

# EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NO DIABETES MELLITUS

## (EFFECTS OF RESISTANCE TRAINING IN DIABETES MELLITUS)

Tayane Aparecida Martins Costa; Marcelo Porto

Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro, São Paulo, Brasil

tayaneaparecida@hotmail.com

**Abstract:** *This research sought to identify, through a literature review, the effects of resistance training (TR) for people with diabetes mellitus were performed a search in the literature and database Google Scholar ( <http://scholar.google.com.br/>), using the keywords: Diabetes Mellitus, Resistance Training, Exercise, Strength Training and Benefits in the period from 2000 to 2013, then selecting articles that contained at least two of the keywords stipulated, or information such as TR practice for this population on their resumes. Different results were observed in the present studies cited in this paper. From these, it can be concluded that the application programs TR provide beneficial effects of glycemic control, and other important parameters for the control of diabetes as weight, body mass, improvement skeletal muscle, increased strength muscle, increase bone density, percentage of fat, psychological and social factors. In practice this can all lead to reduction of medication, as well as the reduction of risk factors resulting from the disease by providing a better quality of life.*

**Keywords:** *Diabetes Mellitus, Resistance Training, Effects and Benefits.*

**Resumo:** *Esta pesquisa procurou identificar, por meio de uma revisão bibliográfica, os efeitos do treinamento resistido (TR) para pessoas com diabetes mellitus, sendo realizada uma busca na literatura especializada e na base de dados do Google Acadêmico (<http://scholar.google.com.br/>), com as palavras chave: Diabetes Mellitus, Treinamento Resistido, Exercício Físico, Treinamento de Força e Benefícios, no período de 2000 a 2013, selecionando então artigos que continham pelo menos duas das palavras chaves estipuladas, ou informações como a prática do TR para esta população em seus resumos. Foram observados diferentes resultados presentes nos estudos pesquisados. A partir destes, pode-se concluir que a aplicação de programas de TR, proporcionam efeitos benéficos ao controle do índice glicêmico, além de outros parâmetros importantes para o diabético como o controle do peso, a massa corporal, melhoras músculo esqueléticas, aumento de força muscular, aumento da densidade óssea, percentuais de gordura, fatores psicológicos e sociais. Assim a prática deste pode levar a diminuição da medicação, assim como a redução de fatores de riscos decorrentes da doença, proporcionando uma melhor qualidade de vida.*

**Palavras-chave:** *Diabetes Mellitus, Treinamento Resistido, Efeitos e Benefícios.*

## 1. INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM), é uma síndrome metabólica caracterizada por hiperglicemia como consequência da disfunção na secreção da insulina ou em sua ação. A hiperglicemia crônica pode levar à disfunção e falência de vários órgãos, como olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos, devendo ser diagnosticada e tratada precocemente para que essas consequências sejam prevenidas (GROSS et al., 2002). Apesar do DM ser uma doença que vem se desenvolvendo em grande parte da população, muitas pessoas não sabem que possuem a doença e nem como trata-la. Entretanto, atualmente com a ajuda da mídia diversas informações sobre a prevenção têm sido apresentadas, para que as pessoas saibam como agir e como procurar as melhores estratégias de tratamento e prevenção.

Estima-se que apenas 7,8 milhões de indivíduos têm diagnóstico confirmado. Conforme dados do Ministério da Saúde, durante o ano de 1997, a taxa de mortalidade por DM no Brasil foi de 17,24%, representando 27.515 indivíduos falecidos especificamente por DM. Com isso, acredita-se que medidas de prevenção das complicações do DM podem reduzir os custos no seu tratamento e melhorar a qualidade de vida de seus portadores (MELLO et al., 2003, apud CAMBRI; SANTOS, 2006, p.33).

Comprovadamente, a prática de exercícios físicos é indispensável para a manutenção da saúde e para a qualidade de vida de qualquer indivíduo. Para pessoas que tem diabetes, estas atividades proporcionam diversas vantagens, como redução dos fatores de riscos cardiovasculares, capacitação de glicose pelo músculo, e outras (MARTINS, 2000).

Qualquer pessoa pode ter acesso à prática de exercícios físicos, desde que se interesse a praticar. “Todos os tipos de exercícios, incluindo o treinamento resistido (TR), atividades de lazer, esportes recreacionais e de alta performance, podem ser praticados por diabéticos isentos de complicações e que têm um bom controle da glicose sanguínea” (CAMPOS, 2001, p.35). De acordo com Campos (2001), os exercícios têm inúmeras respostas que poderiam melhorar a homeostase da glicose, incluindo diversas modificações que acontecem favoráveis ao organismo.

O TR, popularmente conhecido como musculação pode ser um excelente aliado no combate e prevenção do diabetes, o problema é que a maior parte dos diabéticos não tem informações sobre esses benefícios. O que se sabe é que a prática de exercícios físicos em geral proporciona melhoras no quadro (CAMBRI; SANTOS, 2006). No tratamento do DM o TR tem sido prescrito tendo diversas aplicações, variando com o objetivo, mas o mais apresentado é o controle do índice glicêmico (MARTINS, 2000).

Os benefícios do exercício para pessoas com DM têm sido bem descritos, a maioria desses estudos enfatiza o treinamento aeróbio. Assim, embora o TR seja seguro, de fácil execução e traga inúmeros benefícios para a saúde, principalmente para pacientes idosos, o treinamento aeróbio tem sido predominantemente prescrito para a população com DM (Ishii et al., 1998; Ciolac e Guimarães, 2002, apud MOLENA-FERNANDES et AL, 2005). Na atualidade, a evolução científica e a inovação dos conceitos do TR necessitam ser melhores exploradas e divulgadas, para que possam nortear a prescrição de exercícios para diferentes populações, com segurança e eficiência. Essa reflexão culmina na questão que norteia este trabalho, ou seja, na necessidade de reunir estudos que investigaram os benefícios do Treinamento Resistido no DM, a fim de esclarecer aos profissionais e a população sobre os reais benefícios desse tipo de treinamento. Assim, o objetivo do presente estudo foi identificar, por meio de uma revisão bibliográfica, os benefícios do treinamento resistido para pessoas com diabetes mellitus, principalmente em relação ao controle do índice glicêmico.

## 2. MATERIAIS E MÉTODO

Esta pesquisa é uma Revisão bibliográfica de natureza descritiva, que analisou artigos e livros da literatura especializada na temática “Exercício Físico e Diabetes Mellitus”.

### 2.1 Procedimentos

Foi realizada uma busca na literatura especializada e na base de dados do Google Acadêmico (<http://scholar.google.com.br/>), com as palavras chave: Diabetes Mellitus, Treinamento Resistido, Exercício Físico, Treinamento de Força e Benefícios, no período de 2000 a 2013. Foram selecionados artigos que continham pelo menos duas das categorias de palavras chaves estipuladas, informações como a prática de exercícios físicos para esta população, a indicação e influência gerada pelo Treinamento Resistido em seus resumos.

## 3. DIABETES MELLITUS: CONCEITO E DIAGNÓSTICO

Devido ao estilo de vida que a população vem aderindo, algumas patologias veem se desencadeando. O reduzido nível de atividade física, o estresse e a má alimentação são alguns dos motivos para o grande aumento de casos de pessoas com Diabetes e a prevenção é fundamental (MARTINS, 2000).

O diagnóstico correto e precoce do diabetes melito e das alterações da tolerância à glicose é extremamente importante porque permite que sejam adotadas medidas terapêuticas que podem evitar o aparecimento de diabetes nos indivíduos com tolerância diminuída e retardar o aparecimento das complicações crônicas nos pacientes diagnosticados com diabetes (GROSS, et al., p. 17, 2002).

O Diabetes Mellitus, conhecido simplesmente por diabetes, é uma síndrome ou disfunção do metabolismo, que se caracteriza pelo excesso de glicose no sangue ou pela falta de glicose nas células e ineficácia da insulina (hormônio produzido pelo pâncreas) (CAMPOS, 2001).

Isso ocorre quando o açúcar e outros carboidratos são convertidos para glicose (convertida em energia para utilização imediata ou armazenada) que por vez se acumulam ocasionando a hiperglicemia (MARTINS, 2000).

O pâncreas é um dos órgãos mais importantes para os diabéticos, pois libera hormônios de funções antagônicas como a insulina e o glucagon que regulam a quantidade de glicemia no sangue. Assim é preciso entender que Hiperglicemia caracteriza-se quando os níveis de glicose no sangue estão altos e Hipoglicemia a glicose esta abaixo dos níveis normais (CAMPOS, 2001).

Campos (2001) mostra que estes hormônios podem agir de várias formas, assim a insulina reduz a quantidade de glicose no sangue (hiperglicemia), pois facilita o transporte de glicose para células, principalmente do tecido muscular, promove a glicogênese e inibe a gliconeogênese.

E o glucagon, em casos de hipoglicemia, faz a glicose circulante voltar a níveis normais, promovendo a glicogenólise e o aumento da gliconeogênese.

De acordo com Gross et al (2002) o diagnóstico do diabetes é baseado principalmente nas alterações da glicose plasmática de jejum ou após uma sobrecarga de glicose por via oral, detectadas por meio de testes laboratoriais específicos.

Os testes laboratoriais, que permitem o diagnóstico do diabetes ou o controle da glicemia, incluem: glicemia de jejum feito após 8 a 12 horas em jejum; teste oral de tolerância à glicose (TOTG-75g), onde se recebe uma carga de 75 g de glicose em jejum e antes de 120 minutos após a ingestão é medida a glicemia; e o teste de glicemia casual, que é feito sem uma padronização de tempo após uma refeição. Assim, pessoas que apresentem glicemia de jejum entre 110 e 125 mg/dL (glicemia de jejum alterada), apresentam alta probabilidade de ter diabetes, e podem requerer outra avaliação, como a de TOTG-75g em 2h. Portanto, os valores da glicose plasmática (mg/dL) para diagnóstico do DM são classificados como: níveis normais, jejum de <110 e no TOTG <140; glicose plasmática alterada, jejum entre  $\geq 110$  e <126; tolerância à glicose diminuída, jejum <126 e TOTG  $\geq 140$  e <200; diabetes melito, jejum  $\geq 126$ , TOTG a  $\geq 200$  e no caso de taxas  $\geq 200$ , com sintomas; e diabetes gestacional no jejum  $\geq 110$ , e no TOTG  $\geq 140$  (GROSS et al, 2002).

### 3.1 Classificação, fatores associados e tratamento do Diabetes Mellitus

O Diabetes Mellitus apresenta duas principais classificações: o Diabetes Tipo 1 e o Tipo 2.

O Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) ou Insulinodependente é aquele que depende da insulina, ingerida por meio de injeções para controle do índice glicêmico (CAMPOS, 2001). Este tipo de diabetes acomete principalmente crianças e jovens (MARTINS, 2000).

Gross et al (2002) classificam o DM1 como uma destruição das células beta, assim explica que “a consequência da perda das células beta é a deficiência absoluta da secreção de insulina, o que por sua vez deixa os pacientes suscetíveis à ocorrência de cetoacidose, muitas vezes a primeira manifestação da doença” (p.5, 2002). E Martins acrescenta que “Esta destruição das células betas pode ser causada pelo sistema imunológico, pelo aumento da suscetibilidade a viroses pelas células betas ou pela degeneração destas células” (MARTINS, p.12, 2000).

O Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) ou não insulinodependente é o tipo mais comum caracterizando 90% dos casos (GROSS et al, 2002), sendo possível controlar o índice glicêmico por meio de dietas, exercícios e medicamentos, acometendo pessoas na maioria das vezes adultas (CAMPOS, 2001).

Neste caso, a doença é causada por algumas disfunções no metabolismo e se desenvolve com o passar do tempo, como a secreção de insulina retardada ou prejudicada; ação reduzida da insulina nos tecidos e produção aumentada de glicose pelo fígado (CAMPOS, 2001).

O fator genético, hábitos e estilos de vida, sedentarismo, e alimentação incorreta, podem influenciar no aparecimento do DM2 (CAMPOS, 2001). Há também casos de Diabetes Gestacional causada muitas vezes por questões de consumo e intolerância aos carboidratos, esta pode persistir ou não depois da gestação (GROSS et al, 2002).

O DM facilita o desenvolvimento de outras doenças, as mais comuns são doença arterial coronariana, doenças cerebrovasculares, hipertensão e outras, sendo então necessário acompanhamento médico destes casos (CAMPOS, 2001).

Alguns fatores interferem positivamente no tratamento da doença além da aplicação de injeções de insulina para diabéticos tipo 1, e outros como reeducação alimentar por meio de dietas, e exercícios físicos que influenciam nos diferentes tipos de diabetes (MARTINS, 2000).

A dieta é um dos fatores mais importantes para o tratamento do diabético, pois a preocupação com a ingestão de carboidratos deve ser por base de uma restrição calórica e índice glicêmico dos alimentos (CAMPOS, 2001).

No que se diz ao índice glicêmico de acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes este é um método que representa:

[...] a qualidade de uma quantidade fixa de carboidrato disponível em um determinado alimento, em relação a um alimento controle, que normalmente é o pão branco ou a glicose, a partir daí, são classificados baseados em seu potencial em aumentar a glicose sanguínea.

Devido a grandes tendências de desenvolvimento de outras doenças, como por exemplo, a obesidade e doenças cardiovasculares, o devido conhecimento sobre o índice glicêmico dos alimentos é de grande importância, podendo prevalecer outros fatores que influenciam no tratamento como a prática de atividades físicas.

Os benefícios que a atividade física proporciona ao organismo de seu praticante são indiscutíveis não só as pessoas consideráveis saudáveis, mas como aquelas que possuem alguma complicação, assim estas vêm assumindo um caráter de prevenção e integrante do tratamento de doenças, inclui-se então como possível modalidade a ser praticada o treinamento resistido, também conhecido como musculação. Os efeitos fisiológicos provocados por este treinamento variam benéficamente de pessoa para pessoa, respeitando suas particularidades, como intensidade, repetições, intervalo entre as séries e a metodologia a ser usada.

#### **4. TREINAMENTO RESISTIDO**

O Treinamento Resistido (TR) é aquele realizado contra uma resistência, que pode ser exercida por materiais ou aparelhos que podem ou não ser adaptados (TÓTORA, 2010). Algumas obras podem também se referir ao TR como: treinamento de força, treinamento contra resistência, treinamento com pesos, e popularmente como musculação. Este tipo de treinamento tornou-se uma das formas mais conhecidas do exercício, que visa melhorar a aptidão física de um indivíduo e o condicionamento de atletas (FLECK; KRAEMER, 2006).

Segundo Fleck e Kraemer (2006), os termos treinamento contra resistência, treinamento com pesos e treinamento de força, descrevem um exercício que exige que a musculatura do corpo faça movimentos contra uma força geralmente exercida por um equipamento. Estes termos abrangem várias modalidades de treinamento. Os de treinamento contra resistência e treinamento de força têm como exemplos, os exercícios pliométricos e corridas em ladeiras, já o termo treinamento com pesos pode utilizar de pesos livres ou equipamentos de treinamento com pesos.

O exercício com pesos, mais conhecido como musculação, esta cada vez mais popular em todo o mundo (TÓTORA, 2010). “O crescente número de salas de musculação em clubes, universidades e escolas atesta a popularidade dessa forma de condicionamento físico.” (FLECK; KRAEMER, 2006, p. 19).

Os praticantes de um programa de treinamento de força esperam resultados que melhorem o desempenho motor, para realização das atividades do dia a dia. Porém para obter estas melhorias estes indivíduos devem seguir alguns princípios básicos desta modalidade (FLACK; KRAEMER, 2006).

Para se alcançar os resultados esperados, muitos fatores devem ser considerados na elaboração de um programa de treinamento de força, ou seja, é necessário escolher o tipo de treinamento resistido ideal para o praticante, avalia-lo fisicamente e determinar as variáveis que são: frequência, intensidade, duração, séries, intervalo e os exercícios, e assim periodizar o treino (FLACK; KRAEMER, 2006; TÓTORA, 2010).

Com isso, a escolha pelo TR tem aumentado, pois trata-se de um treinamento individualizado. Ainda, é importante reforçar que a prescrição deste só pode ser estipulada a partir de uma avaliação prévia do praticante, e os fatores que podem influenciar os resultados como, ambiente, tempo e recursos materiais (FLACK; KRAEMER, 2006). Com esses cuidados e por sua individualidade, o TR tem trazido inúmeros benefícios aos seus praticantes.

## **5. EFEITOS E BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NO DIABETES MELLITUS**

Os tipos de TR e os exercícios neles escolhidos devem ser referentes aos benefícios almejados pelo praticante (FLECK; KRAEMER, 2006). Fleck e Kraemer (2006) apontam que

Os indivíduos que participam de um programa de treinamento de força esperam que ele produza determinados benefícios, tais como aumento de força, aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal e melhoria do desempenho físico em atividades esportivas e da vida diária. Um programa de treinamento de força bem elaborado e consistentemente desenvolvido pode produzir todos esses benefícios (p. 19).

Analisando as diversas formas que o treinamento de força abrange, além dos ganhos relacionados à força e à hipertrofia muscular, os ganhos de aptidão física permanecem enquanto o estímulo for efetivo, assim esta efetividade só será permanente se o programa de treinamento utilizar da prescrição adequada dos exercícios (FLECK; KRAEMER, 2006).

A prescrição deste requer algumas etapas, assim o diagnóstico, o prognóstico, a elaboração, a implementação e a avaliação do protocolo podem designar se determinado objetivo será atingido (GURJÃO, et al. 2013).

Campos (2001) afirma que o TR tem diversos efeitos sobre os diferentes públicos como diabéticos, osteoporóticos, idosos, obesos e até mesmo crianças.

GURJÃO et al (2003) explica que inúmeras são as possibilidades de se trabalhar com o TR. Com isso, este se diferenciado e personalizado contribui de positivamente para diversos âmbitos do ser humano, benefícios que podem ser atingidos a curto e longo prazo, desde que se siga todas as variáveis de um programa de treinamento bem elaborado.

Os diferentes tipos de exercícios apresentam efeitos no controle do índice glicêmico, porém os de natureza aeróbica até então são mais prescritos (CAMBRI; SANTOS, 2006), pesquisas com exercícios de força ainda são necessárias para melhor apresentar seus benefícios, porém este tipo de exercício já tem sido indicado como um auxiliar do tratamento e prevenção de inúmeras patologias, como no Diabetes Mellitus. (POLLITO; FARINATTI, 2006).

No exercício físico, seja ele aeróbio ou resistido, a fonte de energia inicial para realização deste é a glicose, estocada em forma de glicogênio seja no músculo ou no fígado, quando estes estoques se esgotam passa a ser utilizada então a gordura como fonte de energia. Assim durante a realização destes, a insulina deve ser controlada de forma que esta permita a entrada da glicose no músculo, e que se libere os estoques de glicogênio do músculo, sendo esta regulação um problema para indivíduos com diabetes (RAMALHO; SOARES, 2008).

Sendo assim Ramalho e Soares, explicam que

O aumento do consumo muscular de glicose é compensado pelo aumento equivalente da produção de glicose pelo fígado, desde o início do exercício, e a glicemia permanece estável. Esta regulação é perturbada no indivíduo com diabetes” (p.261, 2008).

Alguns hábitos são fatores consideráveis para o desenvolvimento do DM2, que por sua vez facilita o desenvolvimento outras doenças crônicas, uma dieta associada a prática de atividades físicas influenciam na prevenção e tratamento da doença, (MOLENA-FERNANDES C, A. et al, 2005) assim como insulino-terapia no DM1, podendo prevenir e retardar complicações ao paciente (DE ANGELIS et al, 2006).

O uso de exercícios aeróbios e resistidos no tratamento da DM visa manter e melhorar algumas condições físicas do indivíduo, proporcionando melhoras da composição corporal, aptidão cardiorrespiratória, força muscular e outros, porém existe uma dificuldade em como trabalhar a glicemia pré-, durante e pós-exercício, havendo ainda divergências de opiniões quanto a intensidade, a duração e a frequência ideal para o paciente no TR. (ANDRELLA; NERY, 2012).

No TR as fontes energéticas utilizadas são anaeróbias, o que promove um aumento da massa muscular, fazendo com que o processo do GLUT-4 (que é responsável pela captação de glicose estimulada pela insulina nos músculos) facilite a atuação da glicose e melhore a sensibilidade a insulina (LIMA et al, 2013).

O TR ajuda no controle da composição corporal e diminui a probabilidade do desenvolvimento de doenças cardiovasculares (ACSM, 2000). Favorece também a melhor utilização da glicose (ZABAGLIA et al, 2009).

Assim Campos (2001), apresenta alguns benefícios:

- a) Ganho de força e massa muscular, flexibilidade, coordenação, agilidade, postura e resistência muscular;
- b) Diminuição dos declínios de força e massa muscular relacionados com a idade;
- c) Diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares;
- d) Diminuição dos riscos de desenvolvimento de diabetes;
- e) Aumento do condicionamento físico;
- f) Aumento das adaptações bioquímicas como maiores concentrações de sangue e ácido láctico nos músculos durante e depois do exercício máximo; aumento das reservas de glicogênio e ATPPC e aumento da atividade de enzimas glicolíticas nos músculos esqueléticas;
- g) Aumento do gasto calórico;
- h) Aumento das taxas de perda de peso;
- i) Maior sensibilidade a insulina, etc.

Ramalho e Soares (2008), propõem que estudos que pretendem avaliar o efeito do exercício físico para DM1, tenham duração maior que seis meses para que os resultados sejam mais fidedignos com relação à interferência destes no tratamento, porém afirma que alguns estudos que tenham menor duração apresentam efeitos benéficos.

Miculis et al (2010), apresenta informações em seu estudo sobre o efeito do TR para crianças, onde este método pode ser uma alternativa para pacientes com DM1 que possuem complicações microvasculares em membros inferiores (neuropatia periférica, pé diabético), mesmo que ainda não existam recomendações específicas quanto a dose de ingestão da insulina ou de CHO necessárias para a realização do treino.

De Angelis et al (2006), acrescenta que “o exercício físico regular, juntamente com a insulino-terapia e o planejamento alimentar, tem sido considerado como uma das três principais abordagens no tratamento do DM tipo 1” (p. 1006), assim os benefícios fisiológicos dependem se o exercício do treinamento resistido será estático ou dinâmico, mostrando que os efeitos destes para pacientes com DM1 ainda não são claros, mas produz melhoras músculo esqueléticas, como aumento de força muscular e aumento da densidade óssea.

Na pesquisa de Lima et al. (2013), ele se referiu a um paciente com Diabetes Mellitus tipo 1 praticante de musculação a três anos, do gênero masculino com 27 anos de idade, insulino dependente há 4 anos e com bom controle alimentar, realizando algumas avaliações para caracterizar a sua capacidade física e composição corporal, foi aplicado então um treinamento resistido em forma de circuito, com duração de 60 minutos, por três vezes na semana, durante 90 dias, o treinamento acontecia sempre no mesmo horário sendo que a cada três exercícios na musculação eram realizados 10 minutos de aeróbio, monitorando a frequência cardíaca, procurando manter esta em uma zona de 60 e 80% da frequência cardíaca máxima. A glicose sanguínea era medida cinco vezes por dia, tendo este também uma dieta a ser seguida desenvolvida por um médico endocrinologista. Observou-se um efeito crônico na diminuição da média glicêmica, notando então uma influência positiva deste treinamento no controle dos níveis glicêmicos e redução da insulina regular, sendo assim eficaz e auxiliar no controle do DM1.

Com relação ao DM2, na pesquisa realizada por Canche e Gonzalez (2005), foi utilizado um período de 12 semanas, no qual foram divididos dois grupos um experimental (n1=14) e outro controle (n2=11), estes participantes tiveram recomendações médicas para poderem participar, as sessões de exercícios foram de 1 hora, duas vezes por semana. Utilizando o treinamento resistido constata-se que os resultados obtidos, mostram que este proporcionou uma redução nos níveis de hemoglobina glicosada, fundamental para o controle do diabetes, e incremento da força muscular, concluindo que este contribuem no controle glicêmico em adultos com DM tipo 2.

De acordo com Arsa et al (2009), uma combinação entre exercícios aeróbios e resistidos proporcionam a melhora da aptidão física, de forma que colabora para o aumento da capacidade cardiorrespiratória, da força e resistência muscular, fatores essenciais para o desenvolvimento de atividades da vida diária.

Cambri e Santos (2006), apresentam informações a cerca de que a maioria das pessoas se identifica mais com TR, fazendo com que aumente a aderência pela pratica de exercícios, desta forma auxiliando na prevenção e tratamento do DM2, e complementa também com a seguinte informação:

Nos exercícios resistidos com pesos, o impacto sobre as articulações é diminuído, fator de extrema importância para os diabéticos com excesso de massa corporal, visto que esses devem evitar a prática de exercícios físicos nos quais tenham que suportar o próprio peso, visando minimizar os riscos de lesões ortopédicas e irritações nos pés (PEIRCE, 1999; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2000, apud CAMBRI; SANTOS, 2006, p.34).

Assim o grupo estudo desta pesquisa foi composto por 8 voluntários sedentários, seis homens e duas mulheres, o programa de exercícios resistidos com peso foi composto de três aulas por semana não consecutivas, tendo horários entre 7:30 e 10:00 horas da manhã, durante 12 semanas, assim estes passaram por semanas de adaptações onde a quantidade de séries, repetições e número de exercícios aumentavam consecutivamente junto com a intensidade, os intervalos entre as séries e exercícios foram de um minuto e a velocidade e amplitude do movimento eram de acordo com as condições de cada individuo. Foi realizada também uma avaliação antropométrica e da composição corporal, além de que foram verificados os níveis de hemoglobina glicada e glicemia capilar, assim neste estudo feito por eles como em outros comparados que envolveram o TR, observou-se modificações quanto à massa corporal e seu aumento, sendo também que o percentual de gordura, as dobras cutâneas e a glicemia capilar após os exercícios tiveram uma considerável redução, levando em conta os benefícios psicológicos e sociais proporcionados pelo treinamento.



Cambri et al. (2007), neste estudo teve colaboração de 8 voluntários sendo 5 homens e 3 mulheres, que não praticavam nenhum exercício há no mínimo quatro meses, os dados continham variáveis antropométricas, bioquímicas, registro dietéticos, anamnese das medicações, valores da glicemia capilar antes e depois de uma das sessões de exercícios, e outros valores que também foram coletados. Com isso dividiu-se dois grupos, onde três sujeitos finalizaram o programa de exercício aeróbio, e cinco sujeitos finalizaram o programa de exercícios resistidos com pesos. Desta forma confirmaram-se alguns parâmetros quanto à aderência pela prática dos exercícios no TR, já citados em seu artigo do ano anterior, e neste após submeter este grupo de pacientes aos exercícios combinados, verificou que a glicemia capilar teve uma redução, e compreende que as práticas destes auxiliam no controle agudo da glicemia em diabéticos.

Dagnou et al. (2006), contou com 8 voluntárias do sexo feminino, todas diabéticas e não insulino dependente, as primeiras semanas de treinamento foram utilizadas para avaliação e reavaliação deste grupo, estes foram submetidos a um treinamento resistido em forma de circuitos, sendo realizado 3 vezes por semana, durante 8 semanas. Ao final destas 8 semanas estas foram novamente submetidas ao mesmo processo de avaliação da primeira semana, para comparação dos dados e verificar se houve diferença dos valores. Desta forma pode se verificar melhoras no controle do índice glicêmico em jejum, assim uma redução biológica importante no IMC, colesterol total e do percentual de gordura, e acrescenta dizendo que “treinamentos resistidos melhoram a composição corporal em indivíduos que treinam baseados em microciclos não-lineares (com variação de sobrecarga semanalmente)”.

Assim o Treinamento Resistido tem papel fundamental seja no tratamento e prevenção do DM.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta investigação oportunizou através dos dados coletados, verificar os efeitos e reais benefícios do Treinamento Resistido em pacientes do DM sejam do tipo 1 ou tipo 2. Partindo do pressuposto que os diferentes tipos de DM são influenciados de formas diferentes pelo TR, variando a forma de aplicabilidade do treinamento, levam-se em conta alguns cuidados sobre a prática deste para este público.

Foram observados diferentes resultados presentes nos estudos neste trabalho citados. A partir destes, pode-se concluir que a aplicação de programas com TR proporciona efeitos benéficos ao controle do índice glicêmico, além de outros parâmetros importantes para o diabético como o controle do peso, a massa corporal, melhoras músculo esqueléticas, aumento de força muscular, aumento da densidade óssea, percentuais de gordura, fatores psicológicos e sociais.

Assim a prática deste pode levar a diminuição da medicação, assim como a redução de fatores de riscos decorrentes da doença, proporcionando uma melhor qualidade de vida.

Ao verificar estes estudos, alguns autores propõem que a combinações do TR com exercícios aeróbios, associados a uma boa dieta, aumentam a fidedignidade dos reais benefícios que são apresentados.

Diante do exposto fica evidente que a prática do TR proporciona benefícios gerados na prevenção ou tratamento da doença, porém muitas pessoas precisam se informar sobre este, e quais as formas de diagnóstico do DM, para que possam ser desenvolvidos os melhores métodos, vindo em contra partida de que a mídia hoje já esteja passando algumas destas informações para que as pessoas tenham iniciativas.

## **7. REFERÊNCIAS**

ACSM (American College of Sport Medicine). **Exercise end Type 2 Diabetes**. ACMS Position Stand. v. 32, n. 7, p.1345-1360, 2000.

ANDRELLA; NERY. **Treinamento resistido para populações especiais: relação entre benefícios e agravo patológico**. 2012

ARSA, G. et al. Diabetes Mellitus tipo 2: Aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. v.11, n.1, p.103-111, 2009.

CAMBRI, L. T., et al. Efeito agudo e crônico do exercício físico no perfil glicêmico e lipídico em diabéticos tipo 2. **Revista Motriz**. Rio Claro, v.13, n.4, p.238-248, 2007.

CAMBRI, L. T; SANTOS, D. L. Influência dos exercícios resistidos com pesos em diabéticos tipo 2. **Revista Motriz**. Rio Claro, v.12 n.1 p.33-41,2006.

CAMPOS, M. A. **Musculação: Diabetes; Osteoporóticos; Idosos; Crianças e Obesos**. Rio de Janeiro: 2 ° edição: Sprint, 2000.

CANCHE, K. A. M.; GONZALEZ, B. C. S. Exercício de resistência muscular em adultos com diabetes mellitus tipo 2. **Revista Latino – Americana de Enfermagem**. v.13, n.1, p.21-26, 2005.

DAGNOU, D. et al. Efeitos do Treinamento Resistido em Mulheres Portadoras de Diabetes Mellitus Tipo II. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**. v.11, n.2, p.32-38, 2006.

DE ANGELIS et al. Efeitos Fisiológicos do Treinamento Físico em Pacientes Portadores de Diabetes Tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**. v. 50, n. 6, p.1005-1013, Dezembro 2006.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GROSS, J. L. et al. Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo**, v. 46, n. 1, p. 16-26, 2002.

GURJÃO A. L. D et al. Programa de Treinamento com Peso para Idosos. In: COELHO F. G. M. et al. (Org). **Exercício Físico no Envelhecimento Saudável e Patológico**. Curitiba: Editora CRV, 2013, p. 115-127.

LIMA, V. A. et al. A influência do treinamento resistido e aeróbio em forma de Circuit Training no controle glicêmico do diabetes tipo I: estudo de caso. **Revista Uniandrade** , v. 13, n.3, p. 248-257, 2013.

MARTINS, D. M. **Exercício Físico no controle do Diabetes Mellitus**. Guarulhos, SP: Phorte editora, 2000.

MICULIS, C. P. et al. Atividade física na criança com diabetes tipo 1. **Jornal de Pediatria**, v. 86, n. 4, p. 271-278, 2010.

MOLENA-FERNANDES et al. A importância da associação de dieta e de atividade física na prevenção e controle do Diabetes mellitus tipo 2. **Acta Sci. Health Sci.**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 195-205, 2005.

POLLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Comportamento da Pressão Arterial após o exercício contra-resistência: Uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismo. Artigo de revisão. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. v. 12, n.06, p. 386-392, 2006.

RAMALHO, A. C. R., SOARES, S., O Papel do Exercício no Tratamento do Diabetes Melito Tipo 1. Artigo de revisão. **Arq Bras Endocrinol Metab**. v.52, n.02, p. 260-267, 2008.

Sociedade Brasileira de Diabetes. GOVEIA G. R. **Índice Glicêmico: O que é índice glicêmico?** 2006/2007. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/indice-glicemico/212-o-que-e-indice-glicemico>.

TÓTORA, D. C. B. **O efeito do exercício resistido muscular globalizado em mulheres com incontinência urinária**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de São Paulo. Programa de Urologia, São Paulo, 2010.

ZABAGLIA, R. et al. Efeito dos Exercícios Resistidos em Portadores de Biabetes Mellitus. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.3, n.18, p.547-558. Nov/Dez. 2009. ISSN 1981-9900.