um subtipo mais frequente de diabetes, é uma doença caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue (hiperglicemia); surge de uma resistência e deficiência relativa do hormônio das células β pancreáticas, insulina e do mal funcionamento do receptor de insulina; geralmente se desenvolve em adultos obesos e sedentários, sendo que não existe cura para doença e sendo tratada a base de remédios, mantendo o controle normal.

No estudo publicado de (FLOR; CAMPOS, 2017), foram apresentados dados que falam que indivíduos obesos e sedentários foram, aproximadamente, duas vezes mais acometidos pelo DM quando comparados com aqueles que não apresentavam tais características.

Paralelo a este estudo a autora (MOLENA-FERNANDES, 2005) nos atenta para o seguinte fato: Um programa de exercícios só deve iniciar após o afastamento de situações que predisponham o agravamento das complicações inerentes ao diabético. Um estudo realizado por Huebel et al. (2018), demonstra um programa de treinamento específicos para idosos com diabetes do tipo II. A prática do treinamento de musculação eram aplicados três vezes por semana. Onde cada dia teria um treino específico. Os treinos eram divididos (treino A, B e C), esses treinos consistiam em trabalhar com a força muscular, flexibilidade, coordenação, equilíbrio e força dos músculos lombo pélvicos. A duração inicial dos treinamentos era de 50 minutos diários, após a conclusão das series, eles tinham um tempo de descanso que variava de

50 a 70 segundos. Após algum tempo houve uma alteração no protocolo de treinamento onde houve aumento da intensidade (Tabelas 1, 2 e 3).

Os resultados obtidos neste mesmo estudo mostraram que nas 16 semanas de treinamento de musculatura com a utilização do protocolo criado pelos autores, os exercícios físicos contribuíram para melhorar a flexibilidade, força muscular de membros superiores e capacidade cardiorrespiratória em idosos com Diabetes Mellitus II. Não foram verificadas alterações no teste de levantar da cadeira, sugerindo manutenção da força muscular de membros inferiores. Na avaliação glicêmica, embora não tenha ocorrido alteração na glicemia de jejum, foi observada diminuição da HbA1C (hemoglobina glicada) como resultado das atividades. (HUEBEL, 2018)

Tabela 1 - Protocolo de Treinamento Multicomponente A

Componentes	Descrição do exercício	Número de Séries x Repetições
Coordenação	Deslocamentos Laterais (aproximadamente 10 metros) alternando os pés, com trajetória “em forma de oito” em torno dos obstáculos.	3 x 4
Fortalecimento	1 – Abdominais com os pés na bola suíça;	3 x 10
lombo pélvico	2 – Decúbito ventral, extensão do tronco no solo, com bola suíça entre as pernas	3 x 10
Flexibilidade	Caminhada de aproximadamente 12 metros com flexão de quadril a 90° e extensão de joelhos; braço em movimento oposto.	3 x 2
Equilíbrio	1 – Extensão de quadril com extensão de joelho.	3 x 10
	2 – Flexão de quadril com flexão de joelho.	3 x 10
Agilidade	Lançamento de bola lateral para outro membro, com rotação de tronco; após cada projeção, realizar uma rotação de 180° do corpo.	3 x 15
Força Muscular	Agachamentos laterais associados a:	3 x 12
	1 – Flexão de Joelhos com halteres;	3 x 12
	2 – Abdução do ombro com halteres.	

Coordenação	Seis marcas localizadas na parede em diferentes alturas (duas altas, duas médias e duas baixas). Toque em cada uma delas, sucessivamente, cruzando os braços e empunhando os halteres.	3 x 6
Fortalecimento lombo pélvico	Prancha: em decúbito ventral, manter apoio nos antebraços e ante pé	4 x 12

Fonte: (HUEBEL et. al; 2018)

Tabela 2 - Protocolo de Treinamento Multicomponente B

Componentes	Descrição do exercício	Número de Séries x Repetições
Flexibilidade	Sente na cadeira, pegue o objeto à frente no chão, subir, caminhar até a cadeira da frente, sente-se e coloque o objeto de volta ao chão.	2 x 15
Equilíbrio	Suba e desça as escadas (dois degraus), para frente e para trás, alterando as pernas.	3 x 12
Agilidade	Deslocamentos anteroposteriores (jogging), percorrendo 10 metros.	3 x 10
Força Muscular	Agachamento com auxílio da Bola suíça para apoio lombar.	3 x 20
Coordenação	Em pares, jogue a bola suíça quicando no chão, em seguida, troque de lugar.	3 x 12
Fortalecimento lombo pélvico	Aos pares, sente-se no chão, frente a frente, jogando a bola suíça no final da fase concêntrica.	3 x 10
Flexibilidade	Sentado na cadeira, uma perna flexionada e a outra estendida diagonalmente, com os braços juntos para a frente, execute a rotação do tronco e depois a flexão em direção à perna estendida.	2 x 15

Fonte: (HUEBEL et. al; 2018)

Tabela 3 - Protocolo de Treinamento Multicomponente C

Componentes	Descrição do exercício	Número de Séries x Repetições
Equilíbrio	No apoio uni podal, pressione simetricamente a bola de borracha posicionada na fossa poplítea.	3 x 15 (segundos)
Agilidade	Estocada associada ao movimento de “soco de ar” com o membro superior contralateral.	3 x 12
Força	1 – Dobramento de parede.	3 x 10
Muscular	2 – Exercício de crucifixo com halteres.	3 x 10

Fonte: (HUEBEL et. al; 2018)

De acordo com Ciolac e Guimarães (2004), a prática regular de exercícios físicos é considerada um dos pilares no tratamento do paciente com DM II. Neste mesmo estudo, o exercício resistido apresenta-se benéfico principalmente, para pacientes diabéticos idosos, os quais em função do envelhecimento possuem menor força e massa muscular, comprometendo o metabolismo energético, melhorando a captação da glicose, aproximando os níveis de glicose para os considerados normais ; os exercícios resistidos pode reverter esse quadro, pois aumenta a força e a massa muscular, melhorando o controle glicêmico destes pacientes.

De acordo com Pereira et al (2017); vários artigos abordam o papel da reorganização citoesqueleto de actina na captação de glicose. A reorganização ocorre durante o relaxamento da fibra muscular, causando a reorganização temporada e isso não só seria capaz de modular o tráfego intracelular de GLUT-4, mas também ocorre uma sinalização antes da translocação para a membrana da célula muscular, o que acaba fazendo com que a atuação da sinergia com outras moléculas de sinalização aumentem a ação do GLUT-4.

Além disso, a combinação de exercícios aeróbios, quanto dos resistidos têm sido demonstrados para melhoria no quadro do DM II, sugerindo que a combinação das duas modalidades pode ser aditiva a melhora do quadro clínico, principalmente com a redução da glicose sanguínea (CIOLAC E GUIMARÃES, 2004). Canche e Gonzalez (2005) mencionam um estudo que diz, que estudos recentes têm demonstrado que o exercício resistido (musculação) também é benéfico no controle glicêmico de diabéticos do tipo II.

A maioria das pesquisas realizadas visando avaliar os efeitos do exercício físico no DM tipo II são relacionadas a utilização do exercício aeróbico (MERCURI;ARRCHEA, 2004),

Entretanto houve aumento nas pesquisas que relacionam os benefícios que o treinamento resistido pode causar, fisicamente e fisiologicamente, em idosos portadores de DMII.

Alonso et al (2006) afirmam que o exercício físico desempenha um importante papel para o portador de DMII, pois este pode promover a diminuição dos fatores de risco para o desenvolvimento desta doença, como também, no seu tratamento, já que o treinamento físico leva a fundamentais adaptações metabólicas, neuroendócrinas e cardiovasculares levando a reduções e reversões nas alterações metabólicas que o DMII ocasiona.

Muitos dos artigos analisados para realizar esse estudo, revelam que indivíduos obesos e sedentários foram, aproximadamente, duas vezes mais acometidos pelo DM quando comparados com aqueles que não apresentavam tais características; falam ainda relação da musculação, e o benefícios que ela causa, não só na patologia DM e em seu tratamento, como na prevenção da mesma, na melhoria na qualidade de vida dos idosos, segundo (FLOR, LUISA SORIO; CAMPOS, MONICA RODRIGUES , 2017).

Destaca-se também que os idosos diabéticos e não diabéticos eram independentes nas realizações das Atividades da vida Diária e Atividades Instrumentais de Vida Diária, aqueles que realizavam atividade física apresentaram um nível de capacidade funcional melhor (FRANCHI, KRISTIANE MESQUITA BARROS; 2008). Outros autores como Ferreira, Jonas; Júnior, Portes; Da Silva Nunes, Paulo Rogério, dizem que, com um trabalho de musculação adequado podemos diminuir ou até reverter algumas variáveis deste processo de degeneração.

Nesse estudo a autora citada (MOLENA-FERNANDES, 2005), nos atenta para o seguinte fato: Um programa de exercícios só deve iniciar após o afastamento de situações que predisponham o agravamento das complicações inerentes ao diabético.

Os exercícios regulares de musculação trazem benefícios excepcionais tanto em homens quanto em mulheres idosas, fazendo com que eles possam manter suas AVDs (Atividades da vida diária) em níveis satisfatórios, pois favorecem a melhoria de grande parte das variáveis físicas que são afetadas pelo processo de envelhecimento. (FERREIRA, Jonas; JÚNIOR, Moacyr Portes; DA SILVA NUNES, Paulo Rogério, 2007)

A DM I corresponde a aproximadamente 5-10% dos casos, indivíduos de qualquer idade podem desenvolver diabetes tipo I e é caracterizada pela deficiência de insulina. (VARGAS; LARA; MELLO-CARPES, 2014).

Existe também o Diabetes Mellitus Gestacional, O diabetes gestacional é definido como qualquer grau de redução da tolerância à glicose, cujo início ou detecção ocorre durante a gravidez, No Brasil, em torno de 7% das gestações são complicadas pela hiperglicemia gestacional. Nos casos de diabetes gestacional, recomenda-se realizar 15 a 30 minutos de atividade diária, em ciclo ergômetro, ou caminhadas em 50% da capacidade aeróbica da paciente. Deve ser realizada a monitorização da atividade fetal e, idealmente, da glicemia capilar antes e após a atividade. Exercícios não devem ser realizados se a movimentação fetal for menor que dez vezes em 24 h e se a glicemia capilar estiver abaixo de 60 mg/dL ou acima de 250 mg/dL (Schmidt MI, Matos MC, Reichelt AJ, Forti AC, Lima L, Duncan BB 2000;17:376-80)

Antes de iniciar um programa de exercícios, o indivíduo diabético deve ser submetido a uma avaliação médica detalhada com métodos diagnósticos adequados. Esta avaliação deve pesquisar cuidadosamente a presença de complicações micro e macro vasculares que podem ser agravadas pelo programa de exercícios. A identificação dessas condições permitirá a elaboração de uma prescrição individualizada de exercícios que pode minimizar o risco para o paciente. A maioria das recomendações neste paragrafo foi extraída do *Guia do Profissional de Saúde para Diabetes e Exercício* (COSTA, Jorge de Assis. 2001-2009, 2011.)

A prática regular de exercícios pode prevenir e controlar a doença Diabetes Mellitus II, uma vez que atua na diminuição ou manutenção do peso corporal, diminui a resistência à insulina e contribui para a melhora do controle glicêmico, o que, por sua vez, reduz o risco das complicações associadas a esse agravo (FLOR; CAMPOS, 2015).

A alimentação equilibrada e as atividades físicas são imprescindíveis. Porém, é importante ressaltar a importância da atividade física que envolve força muscular, e não apenas a aeróbica, como caminhadas – e prática comum entre idosos. Para que o tratamento seja eficiente, o paciente precisa diminuir a quantidade de massa gorda e ganhar músculos.

O Exercício físico, além de auxiliar no tratamento e controlar a Doença Diabetes Mellitus II, têm sido reportada como auxiliares, mantendo ou melhorando funções cognitivas, como a memória, e em diversas situações; demonstram que a prática de exercícios físicos atenua o declínio cognitivo associado ao envelhecimento em humanos; além disso, os indivíduos que são fisicamente mais ativos acumulam benefícios de proteção contra demências, especialmente a Doença de Alzheimer (DA). (VARGAS; LARA; MELLO-CARPES, 2014).

Tem sido recomendada a realização de exercícios aeróbios para indivíduos com Diabetes Mellitus do tipo II. No entanto, estudos recentes têm demonstrado que o exercício

resistido (musculação) também é benéfico no controle glicêmico de diabéticos do tipo II. O exercício resistido é benéfico principalmente, para pacientes diabéticos idosos, os quais em função do envelhecimento possuem menor força e massa muscular, comprometendo o metabolismo energético.

A prática de exercícios resistidos pode reverter esse quadro, pois aumenta a força e a massa muscular, melhorando o controle glicêmico destes pacientes. (MOLENA-FERNANDES, 2005). Neste sentido, o objetivo deste estudo é verificar a importância da prática de exercício físico de musculação para indivíduos idosos com Diabetes Mellitus do tipo II.

O idoso portador de DMII antes de praticar a musculação, deve passar por um médico para que o mesmo o libere a praticar esse tipo de exercício físico resistido. Por sua vez o professor de educação física deverá realizar uma anamnese, para identificar as especificidades, as necessidades, qual o nível do diabetes nesse idoso, e o histórico da mesma, informações que são essenciais para que o profissional monte um programa de treinamento para esse idoso.

O exercício físico resistido é capaz de Ativar algumas proteínas intracelulares que são independentes de insulina, como: Proteína Quinase Ativada por AMP (AMPK), Óxido Nítrico Sintases (INOS), Ikappa Kinase (IKK), c-jun N-terminal Kinase (JNK), Tirosina Fosfatase (PTP1B), essas proteínas estimulam a vesícula a liberar o GLUT4 (transportador de glicose) para membrana, fazendo assim com que a glicose que está na corrente sanguínea vá para dentro da célula.

O estudo de Pauli (2009) apresentou que essas novas descobertas demonstraram que o exercício físico pode atuar por diferentes mecanismos intracelulares, sendo uma ferramenta importante na melhora da sinalização da insulina em organismos saudáveis ou com resistência à insulina.

CONCLUSÃO

Como conclusão deste trabalho foi que a prática de exercício físico melhora não só a saúde, como a qualidade de vida de idosos, inclusive contribui no tratamento desses apresentam o diabetes do tipo II. O treinamento de musculação seja ele na terceira idade ou não, previne a obesidade e nos tira do sedentarismo, esses que são grandes agravantes para o surgimento dessa doença crônica (DMTII). Através desse estudo é possível concluir, que o profissional de Educação Física, juntamente com a musculação podem ser primordiais na vida dos idosos com Diabetes de Mellitus II, no tratamento, ajudando a melhorar o quadro da doença, ou até como

forma de prevenção da mesma, contribuindo também, no retardo dos problemas que vem com a terceira idade.

REFERÊNCIAS

ABI-ABIB, R. C.; CABIZUCA, C. A.; CARNEIRO, J. R. I.; et al. Diabetes na gestação. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 3, 2014.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes care**, v. 33, n. Supplement 1, p. 62-69, 2010.

ARSA, G.; et al. Diabetes Mellitus tipo 2: Aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 11, n. 1, p. 103-11, 2009.

BORGES, G. A.; ARAÚJO, S. F.; CUNHA, R. M. Os benefícios do treinamento resistido para portadores de diabetes mellitus tipo II. **Lecturas Educación Física y Deportes**, v. 15, p. 1-1, 2010.

CARDOSO, L. M.; OVANDO, R. G. M.; SILVA, S. F.; et al. Aspectos importantes na prescrição do exercício físico para o diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 1, n. 6, 2007.

CAROLINO, I. D. R.; MOLENA-FERNANDES, C. A.; TASCÁ, R. S.; et al. Factores de riesgo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 16, n. 2, p. 238-244, 2008.

COSTA, J. A.; BALGA, R. S. M.; ALFENAS, R. C. G.; et al. Promoção da saúde e diabetes: discutindo a adesão e a motivação de indivíduos diabéticos participantes de programas de saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 3, p. 2001-2009, 2011.

DE SOUZA, T. T.; SANTINI, L.; WADA, S. A.; et al. Qualidade de vida da pessoa diabética. **Revista da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo**, v. 31, n. 1, p. 150-164, 1997.

DIAZ, N.; BASSO, P.; HALUCH, R. F.; et al. O impacto do diabetes mellitus tipo 2 na qualidade de vida. **Revista Médica da Universidade Federal do Paraná**, v. 3, n. 1, p. 5-12, 2016.

DIB, S. A. Heterogeneidade do diabetes melito tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v.52, n.2, p. 205-218, 2008.

FERNANDES, C. A. M.; JUNIOR, N. N.; TASCA, R. S.; PELLOSO, S. M. et al. A importância da associação de dieta e de atividade física na prevenção e controle do Diabetes mellitus tipo 2. **Acta Scientiarum Health Sciences**, v. 27, n. 2, p. 195-205, 2005.

FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 16-29, 2017.

FRANCHI, K. M. B.; MONTEIRO, L. Z.; ALMEIDA, S. B. et al. Capacidade funcional e atividade física de idosos com diabetes tipo 2. **Revista Brasileira de atividade física & saúde**, v. 13, n. 3, p. 158-166, 2008.

GRILLO, M. F. F.; GORINI, M. I. P. C. Caracterização de pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 60, n. 1, p. 49- 54, 2007.

HUEBEL, A. D.; GIMENES, C.; MARQUES, T. S. et al. Treinamento multicomponente melhora a aptidão funcional e controle glicêmico de idosos com diabetes tipo 2. **Journal of Physical Education**. vol.29 Maringá 2018 Epub 07, Maringá, Paraná, 2018.

NABODITA K.; SHER A. Genes, Genetics, and Environment in Type 2 Diabetes: Implication in Personalized Medicine. **DNA Cell Biology**, v. 35, n. 1, p.1-12, 2016.

PAULI, José Rodrigo; CINTRA, Dennys Esper; SOUZA, Claudio Theodoro de; ROPELLE, Eduardo Rochette. New mechanisms by which physical exercise improves insulin resistance in the skeletal muscle. **Arq Bras Endocrinol Metab** vol.53 no.4, 2009.

PEREIRA, R. M.; MOURA, L. P.; MUÑOZ, V. R. et al. Molecular mechanisms of glucose uptake in skeletal muscle at rest and in response to exercise. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 23, 2017.

SCHMIDT, M. I.; MATOS, M. C.; REICHELDT, A. J.; FORTI, A. C. et al. Prevalence of gestational diabetes mellitus-do the new WHO criteria make a difference? Brazilian gestational diabetes study group. **Diabetic Medicine**, v. 17, p. 376-380, 2000.

SILVA, A. P.; PUREZA, D. Y.; LANDRE, C. B. Síndrome da fragilidade em idosos com diabetes mellitus tipo 2. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 28, n. 6, p. 503-509, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2014-2015, **AC Farmacêutica**, 2015.

SUN, X.; YU, W.; HU, C. Genetics of type 2 diabetes: insights into the pathogenesis and its clinical application. **BioMed Research International**, 2014.

VARGAS, L. S.; LARA, M. V. S.; MELLO-CARPES, P. B. Influência da diabetes e a prática de exercício físico e atividades cognitivas e recreativas sobre a função cognitiva e emotividade em grupos de terceira idade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 4, p. 867-878, 2014.