

FLÁVIO HENRIQUE BUCCOS NASCIMENTO DE ALMEIDA

ALTERAÇÕES NA CAPACIDADE FUNCIONAL EM INDIVÍDUOS COM SOBREPESO E
OBESIDADE PORTADORES DE DIABETES TIPO 2, APÓS 8 SEMANAS DE TREINAMENTO
DE FORÇA

Brasília, 2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

FLÁVIO HENRIQUE BUCCOS NASCIMENTO DE ALMEIDA

ALTERAÇÕES NA CAPACIDADE FUNCIONAL EM INDIVÍDUOS COM SOBREPESO E
OBESIDADE EM PORTADORES DE DIABETES TIPO 2, APÓS 8 SEMANAS DE
TREINAMENTO DE FORÇA

Trabalho para a conclusão de
curso em Bacharelado em
Educação Física na
Universidade de Brasília.

Orientador: Jane Dullius

BRASÍLIA

2015

A Deus por estar comigo a todo momento e ter me dado forças nas dificuldades.

A universidade, o corpo docente, minha professora/orientadora Jane Dullius, e ao suporte que me foi dado. A Leandra Batista pelo auxílio e aos meus colegas que me acompanharam e durante a graduação.

Aos diabéticos por terem papel essencial na execução do programa que resultou neste trabalho.

Aos meus pais e familiares, por todo o apoio, incentivo e amor incondicional.

E em especial ao meu amigo João Pedro, pelas madrugadas em claro, me auxiliando na parte analítica e conclusiva de dados deste trabalho.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

2.OBJETIVO

2.1 Objetivos Específicos

3- FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

3.1 Diabetes melitus e exercicio físico

3.2 Educação, participação em programas de diabetes

3.3 Treinamento resistido – controle glicêmico e saúde

4. METODOLOGIA

4.1 Metodos de avaliação

4.2 Métodos de treino – procedimentos e experimentos (intervenção)

5. RESULTADOS

6. DISCUSSÃO

7. CONCLUSÃO

8 - ANEXOS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SIGLAS

AF: Aptidão física

AVD: Atividade de vida diária

DCNT: Doença crônica não transmissível

DM: Diabetes Mellitus

DM2: Diabetes Mellitus Tipo 2

FCM: Frequência cardíaca máxima

FMD: Força máxima dinâmica

OMS: Organização Mundial da Saúde

T2DM: Diabetes Mellitus Tipo 2

TF: Treinamento de força

TP: Treinamento com pesos

TSL: Teste Sentar e Levantar

UnB: Universidade de Brasília

1RM: 1 Repetição máxima

m: metros

RESUMO

Diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é a forma mais prevalente desta DCNT que atinge mais de 13 milhões de brasileiros, atingindo, principalmente, os mais idosos. DM tem diversas complicações, como a neuropatia periférica, a retinopatia, doenças cardiovasculares, perda de força muscular e a redução da capacidade funcional. O objetivo do estudo foi averiguar se há melhora na capacidade funcional de portadores do DM2, após protocolo de 8 semanas de treinamento de força. Participaram 20 diabéticos, de ambos os sexos, entre 46 e 78 anos, com sobrepeso ou obesidade. Os grupos se exercitavam 3x/semana e foram avaliados nos seguintes testes: testes funcionais de Rikli e Jones (caminhada por 6min; levantar e sentar por 30s; volta ao cone - posicionado a 3m da cadeira, flexão de cotovelo); teste de 1RM e avaliações antropométricas no início e ao fim do programa. Os resultados apresentaram melhora de 80% nos testes de capacidade funcional após o treinamento resistido de 8 semanas. Concluiu-se que este protocolo foi importante para a funcionalidade destes indivíduos e que estudos relacionados com o tema tem como foco o desempenho funcional dessa população.

Palavras Chaves: Capacidade Funcional, Qualidade de Vida, Obesos e Saúde Pública.

1- INTRODUÇÃO

Atualmente, o Diabetes Mellitus (DM) é uma doença que tem despertado o interesse de muitos profissionais da saúde e da população, pois é uma patologia crônica de escala mundial, e que, no decorrer dos anos tornou-se motivo de preocupação para a saúde pública. Portanto é importante indagar sobre os aspectos patológicos que envolve a doença e iniciar trabalhos voltados para esse problema, uma vez que a doença vem sendo mais decorrente (SBD, 2009).

Entre os tipos de Diabetes, destaca-se a DM2, uma doença metabólica complexa e multifatorial, de presença globalizada e de alta morbimortalidade, que tende está relacionada ao estilo de vida e suas complicações podem interferir na qualidade de vida do indivíduo, podendo afetar suas capacidades funcionais. Estima-se que os diabéticos podem ter uma redução de quinze anos ou mais de vida, com a grande maioria falecendo devido às complicações cardiovasculares, dentre outras (LYRA et al., 2006).

De acordo com Vasconcelos et al. (2009), nos países industrializados, determinados autores vêm referindo grande aumento da sua incidência nesta faixa etária, com características similares às do adulto. Torna-se relevante que a eclosão de casos de DM2 na infância e na adolescência é decorrente da epidemia global de pessoas obesas e da falta de atividade física, fatores que podem ser mudados por informações de incentivo.

O exercício resulta em uma variedade de adaptações fisiológicas e metabólicas às quais incluem aumento da sensibilidade tecidual à insulina e melhoras do controle glicêmico (ZANUSO et al., 2010). Em estudos de coorte prospectivos, indivíduos que mantêm um estilo de vida ativo desenvolvem intolerância à glicose e Diabetes Mellitus Tipo 2 (T2DM) menos frequentemente do que os indivíduos com estilo de vida sedentário (Helmrich et al., 1991). Além disso, indivíduos com T2DM se beneficiam substancialmente de pequenos aumentos em

aptidão, os quais foram associados a risco reduzido em desenvolver comorbidades (Church et al., 2011).

Segundo Severo (2014), a insulina é um dos hormônios produzidos pelo pâncreas que, entre outras funções, é responsável por fazer com que a glicose, o combustível das nossas células, seja devidamente captada. No diabetes tipo 2, a insulina não funciona direito, pois há uma resistência a sua ação. O resultado disso é o aumento dos níveis de glicose no sangue. O exercício físico regular é capaz de aumentar a expressão de um receptor chamado GLUT4 nas células dos nossos músculos, responsável por “puxar” a glicose do sangue para dentro das células. Com mais GLUT4, a insulina, que antes funcionava mal, passa a funcionar melhor, e a glicose baixa no sangue.

Além do benefício sobre a glicose, os exercícios físicos são capazes de reduzir o peso e a gordura abdominal, melhorar os níveis de colesterol, além de ajudar a baixar a pressão arterial. Todos estes são conhecidos como fatores de risco para doenças cardíacas e vasculares, como infarto e isquemias. Logo, conforme diferentes estudos sugerem, a atividade física regular é capaz de reduzir a chance de problemas no coração e nos vasos sanguíneos das pessoas diabéticas. (Severo, 2014)

Exercícios físicos, especialmente os resistidos, têm-se mostrado uma estratégia relevante para evitar ou diminuir a perda da força muscular e, conseqüentemente, a redução da capacidade funcional em idosos (Kalapotharakos et al., 2005; Nogueira et al., 2009). Kalapotharakos et al. (2005) constataram melhoras na capacidade funcional e no aumento de força muscular, após 12 semanas de treinamento, três vezes por semana, em 23 idosos de 60 a 74 anos. Nogueira et al. (2009), também verificaram ganhos de força e massa muscular (hipertrofia) em 20 homens, entre 69 e 76 anos, após 10 semanas de treinamento com exercício resistido.

Vários estudos têm apontado que o exercício resistido é uma forma segura e eficiente na melhora da força muscular e na qualidade de vida dos diabéticos (ADA,

2010; Gordon et al., 2009; Marcus et al., 2008; Marwick et al., 2009; Umpierre et al., 2011). As atividades de vida diária (AVD) estão diretamente relacionadas à qualidade de vida, e, tendo o diabético de duas à três vezes mais chances de não conseguir realizar AVD que a população em geral (Gregg & Caspersen, 2005). Constatou-se, então, a necessidade de estudar estratégias que possam aprimorar a capacidade funcional de diabéticos, propiciar melhora na composição corporal e redução de custos farmacológicos.

Segundo o posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, a prescrição do treinamento de força deve fazer parte da rotina de atividades físicas, indicadas como fator de prevenção, promoção da saúde e, também, indicadas para indivíduos com algum tipo de comprometimento, podendo assim interferir na execução das tarefas em seu cotidiano. Além dos benefícios cardiometabólicos já conhecidos, observam-se benefícios relacionados aos aspectos cognitivos e psicossociais, tais como: melhora da auto-estima, da imagem corporal, do estado de humor, do retardamento do declínio das funções cognitivas, da redução do risco de depressão, do estresse, da ansiedade e outros (Matsudo, 2009). Portanto o foco do trabalho é avaliar os aspectos funcionais da população diabética, independentemente das variáveis fisiológicas.

2- OBJETIVO

Avaliar as alterações na capacidade funcional em indivíduos diabéticos tipo 2 com sobrepeso ou obesidade, após um programa de treino de força de 8 semanas.

2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Avaliar o efeito de oito semanas de TF na capacidade funcional
- 2) Avaliar o efeito de oito semanas de TF na força máxima dinâmica

3- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Afirma Bazotte (2010), que no Brasil, os dados relacionados à doença revelam que, até 2025, o país deverá ter 17,6 milhões de diabéticos, ou seja, quase duas vezes mais que os atuais 8 milhões (2010) de portadores da doença, saltando do oitavo para o quarto lugar em termos de número total de diabéticos. Portanto, é interessante que haja um planejamento de novos modelos de atenção para combater a doença no portador pré-diabético, para que não desenvolva maiores problemas futuros, pois se alcançarmos esta estimativa teremos mais problemas com a doença, significando maiores gastos com cuidados e necessidade de mais mão-de-obra qualificada.

A Sociedade Brasileira de Diabetes – SBD (2009) calculou-se que no país os valores gastos diretos com o DM equivalem para os cofres públicos valores estimados entre 2,5% e 15% dos gastos anual em saúde, pois o governo fornece medicações hipoglicemiantes orais, insulinas, dentre outros. Mas o que mais remete também aos pacientes são aqueles ditos intangíveis, como as dores, a ansiedade, a perda de qualidade de vida para o indivíduo, causando um impacto na vida dos portadores e de seus familiares, que às vezes ficam com responsabilidades de acompanhamento e do cuidado. Estes dados mostram a necessidade da existência de acompanhamento contínuo durante toda a vida, resultando no desenvolvimento de uma política assistencialista e de prevenção, a fim de que se possa trabalhar na redução do número de pessoas afetadas com tal patologia.

Cerca de 40% da população adulta brasileira, o equivalente a 57,4 milhões de pessoas, possui, pelo menos, uma doença crônica não transmissível (DCNT), e atingem principalmente o sexo feminino (44,5%) – são 34,4 milhões de mulheres e 23 milhões de homens (33,4%). As doenças crônicas não transmissíveis são responsáveis por mais de 72% das causas de mortes no Brasil. A existência dessas doenças está associada a fatores de risco como tabagismo, consumo abusivo de álcool, excesso de peso, níveis elevados de colesterol, baixo consumo de frutas e verduras e sedentarismo (Ministério da Saúde, 2014).

O Diabetes Mellitus (DM), em especial o tipo 2 (DM2), conhecido como diabetes não insulino dependente, corresponde a 90% dos casos de diabetes e ocorre, geralmente, em pessoas obesas com mais de 40 anos de idade (Sociedade Brasileira de Diabetes, SBD, 2014).

Um dos principais responsáveis pelo surgimento da doença Diabetes Mellitus tipo 2 é o estilo de vida que o indivíduo leva. Nos Estados Unidos, cerca de 80% dos pacientes com DM2 eram obesos na época do diagnóstico. Portanto, a obesidade é um dos principais fatores que desencadeiam o surgimento da doença. Acredita-se que o risco de desenvolver DM2 aumenta em proporção direta com o aumento da relação cintura-quadril (quando a circunferência abdominal se aproxima ou excede a circunferência do quadril). Indivíduos obesos apresentam uma menor capacidade em responder à ação da insulina, uma vez que apresentam um número reduzido de receptores (RYAN, 2000).

Segundo a OMS, é estimado que o DM seja, em 2030, a sétima principal causa de óbitos no mundo, podendo-se destacar as doenças cardiovasculares como a principal causa de morte em diabéticos (WHO, 2014).

Os achados de Wu *et al.* (2003) foram evidenciados na revisão de literatura feita por Gregg & Caspersen (2005). Neste trabalho, os autores estudaram 52 artigos relacionados ao tema e seus resultados corroboraram com os de Wu *et al.* (2003) que destacaram a maior probabilidade do diabético desenvolver dificuldades em realizar AVD que indivíduos não diabéticos (cerca de duas a três vezes mais). Os autores concluíram: diabéticos idosos têm 100% a 200% de aumento do risco de ter limitações na capacidade funcional e apenas dois terços deste risco aumentado pode ser atribuído às complicações relacionadas a esta patologia. A explicação para a grande incidência da redução da capacidade funcional na população em questão é multifatorial com a neuropatia, as doenças arteriais periféricas, as doenças coronarianas, a depressão, a obesidade, os problemas visuais e a inatividade física, sendo as complicações mais relevantes.

Afim de melhor determinar as demais complicações da diabetes na capacidade funcional, Park, *et al.* (2007) examinaram a força muscular de membros inferiores, durante três anos, em 1840 idosos (70 – 79 anos), entre eles, 305 diabéticos. Os resultados demonstraram que, tanto diabéticos como não diabéticos, perderam força muscular durante os três anos ($p < 0,05$). Entretanto, diabéticos perderam a força dos extensores de joelho mais rápido que os não diabéticos ($p = 0.001$). O mesmo comportamento, maior perda para os diabéticos, foi verificado para a massa muscular e a qualidade muscular (máxima força por unidade de massa muscular) ($p < 0.05$ em ambos os casos). A conclusão do estudo apontou que a perda da força muscular e da qualidade muscular, em conjunto com as demais complicações da diabetes, têm um relevante impacto negativo na capacidade funcional desta população. Sendo assim, a melhora destas complicações pode frear a perda da capacidade funcional ou até mesmo proporcionar sua melhora.

3.1- DIABETES MELITUS E EXERCÍCIO FÍSICO

Diversos estudos têm sugerido o papel da prática regular de exercício físico no tratamento do diabético, estas pesquisas têm demonstrado que o exercício colabora no controle dos níveis de glicemia, além de melhorar de forma significativa a sensibilidade à insulina, evitar doenças cardiovasculares (diminuindo os níveis de colesterol sérico e de triglicérides) e psicologicamente, uma vez que a auto-estima é elevada. (ALBRIGHT *et al.*, 2000; BORGHOUTS & KEIZER, 2000; ERIKSSON *et al.*, 1998; MAIORANA *et al.*, 2002).

O efeito do exercício físico parece ser devido à adaptação metabólica do músculo esquelético (aumento da densidade capilar; maior capacidade oxidativa), ou a outras adaptações ao treinamento como um conteúdo aumentado de transportadores de glicose GLUT4 (FRONTERA, DAWSON & SLOVIK; 1999).

Os benefícios cardiovasculares e metabólicos do exercício físico são sustentados somente como resultado da soma dos efeitos das sessões de treinamento ou como resultado de mudanças, em longo prazo, na composição corporal (SILVEIRA NETO; 2000). Tais mudanças são extremamente importantes,

uma vez que, aproximadamente 60% das pessoas com DM2 são obesas no momento do diagnóstico, sendo a distribuição central de gordura um fator de risco primário adicional para o desenvolvimento do DM2 (FRONTERA, DAWSON & SLOVIK; 1999).

Diversos estudos têm sugerido a inclusão do TF, popularmente chamado de musculação, como parte integrante da rotina de exercício físico do diabético, uma vez que ajuda a reduzir o percentual de gordura e riscos cardíacos, enquanto aumenta a força muscular e a sensibilidade à insulina (HANKOLA et al, 1997; ERIKSSON et al, 1997; ALBRIGHT et al, 2000).

Ainda em relação ao TF, CASTANEDA et al. (2002), realizaram TF de alta intensidade (repetições máximas) com 31 pacientes com DM2 e registraram melhoras significativas no controle glicêmico, diminuição do uso de medicamentos, redução na gordura abdominal, diminuição da pressão arterial sistólica e aumento de força e massa muscular.

DUNSTAN et al. (2002) verificaram que o TF de alta intensidade foi efetivo no controle glicêmico e nos ganhos de força de indivíduos idosos com DM2. O treinamento de força aliado à reeducação alimentar melhorou o percentual da hemoglobina glicosilada e diminuiu a gordura abdominal reduzindo assim o risco de complicações cardiovasculares.

Mekary et al. (2014) em um estudo transversal, verificaram a associação entre as alterações na circunferência da cintura com a prática de exercícios aeróbios, musculação, entre outras atividades e fatores. Conforme os resultados, os indivíduos com menores ganhos de circunferência da cintura estavam associados à prática de musculação como atividade física regular.

Uma das formas de intervenção que têm demonstrado grande eficiência na manutenção e aumento da massa muscular, e, conseqüentemente, na melhoria da aptidão física (AF) e independência de idosos, é a prática do treinamento com pesos

(TP). Segundo os posicionamentos do ACSM (2005), a prática sistemática de TP em idosos pode promover aumento da força, massa muscular e da flexibilidade.

Segundo Hunter et al. (2004), se apenas uma forma de exercício tiver que ser escolhida para promover melhoria na capacidade funcional de idosos, o TP parece a melhor opção, se comparada aos exercícios aeróbios. Essa opção se fundamenta na observação de que as principais atividades cotidianas, presentes na vida de idosos, envolvem capacidades que são aprimoradas durante a prática do TP.

3.2 EDUCAÇÃO, PARTICIPAÇÃO EM PROGRAMAS DE DIABETES

Dullius (2007) refere Diniz (2001) destacando que há, entre os profissionais da área de saúde, um interesse muito grande pelas ações curativas em comparação com as educativas e preventivas. Segundo Hodson (1993, *apud* DULLIUS, 2007) a simples eliminação dos sintomas somente físicos não pode ser considerada como tratamento se o comportamento e o caráter da pessoa não forem modificados, a ação curativa não poderá ser duradoura.

A educação em diabetes é pilar fundamental no tratamento, portanto, é preciso oferecer ao diabético um adequado programa que o informe e o motive a ser protagonista de seu tratamento. Um adequado programa educativo melhora a qualidade de vida do diabético, proporcionando-lhe os meios para superar as limitações que se derivam da diabetes e implicam sacrifícios emocionais, sociais e econômicos. Ademais, provê os meios para assegurar um melhor controle da diabetes e assim, evitar ou diminuir as complicações agudas e crônicas (PERRASSE, 1987, *apud* DULLIUS, 2007)

Indivíduos que praticam atividade física regularmente produzem em maior quantidade no cérebro, substâncias denominadas endorfinas, que atuam como estimulantes e analgésicos. Daí a sensação de bem estar e melhor disposição

experimentada pelos praticantes de exercícios físicos (COSTA; ALMEIDA NETO, 1998)

Segundo Dullius (2007), além das perdas sociais e cognitivas, ao envelhecimento está associada uma série de outras nos níveis antropométricos, neuromotores e metabólicos, capazes de comprometer seriamente a qualidade de vida do indivíduo idoso (citando MAZZEO et al 1998). O treinamento e o condicionamento físico estão comumente associados a melhoras psicossociais acarretando em uma diminuição da ansiedade, melhora do humor e autoconfiança e a um aumento no bem estar. (citando HORNBY, 1994)

3.3 TREINAMENTO RESISTIDO – ASPECTOS FISIOLÓGICOS E SAÚDE

Autores como Brooks et al (2004) referem não haver evidências de que o exercício físico ajude no controle glicêmico e McArdle et al (2003) aludem que ele não deve ser usado exclusivamente para esse objetivo. Porém, a resistência à insulina pode ser diminuída com a prática de exercício orientado e essa resistência é o ponto central dentre os vários fatores de risco, como hipertensão, dislipidemia, obesidade e outros que, combinados, caracterizam a síndrome metabólica (BANZ et al, 2003).

A captação de glicose nos tecidos (muscular e adiposo) está relacionada ao transporte deste nutriente por uma proteína transportadora de glicose (GLUT). Existem 12 isoformas bem conhecidas dos GLUTs, mas a mais importante para o indivíduo diabético é, sem dúvida, o GLUT-4 (PEREIRA; LANCHETA JR., 2004)

Willey e Singh (2003) e Nyholm et al (1997) destacam que a perda da força muscular favorece a perda da massa muscular, diminuindo a ação do glicogênio sintase, alterando (aumentando) o número de fibras do tipo 2b (muito presentes nos sedentários) e, possivelmente, precedendo a resistência a insulina, a intolerância à glicose e a diabetes do tipo 2.

Estudos de Pereira e Lancha Jr. (2004) demonstram que um eficiente treinamento resistido promove e estimula a sensibilidade à insulina e também leva a um consumo de glicose decorrente do aumento da atividade anaeróbia que, por sua vez, decorrente ao aumento na depleção do glicogênio. Essa depleção estimula o posterior aumento do estoque do glicogênio e saída do GLUT-4 para a membrana citoplasmática, aumentando o estado de sensibilidade à insulina independentemente do incremento da massa muscular. Outros achados apontam que o efeito hipertrófico pode estar relacionado a um acréscimo nos estoques de glicose no músculo, facilitando sua entrada na célula e reduzindo a necessidade de insulina para manter os níveis normais de glicose (IBANÉZ et al, 2005)

No estudo citado de Willey e Singh (2003), o treinamento resistido entre 60% e 100% de uma repetição máxima (RM) demonstrou melhorar a estrutura, o funcionamento e as mudanças metabólicas na musculatura esquelética. Grandes intensidades foram responsáveis por levar as melhores adaptações. Estudos que envolvem treinamento em circuito e treinamento resistido, de média (60% de 1RM) e de alta intensidade (90% de 1RM) mostraram ser esse um estímulo mais potente do que o treinamento aeróbio para a magnitude da sensibilidade à insulina e do controle glicêmico. Segundo os autores, exercícios aeróbios não têm o mesmo potencial para o aumento da massa muscular e para benefícios como: aumento da densidade óssea, da força e da redução da hemoglobina glicada.

Além do treinamento físico, a dieta tem sido fortemente recomendada no auxílio ao emagrecimento. Contudo, modificações unicamente na dieta raramente são eficientes para a sustentação do emagrecimento e conseqüente melhora na sensibilidade a insulina (WILLEY; SINGH, 2003).

O efeito de diminuição da resistência à insulina de melhor permeabilização da membrana citoplasmática à glicose prolonga-se por aproximadamente 48 horas, o que significa que a capacidade de captar e utilizar glicose circulante permanece aumentada no exercício após o exercício, mas não é permanente, uma vez que se volte à condição de inatividade, retorna-se à situação de resistência periférica aumentada. (RIQUE et al 2002; GUIMARÃES, 2004).

É importante ressaltar que diabetes tipo 2 acomete, principalmente, adultos e idosos e em sua enorme maioria sedentários. O processo de envelhecimento leva à degeneração de ligamentos, ossos e articulações, bem como a diminuição de força e resistência muscular. O desuso e a diabetes podem exacerbar esses problemas (ADA, 2004)

O treinamento da força, ao contrário do desuso, induz a aumentos significativos da força muscular e da massa muscular. Qualquer tipo de atividade física aumenta a massa muscular, mas são os exercícios resistidos que estimulam melhor este ganho. A sobrecarga estimula o aumento de massa óssea e muscular, bem como do tecido conjuntivo elástico nos músculos, tendões, ligamentos e cápsula articulares (FREITAS et al, 2002).

Já está estabelecido que a maior parte dos efeitos negativos atribuídos ao envelhecimento deve-se, na verdade, ao sedentarismo que leva ao desuso das funções fisiológicas por imobilidade e má adaptação, e não por causa do avançar dos anos, nem ao desenvolvimento das doenças crônicas prevalentes nesta população (OLIVEIRA et al., 2004)

De acordo com Nobrega et al (1999), a treinabilidade (capacidade de adaptação fisiológica ao exercício) do idoso não é diferente daquela de indivíduos mais jovens. Uma vez realizada a avaliação médica e descartadas contra-indicações para a atividade física, a prescrição deverá seguir os padrões do condicionamento físico, visando a contemplar os diferentes componentes da aptidão física: condicionamento cardiorrespiratório, força muscular, flexibilidade e composição corporal.

4- METODOLOGIA

O estudo de intervenção contou com 10 indivíduos diabéticos de ambos os sexos, com sobrepeso ou obesidade (classificados pelo IMC como ≥ 25), que não tinham experiência recente com TF e estavam na faixa etária entre 46-78 anos.

Os participantes da pesquisa foram informados e convidados a participarem do estudo por meio do programa Doce Desafio da UnB e assinaram um TCLE referente.

Os critérios de inclusão foram: que fossem portadores de DM2, com acompanhamento médico, que tivessem disponibilidade para participarem do estudo e que apresentassem atestado médico, que os liberassem para a prática de exercícios físicos. Os critérios de exclusão eram: estar participando de outro programa de exercício físico, apresentassem condições ou distúrbios ou restrições que o impedissem à prática, tivessem frequência inferior a 80% no treinamento e, além disso, no dia da atividade física, estivessem com a glicemia entre 80-260 e pressão arterial menor que 150x90.

Os treinamentos aconteceram 3 vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras), a avaliação inicial ocorreu entre os dias 22 e 26 de junho e a avaliação final entre os dias 24 e 28 de agosto. Os treinos na musculação tiveram duração de 1 hora. Os voluntários foram inicialmente submetidos a uma avaliação antropométrica, seguida de um teste de 1 Repetição Máxima (1RM) de familiarização e, obedecendo a um intervalo mínimo de 48h. O teste de uma 1RM tem o objetivo encontrar a carga máxima com que o indivíduo conseguiria realizar apenas uma repetição de determinado exercício. A velocidade de execução de cada exercício foi de 2020 = 2 segundos para fase concêntrica, 0 segundos na fase de transição de excêntrica para excêntrica, 2 segundos para fase excêntrica e 0 segundos na transição de excêntrica para concêntrica. Os exercícios prescritos seguiram o método de acordo com Gentil, 2014. As análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS versão 18.0. Os dados estão apresentados por meio da estatística descritiva, utilizando-se valores de média e desvio-padrão, após

verificação da normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk e aplicação do teste t . A significância adotada foi de 5% ($P < 0,05$).

4.1 - MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A força máxima dinâmica (FMD) de cada indivíduo foi estimada por meio do teste de 1RM no Leg Press e Supino Reto no Smith. Foram executadas até seis tentativas, com intervalo de recuperação de dois a cinco minutos. A carga máxima foi a última em que o indivíduo executou o movimento com os padrões adequados de execução (ACSM, 2003).

Para avaliação da capacidade funcional, foram realizados os testes propostos por Rikli & Jones (1999). O teste de Sentar e Levantar (TSL), que consiste em levantar e sentar de uma cadeira de 44 centímetros de altura, durante 30 segundos (para avaliar a habilidade de subir degraus e risco de quedas); o teste de volta ao Cone que consiste em levantar, andar 3 metros, contornar um cone e voltar à posição inicial (visa avaliar equilíbrio, potência e agilidade) e o teste de Flexão de Cotovelo, que avalia o número máximo de movimentos de flexão de cotovelo, realizados em 30 segundos (visa avaliar potência e resistência muscular de membros superiores). O teste de Flexão de Cotovelo é realizado sentado, possui 3 séries de familiarização ao movimento, a execução é realizada com o braço dominante, sendo que a carga (halteres) das mulheres é de 2 kg e a dos homens é de 3kg. Na execução dos movimentos, exigia-se amplitude completa. O teste de caminhada 6 minutos foi realizado no pátio do Centro Olímpico onde os alunos tinham que percorrer uma distância de 40 metros, o maior número de vezes, durante o tempo de 6 minutos. Os mesmos eram orientados a caminhar o mais rápido possível, porém sem correr.

4.2 - MÉTODOS DE TREINO – PROCEDIMENTOS E EXPERIMENTOS (INTERVENÇÃO)

Os voluntários do estudo foram, exclusivamente, participantes do programa Doce Desafio da UnB. Os indivíduos deveriam ter, segundo o IMC, sobrepeso ou obesidade, diabetes tipo 2 e iniciantes na prática de musculação.

Foram oito semanas de TF realizados na sala de musculação do Centro Olímpico da UnB. Antes de iniciar a primeira semana de treino, os indivíduos passaram pelos seguintes testes e exames: FMD e Composição Corporal

Segundo Gentil (2008), para indivíduos iniciantes o volume total de treino deve ser estabelecido entre 4 e 20 séries, com quatro a oito exercícios, realizando até três séries por grupamento muscular (salvo os músculos de membros inferiores, que podem chegar até quatro séries) por dia. A frequência recomendada é de até três vezes por semana, utilizando os exercícios multi-articulares (complexos).

O protocolo de TF exigiu que acontecesse a falha concêntrica entre 10 e 15 repetições. Sendo assim, foi necessário o ajuste de carga com o decorrer do treinamento. O ajuste foi feito individualmente, com o decorrer do treinamento, para aqueles que conseguissem realizar um número maior ou igual a 15 repetições.

Tomando como base as orientações supracitadas, o estudo contou com dois grupos, que fizeram musculação 3 vezes por semana (segunda, quarta e sexta), alternando entre duas divisões de treino (A e B).

O treino A constituiu-se em realizar dois circuitos com 2 séries entre 10 a 15 RM para cada exercício. Após cada série do circuito os indivíduos descansaram entre 60 e 90 segundos. Os exercícios do treino A foram: Puxada pela Frente, Remada Supinada, Supino Reto no Smith, Supino Inclinado Articulado no Smith e Flexão de Tronco na máquina.

O treino B constituiu-se em realizar um circuito com 2 séries entre 10 a 15 RM para cada exercício. Esse circuito não teve intervalo de recuperação entre as séries

dos exercícios resistidos. Contudo, ao final da primeira e segunda série foi feito um exercício aeróbio de 2 min na esteira entre 60% e 70% da FCM. Os exercícios do treino B foram: Leg Press, Flexão Plantar na Máquina, Flexão de Joelhos e Agachamento Livre.

Treino A (Circuito 1)

Exercício	Séries	Repetições	Velocidade	Intervalo
Supino Reto	2	15-10	2020	X
Flex. Tronco Maq.	2	15-10	2020	X
Puxada pela Frente	2	15-10	2020	60''

Treino A (Circuito 2)

Exercício	Séries	Repetições	Velocidade	Intervalo
Supino Inclinado	2	15-10	2020	X
Flex. Tronco Solo.	2	15-10	2020	X
Remada Supinada	2	15-10	2020	60''

Treino B (Circuito 1)

Exercício	Séries	Repetições	Velocidade	Intervalo
Leg Press	2	15-10	2020	X
Flexão Plantar Maq.	2	15-10	2020	X
Agachamento Livre	2	15-10	2020	X
Flexão de Joelhos	2	15-10	2020	X
Esteira 2 minutos entre 60% e 70% da FCM				

5 – RESULTADOS

Tabela 5.1 – CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

Participantes	idade	Tempo de DM	HDL	LDL	IMC
A1	73	1	47	79	29,06
A2	58	4	40	146	35,7
A3	64	9	36	40	26,85
A4	78	40	40	48	31,02
A5	78	2	46	104	25
A6	46	3	49	67	28,31
A7	54	3	18	73	27,17
A8	60	10	52	99	32,05
A9	68	2	54	34	29,9
A10	72	5	48	129	32,02
Média	65 ± 11	8 ± 12	43 ± 10	82 ± 37	29,71 ± 3,12

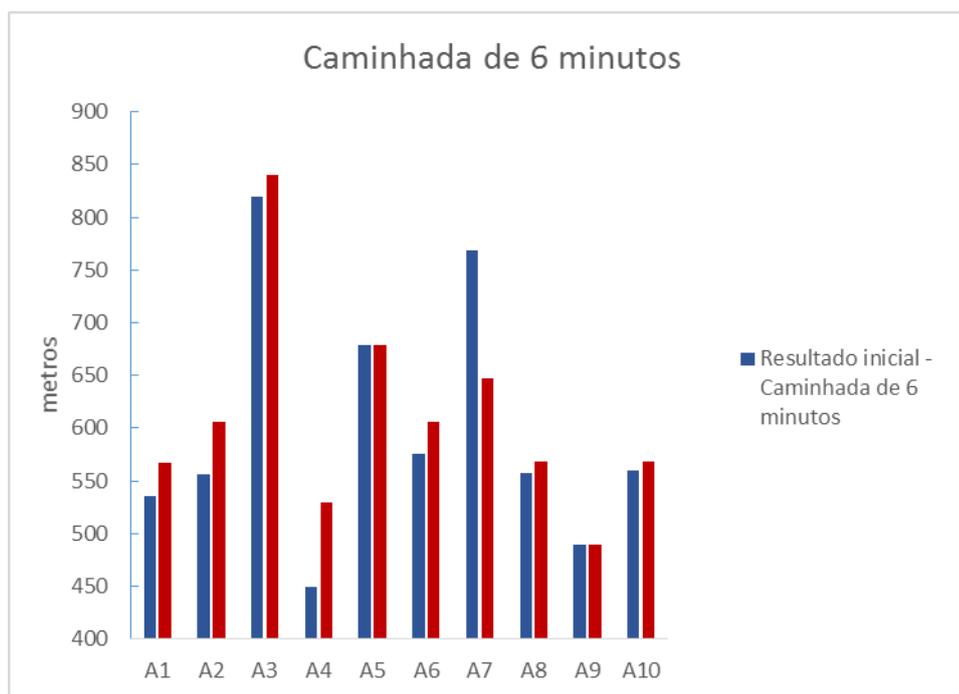
Tabela 5.2 - CAPACIDADE FUNCIONAL DOS INDIVÍDUOS

Sujeito	Caminhada de 6 minutos		Sentar e levantar (repetições)		Volta ao cone (segundos)	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
A1	535,3	567,4	13,0	15,0	8,6	6,5
A2	556,7	605,5	11,0	14,0	7,2	5,5
A3	819,0	840,0	23,0	23,0	5,8	4,5
A4	450,0	529,4	9,0	13,0	10,3	6,2
A5	679,0	679,0	12,0	12,0	7,3	7,3
A6	576,0	606,3	14,0	17,0	6,0	5,5
A7	768,1	647,8	16,0	17,0	5,0	4,4
A8	557,0	567,8	21,0	21,0	5,1	6,0
A9	488,9	488,9	17,0	17,0	7,5	7,5
A10	560,0	568,4	17,0	18,0	7,1	6,7

Tabela 5.3 - CAPACIDADE DE FORÇA DOS INDIVÍDUOS

Sujeito	Flexão de cotovelo (repetições)		Supino 1RM (kg)		Leg Press 45º 1RM	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
A1	16,0	25,0	8,0	12,0	120,0	190,0
A2	19,0	23,0	18,0	26,0	80,0	230,0
A3	22,0	24,0	10,0	17,0	230,0	330,0
A4	12,0	20,0	7,0	10,0	116,0	140,0
A5	15,0	18,0	8,0	8,0	60,0	100,0
A6	15,0	21,0	7,0	9,0	130,0	195,0
A7	20,0	20,0	18,0	19,0	136,0	195,0
A8	24,0	23,0	6,0	9,0	135,0	160,0
A9	24,0	24,0	4,0	4,0	120,0	120,0
A10	20,0	24,0	3,0	6,0	120,0	145,0

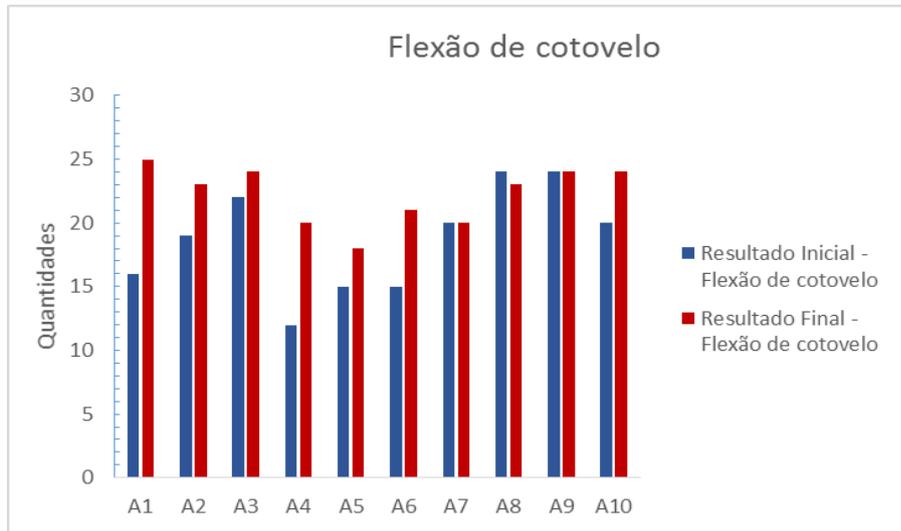
Figura 1 – GRÁFICO DA DISTÂNCIA PERCORRIDA NO TESTE 6 MINUTOS



Percebe-se que os participantes apresentaram uma melhora, como descrito no gráfico 5.2, e que 70% dos participantes apresentaram melhoras no número de

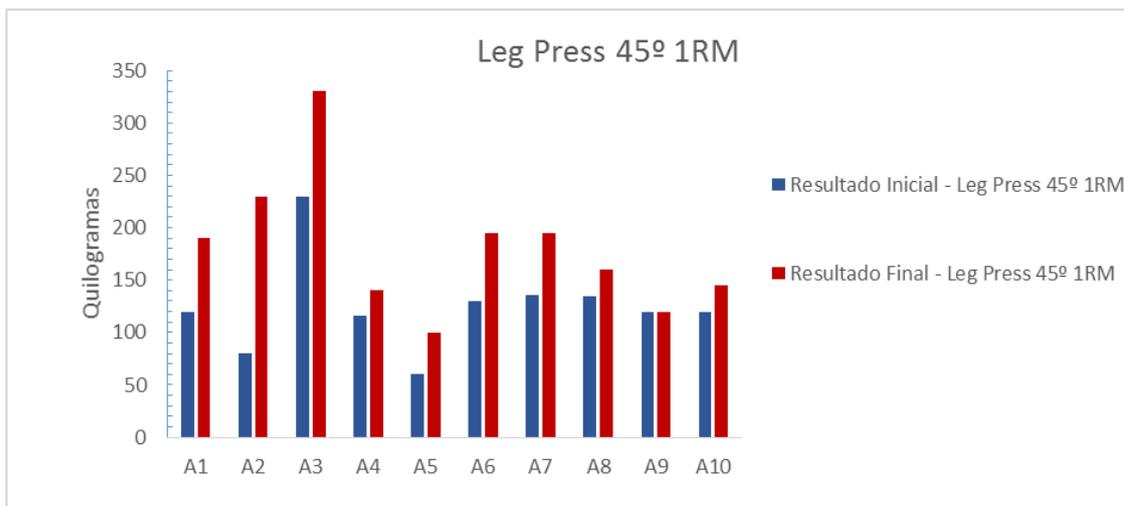
voltas apresentados ao final da coleta. No entanto apresentou o nível de significância, $p > 0,05$, ou seja, um desempenho abaixo do esperado.

Figura 2 – GRÁFICO DA QUANTIDADE REALIZADA DE FLEXÃO DE COTOVELO



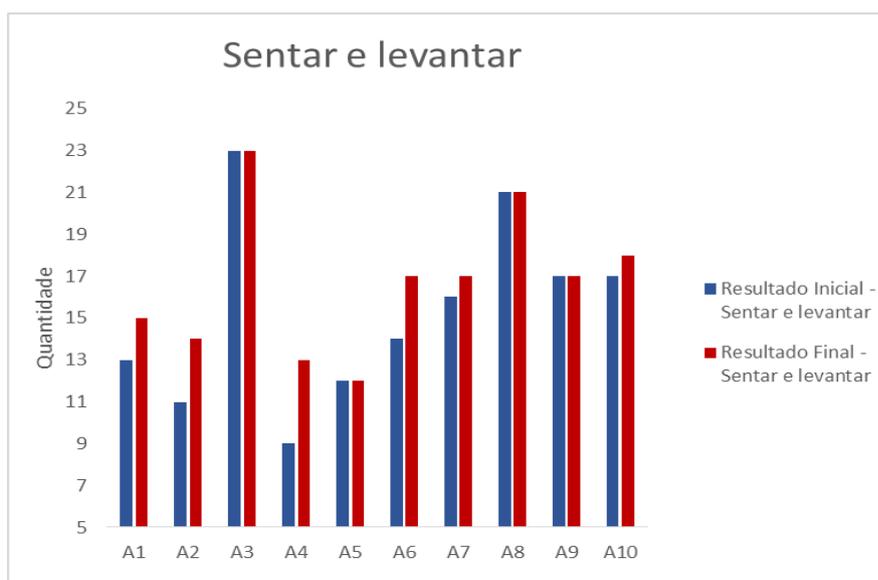
O gráfico expõe uma evidência na melhoria dos níveis de RML tendo em vista que apenas 10% da amostra apresentou piora nos resultados finais em comparação ao inicial, 70% melhoraram a quantidade de repetições e 20% mantiveram os valores iniciais, e se tratando de uma população majoritariamente idosa isso é um resultado positivo. Nível de significância, $p < 0,05$.

Figura 3 – GRÁFICO DAS CARGAS DE 1 REPETIÇÃO MÁXIMA NO LEG PRESS 45°



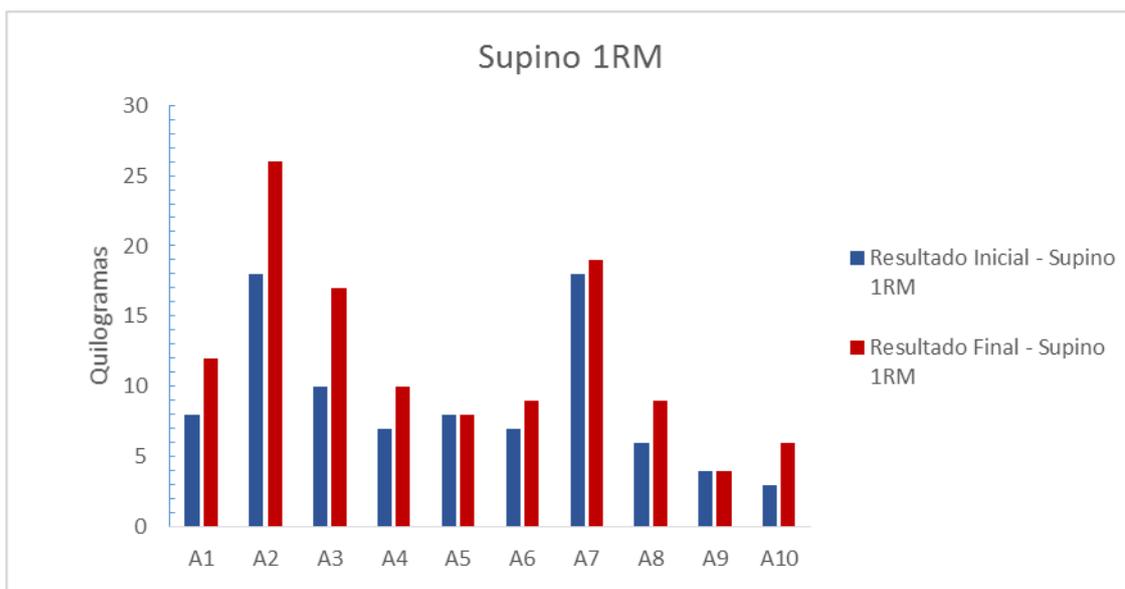
Com relação ao teste de 1RM no leg press os resultados foram ainda mais animadores onde 90% dos participantes aumentaram a força de forma considerável. Isso acarretou, segundo os idosos, em melhora das atividades diárias, hipertrofia e até fatores psicológicos. Nível de significância, $p < 0,05$.

Figura 4 - GRÁFICO DA QUANTIDADE REALIZADA DE REPETIÇÕES DE SENTAR E LEVANTAR



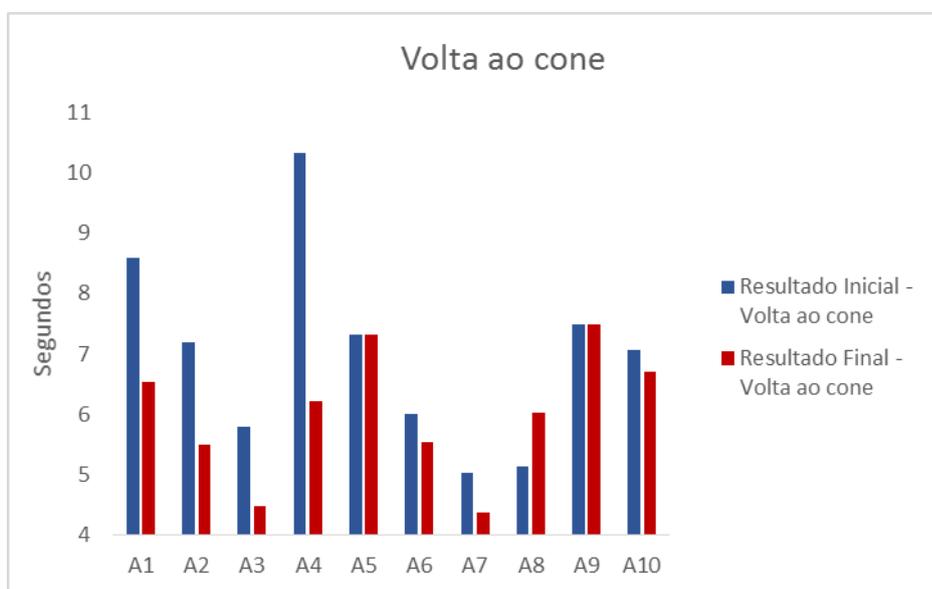
Nos testes de sentar e levantar os ganhos não foram tão expressivos quanto os citados anteriormente porém 60% da amostra teve melhoras, mesmo que mínimas, e os outros 40% conseguiram manter os níveis apresentados no início dos testes. Foi constatado uma dificuldade quanto a realização correta das execuções, propostas pelo teste, por parte dos diabéticos. Nível de significância, $p < 0,05$.

Figura 5 - GRÁFICO DAS CARGAS DE 1 REPETIÇÃO MÁXIMA NO SUPINO



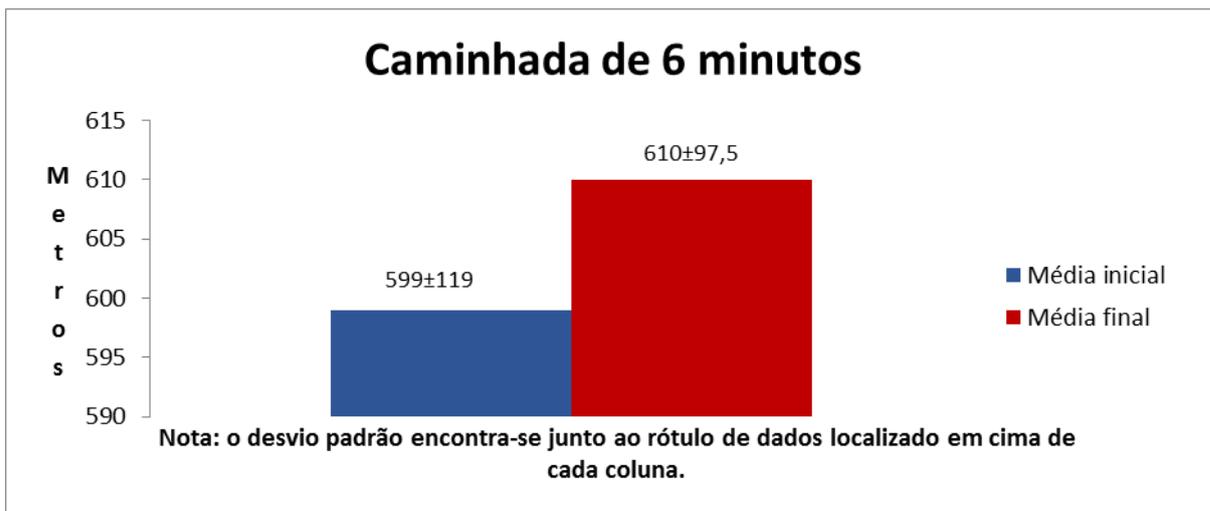
No teste de 1RM no supino 80% da amostra apresentou melhoras quanto as cargas e os outros 20% mantiveram os valores iniciais. Outro fator que podemos constatar ao final do estudo foi uma melhor familiarização ao exercício e consequente melhora postural. Nível de significância, $p < 0,05$.

Figura 6 – GRÁFICO DO TEMPO NECESSÁRIO PARA REALIZAÇÃO DO TESTE DE VOLTA AO CONE



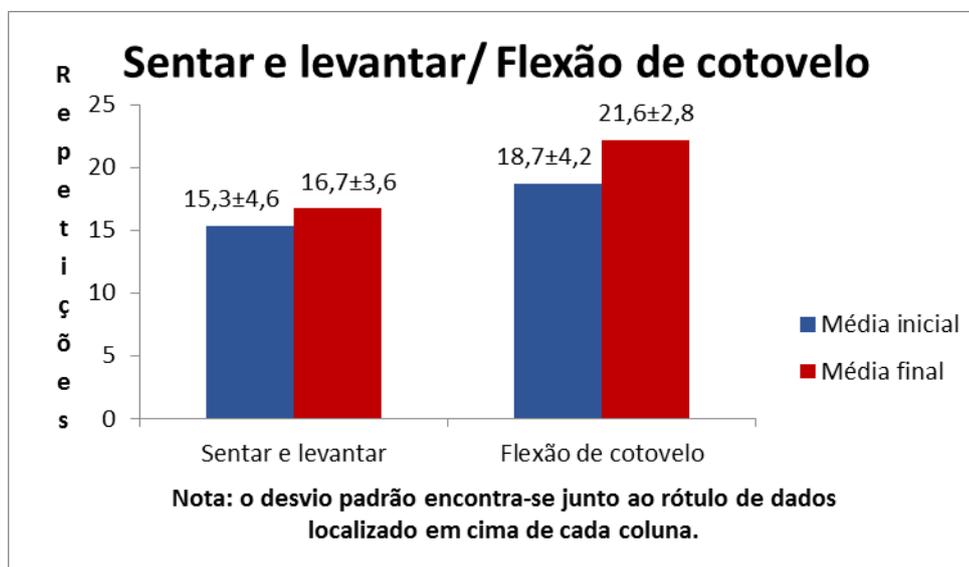
No teste de volta ao cone 70% dos participantes conseguiram diminuir os seus respectivos tempos nos testes de Volta ao cone. Isso denota que estes indivíduos melhoraram agilidade e tempo de reação. Apenas 10% da amostra não obtiveram melhoras. Nível de significância, $p=0,05$.

Figura 7 – GRÁFICO DAS MÉDIAS DA CAMINHADA DE 6 MINUTOS NO ÍNICIO E AO FIM DA INTERVENÇÃO



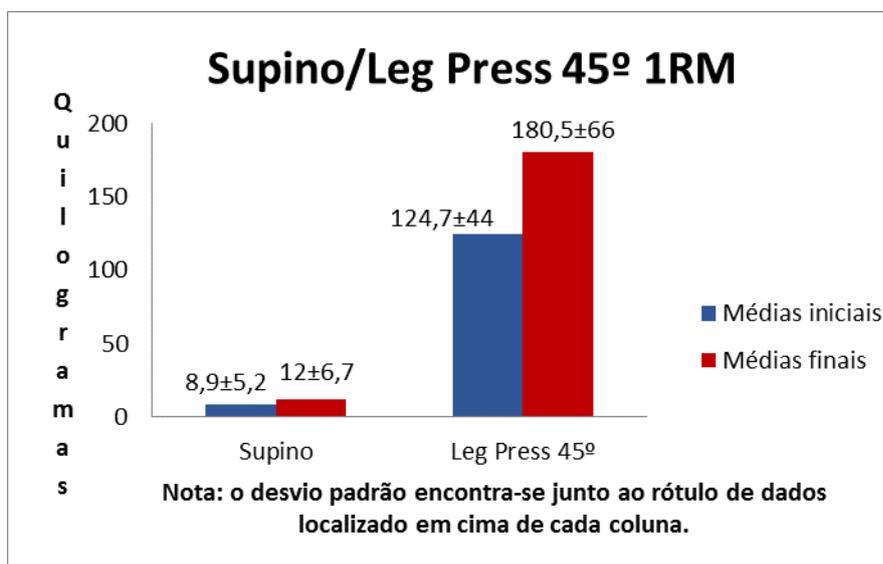
Neste gráfico das médias da caminhada de 6 minutos podemos concluir que houve um aumento na média final de 11,033m ou seja 1,84% a mais que antes do treinamento.

Figura 8 – GRÁFICO REFERENTE AO NÚMERO MÉDIO DE REPETIÇÕES REALIZADOS NOS TESTES DE SENTAR E LEVANTAR E FLEXÃO DE COTOVELO, AO INÍCIO E FIM DA INTERVENÇÃO



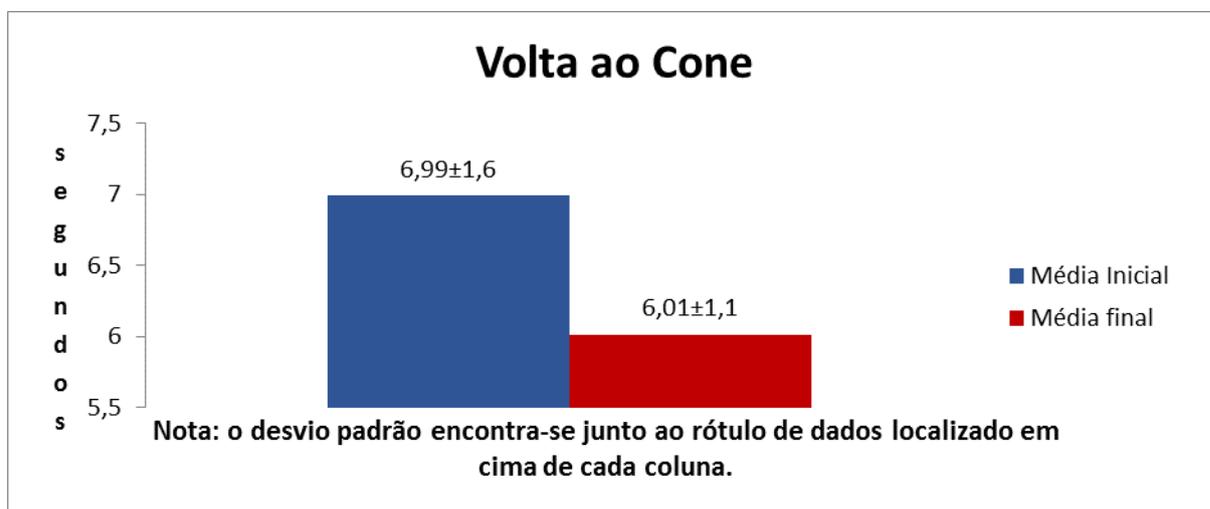
No Teste de Sentar e Levantar podemos concluir que houve um aumento na média final de 1,4 repetições ou seja 9,15% a mais que antes do treinamento. Já no teste de Flexão de Cotovelo a melhora foi ainda maior sendo que aumentaram 2,9 repetições ao final da intervenção ou seja 15,51% a mais que antes do treinamento.

Figura 9- GRÁFICO COM AS CARGAS MÉDIAS NOS TESTES DE 1 REPETIÇÃO MÁXIMA NO SUPINO E LEG PRESS 45°



No teste de 1RM no Supino podemos concluir que houve um aumento na média final de 3,1kg ou seja 34,83% a mais ao final das 8 semanas de treinamento. Já no Teste de 1RM no Leg press 45°, onde apresentaram os melhores resultados, podemos concluir que houve um aumento na média final de 55,8kg ou seja 44,75% a mais que antes do treinamento resistido.

Figura 10 – GRÁFICO COM O TEMPO MÉDIO FINAL E INICIAL DO TESTE DE VOLTA AO CONE



No Teste de Volta ao Cone podemos concluir que houve uma redução no tempo médio final de 0,98 milésimos ou seja o tempo médio reduziu 14,02% comparado ao valor inicial antes do treinamento de 8 semanas. Acreditasse que o resultado poderia ser ainda maior porém muitos indivíduos, aparentemente, realizaram o teste de maneira submáxima.

Os resultados encontrados durante os testes funcionais foram extremamente positivos tendo em vista que 80% da amostra apresentaram melhoras em todos os testes ou ao menos mantiveram os níveis de desempenho apresentados na primeira semana de testes. Isso demonstra que o treinamento resistido aplicado por 8 semanas foi eficaz na melhoria de diversas valências como força, RML, agilidade, tempo de reação e fatores psicossociais.

6 - DISCUSSÃO

O achado desse estudo foi que o treinamento resistido é efetivo não só no aumento a força muscular, mas também para promover melhoras na composição corporal, resistência muscular localizada e capacidade funcional.

A capacidade funcional refere-se à condição que o indivíduo possui de viver de maneira autônoma e de se relacionar em seu meio. Sua perda está associada a maior risco de institucionalização e quedas e, em alguns estudos com longevos, foi considerada um fator de risco independente para mortalidade (Nybo et al, 2003). Os resultados demonstraram a importância da intervenção nos aspectos funcionais, fato este observado na figura 4.

A musculação busca desenvolver a força, potência, resistência muscular e pode ser utilizada para outros fins, como a flexibilidade e a capacidade aeróbica. Dentro destes aspectos, ela também tem um papel muito importante dentro da melhora da saúde e da funcionalidade do indivíduo. Assim, os exercícios multiarticulares, que envolvem mais de uma articulação e grupo muscular (exemplos de exercícios: supinos, agachamento livre e remadas) é importantíssimo dentro do treinamento e, em hipótese alguma, podem ser deixados de lado.

Inúmeros estudos têm demonstrado associação entre o aumento da idade e a maior chance de dependência funcional, como também a alta prevalência de incapacidade funcional ou capacidade funcional limitada na população idosa. Essas pesquisas destacam que os anos a mais adquiridos devem ser acompanhados de qualidade de vida e isentos de um alto custo de dependência. (Ben-Ezra M et al, 2006)

O declínio da capacidade funcional pode estar associado a uma série de fatores multidimensionais, que interagem e determinam essa capacidade em idosos, sendo que a identificação precoce desses fatores pode auxiliar na prevenção da dependência funcional neste grupo. (Dos Santos KA, 2007)

Constatai que o treinamento proporcionou melhora na RML, evidenciado nos testes de flexão de braço e de senta e levanta, e isso é importante porque o músculo tem três tipos de fibras uma delas é responsável pela resistência (fibras do tipo 1), além de treiná-las, você aumenta a resistência de tendões e ligamentos, que ajudará na prevenção de lesões tanto em treinos mais avançados futuramente como treinos de força e potencia, além de diversas praticas esportivas.

Outro fator que visamos prevenir ou retardar é a sarcopenia que é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da força e massa muscular, que ocorre em consequência do envelhecimento. Os mecanismos envolvidos no aparecimento e progressão da sarcopenia são multifatoriais, incluindo alteração na síntese de proteínas, proteólise, perda da integridade neuromuscular, aumento da inflamação, níveis hormonais alterados, desnutrição e alteração no sistema renina-angiotensina. A perda muscular é quantitativa e qualitativa, com implicações na composição da fibra muscular, inervação, contratilidade, características de fadiga, densidade capilar e metabolismo da glicose.

Embora a sarcopenia seja observada principalmente em idosos, também pode se desenvolver em adultos jovens, em casos de demência e osteoporose. Os principais fatores de risco para a sarcopenia incluem: sexo feminino, sedentarismo, tabagismo, atrofia por desuso, saúde fragilizada e fatores genéticos.(Severo, 2004)

Para Okuma (1998), do ponto de vista fisiológico o envelhecimento não ocorre necessariamente em paralelo ao avanço da idade cronológica, apresentando considerável variação individual (sedentarismo, estilo de vida e fatores genéticos) e isso foi evidenciado nos participantes do estudo, muitos apesar de menos idade apresentavam maior dependencia. Este processo é marcado por um decréscimo das capacidades motoras, redução da força, flexibilidade, velocidade e dos níveis de VO2 máximo, dificultando a realização das atividades diárias e a manutenção de um estilo de vida saudável.

A diminuição de massa magra nos tecidos e um aumento de massa gordurosa, além de uma progressiva atrofia muscular e perda de minerais ósseos,

são aspectos fisiológicos decorrentes do envelhecimento. A soma destes fatores leva à diminuição da mobilidade das articulações, o que leva a uma diminuição ainda mais acentuada nas atividades físicas, (SHEPHARD, 2003). A atrofia muscular, principalmente de membros inferiores, tem sido associada ao maior risco de quedas, a diminuição da densidade mineral óssea e a maior probabilidade de fraturas (CAMPBELL, 1999).

Para Fleck e Kraemer (2006), a perda de massa muscular acarreta consideravelmente na queda na força e potência muscular tanto em homem quanto em mulheres, destacando assim a importância da manutenção de massa muscular, força e potência à medida que envelhecemos. Dai a necessidade de adotarmos os testes de 1RM ao início e ao fim da intervenção, com o objetivo de aferir os ganhos de força.

Estudos de Charette (1991) têm demonstrado que a força pode ser aumentada mediante programas de condicionamento físico, de força e resistência, de alta ou baixa intensidade, inclusive em nonagenários. Portanto foi adotado um treinamento submáximo com repetições entre 10 – 15.

Outra capacidade fisiológica afetada é a capacidade aeróbia máxima. Segundo Mcardle (2003), o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$) decresce a partir da segunda década de vida, e chega a atingir a magnitude de 1% ao ano. Portanto, no circuito de membros inferiores propomos a caminhada de 2 minutos com objetivo não só de propiciar o emagrecimento como também de retardar esse decréscimo do VO_2 .

Ades et al (1996) verificaram, após 12 semanas de TP, melhorias significantes no tempo de caminhada a 80% do $VO_{2m\acute{a}x}$ na ordem de 38% em idosas com 65 a 78 anos, sem que tenha ocorrido alteração no $VO_{2m\acute{a}x}$. Os resultados também indicaram que a melhoria do tempo de caminhada estava significativamente relacionada com os aumentos da força muscular.

A fraqueza muscular pode avançar para um estágio no qual o indivíduo idoso não possa realizar atividades físicas da vida diária comuns. Dessa forma, a massa muscular, a força e a potencia musculares são igualmente importantes e devem ser mantidas à medida que envelhecemos. (FLECK e KRAEMER, 2006).

Dentre os benefícios buscados pelo idoso, os principais destacados são a melhoria da saúde, melhoria da qualidade de vida e das habilidades funcionais (FLECK e KRAEMER, 2009). Segundo os mesmos autores, um programa individualizado de treinamento de força é um caminho para diminuir os declínios da força e massa muscular relacionadas à idade, bem como melhoras nas outras capacidades funcionais. Os treinos devem sim respeitar a individualidade biológica, porém o indivíduo que participa de projetos com pessoas na mesma situação em que ele se encontra tende a perdurar mais e ter um freqüência maior ainda mais se tratando majoritariamente de idosos.

Os benefícios do treino com pesos, em termos de saúde e qualidade de vida, igualam-se ou mesmo superam os obtidos pelos jovens. Também já se sabe que após os 30 anos, estima-se que a perda de força seja de 1% por ano até os 60 anos, de 15% por década entre os 60 e os 70 anos e, daí em diante, 30% por década, (KRAEMER, FLECK e EVANS, 1996). Então o fator da idade não foi determinante na escolha dos exercícios e sim fatores como execução, grupamento musculares ativados e logística.

Segundo Hunter (2004), se apenas uma forma de exercício tiver que ser escolhida para promover melhoria na capacidade funcional de idosos, o treinamento com pesos parece a melhor opção, se comparada aos exercícios aeróbios. Essa opção se fundamenta na observação de que as principais atividades cotidianas, presentes na vida de idosos, envolvem capacidades que são aprimoradas durante a prática do treinamento com pesos. Isso ficou evidenciado no estudo onde 80% da amostra apresentou melhoras em todos os testes ou ao menos mantiveram os níveis de desempenho apresentados na primeira semana de testes. Isso demonstra que o treinamento resistido aplicado por 8 semanas foi eficaz na melhoria de diversas valências como força, RML, agilidade, tempo de reação e fatores psicossociais.

O treinamento de força para idosos leva a incrementos das capacidades funcionais. Os aspectos funcionais relativos à marcha, ao equilíbrio (quedas) e as outras ações motoras serão altamente beneficiados por esse tipo de treinamento (OKUMA, 1998). No teste de volta ao cone, por exemplo, notou-se uma maior segurança por parte dos idosos em realizar novamente o teste.

O treinamento sistemático de força para FLECK e KRAEMER (2009), desacelera a perda de massa muscular e assim mantém seus níveis. Ele observa que a atividade física moderada, para indivíduos de 30 a 70 anos pode resultar em um ganho de força de 10% a 20%. Acrescenta também que atletas que treinam sistematicamente, a força mantém valores altos de força e de potência muscular até a sexta década de vida. No estudo acima o teste de 1RM no Supino teve um aumento na média final de 3,1kg ou seja 34,83% a mais ao final das 8 semanas de treinamento. Já no Teste de 1RM no Leg press 45°, onde apresentaram os melhores resultados, podemos concluir que houve um aumento na média final de 55,8kg ou seja 44,75% a mais que antes do treinamento resistido.

De acordo com Simão (2004), os benefícios do treinamento incluem adaptações psicológicas, metabólicas e funcionais à atividade física, contribuindo também substancialmente na melhora da qualidade de vida da população idosa. Dentre os benefícios estão: minimização das alterações biológicas do envelhecimento, reversão da síndrome do desuso, controle das doenças crônicas, maximização da saúde psicológica, incremento da mobilização e função e assistência à reabilitação das enfermidades agudas e crônicas para muitas das síndromes geriátricas comuns a essa população vulnerável.

Em 1990, estudo realizado por FIATTORE (1990) com homens e mulheres com idades de 87 a 96 anos submetidos a treinamento de extensão de joelho durante 8 semanas, demonstrou que a melhoria de força muscular é preservada mesmo nos muito idosos.

Antoniazzi et al (1999), após 12 semanas de treinamento, com frequência semanal de 2 dias em indivíduos entre 50 e 70 anos, com intensidade de 65% de

1RM, identificaram aumento de força muscular de membros superiores e inferiores e VO₂máx, promovendo adaptações cardiovasculares expressivas com o treinamento de força.

Geraldes (2002), após 12 semanas de treinamento resistido para idosas em uma frequência de 2 vezes na semana, com a utilização de 3 séries de 8 a 10, apontou ganhos significativos de força de até 36% após submetidas ao treinamento.

Além da força um fator que chamou atenção foi a significativa melhora na execução dos exercícios e testes como também da RML. No teste de Flexão de cotovelo por exemplo ficou evidenciado a melhora nos níveis de RML tendo em vista que apenas 10% da amostra apresentou piora nos resultados finais em comparação ao inicial, 70% melhoraram a quantidade de repetições e 20% mantiveram os valores iniciais, e se tratando de uma população majoritariamente idosa isso é um resultado muito positivo.

7 - CONCLUSÃO

Concluiu-se, a partir dos resultados obtidos do presente estudo, que 8 semanas de treinamento resistido com cargas, que possibilitaram os indivíduos a realizarem de 10 até 15 repetições em circuito, foi um importante estímulo para uma melhora da capacidade funcional, resistência muscular localizada e, também, melhora significativa da força, proporcionando maior qualidade de vida. Destacou-se que os exercícios de alta intensidade são desconfortáveis e difíceis de serem realizados, principalmente por indivíduos destreinados ou iniciantes. Sendo assim, os indivíduos podem não aderir ao treinamento, excluindo os exercícios como parte de seu cotidiano. Por isso, recomendou-se que o treinamento resistido deve ser progressivo, respeitando, sempre, os princípios da individualidade, especificidade, adaptação e desenvolvimento motor.

8 - ANEXOS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

CADASTRO

Nome: _____

Data nascimento: ___ / ___ / _____ Sexo: ()M ()F Tel. Fixo: _____

Endereço: _____

Bairro/Cidade: _____ Tel. Celular: _____

E-mail: _____

Turma (dias e horários no DD): _____

Acompanhante (nome / parentesco): _____

Com quantas/quais pessoas reside? _____

Em caso de emergência, contatar:

Nome: _____ Telefone: _____

Nome: _____ Telefone: _____

Hospital: _____

DADOS CLÍNICOS

Tipo de DM: ()1 ()2 ()Gestacional ()Associado ()Pré-DM ()Não sei

Data do diagnóstico (mês e ano): _____ Tempo de DM:

Tipo de atendimento: () Particular () Convênio () Público

Em caso de convênio, qual: _____

Local de atendimento pessoal: _____

Nome dos médicos que o atendem e telefones: _____

DADOS SOCIOECONÔMICOS

Raça/Cor: () Branca () Negra () Amarela () Parda () Indígena () Outra

Anamnese Clínica Geral

(Por favor, preencha em letra de forma legível todos os dados solicitados abaixo)

Cite, descreva, problemas de saúde que você apresenta, além da diabetes, refira qual(is), de quando e se está dignosticado por profissional de saúde ou não:

<u>X</u>	<u>Tipo de distúrbio</u>	<u>DiagMédico?</u>		<u>Antes ou depois da DM?</u>
		<u>Sim</u>	<u>Não</u>	
	Metabólicos (tireóide, obesidade)			
	Respiratórios (pulmão)			
	Cardiovasculares (coração, vasos)			
	Neurológicos			
	Ortopédicos/Reumatológicos (Ossos, articulares, musculares)			
	Outros			

Observações:

Segue algum tratamento para a saúde? () Não () Sim – Qual(is)?

Observa em você mesmo alguma outra disfunção ou complicação de saúde que tenha relação com a diabetes? ()Não ()Sim Se sim, quais são os efeitos percebidos?

Já foi internado por causa da diabetes ou após seu diagnóstico? ()Não ()Sim, quando: _____

Por que? ()Hipoglicemia ()Cetoacidose ()Crise Hipertensiva ()Problema Cardiovascular

()Outros Quais: _____ Por quanto tempo ficou internado? _

Comentários e outras observações:

Traumatismos e Acidentes (de que tipos, quando e consequências):

Cirurgias prévias: ()Não ()Sim - quando: _____ Motivo: _____

Consequências (físicas, psíquicas, sociais...):

Apresenta oscilações glicêmicas frequentes? Sua glicemia se altera bastante ao longo do dia ou dos dias?

Sim, muito	Sim	Sim, pouco	Raramente	Não	Não sei
------------	-----	------------	-----------	-----	---------

Com que frequência você apresenta hipoglicemias?

Várias vezes por dia	Várias vezes por semana	1 a 3 vezes por semana	1 a 4 vezes por mês	6 a 12 vezes por ano	Raramente	Nunca	Não sei
----------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------------------	-----------	-------	---------

Com que frequência você apresenta hiperglicemias?

Várias vezes por dia	Várias vezes por semana	1 a 3 vezes por semana	1 a 4 vezes por mês	6 a 12 vezes por ano	Raramente	Nunca	Não sei
----------------------	-------------------------	------------------------	---------------------	----------------------	-----------	-------	---------

Com que frequência você mede sua pressão arterial? Onde a mede mais frequentemente?

Várias vezes por semana	1 a 3 x/sem	1 a 4x/mês	Menos de 1x/mês	Raramente	Nunca	Quando tô mal
-------------------------	-------------	------------	-----------------	-----------	-------	---------------

em casa farmácia centro de saúde hospital outros

Em geral, qual é o valor da sua **glicemia** em jejum? _____ E pós prandial?

E da sua **pressão arterial**? _____

Observações:

Fuma? Não Sim - Se sim, há quanto tempo fuma?

Quantos cigarros costuma fumar por dia?

menos que 2 por dia 2 a 10 por dia 11 a 20 por dia mais que um maço por dia

Já fumou? Não Sim Se sim, há quanto tempo parou?

Quantos cigarros costumava fumar por dia?

menos que 2 por dia 2 a 10 por dia 11 a 20 por dia mais que um maço por dia

Laudos Médicos:

Anamnese Nutrição

Quantas refeições você faz ao dia (média), incluindo lanchinhos? (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, >8)

Intervalo entre refeições em horas? (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, >8, bem irregular)

Quantos copos de água consome diariamente?

1-3	4-6	7-9	10 ou mais
-----	-----	-----	------------

Consome bebida alcoólica?

Raro	Datas festivas	Fins de semana	Fim de expediente	Qualquer hora do dia	Não
------	----------------	----------------	-------------------	----------------------	-----

Tem algum tipo de dieta especial, ou restrição alimentar? Qual(is) e por que?

Se faz a refeição abaixo, anote que alimentos consome mais frequentemente em cada uma ou no turno desta refeição?

Desjejum: _____

Colação (meio da manhã): _____

Almoço: _____

Lanche da tarde: _____

Jantar: _____

Ceia (antes de deitar): _____

AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES NAS CAPACIDADES FÍSICO-PERCEPTIVO-MORFOLÓGICAS EM PORTADORES DE DIABETES DE LONGA DURAÇÃO

A) DADOS PESSOAIS E CLÍNICOS:

Nome: _____ Sexo: (M) (F) Idade:

Data de nascimento: _____ Data do Diagnóstico: _____ Idade que tinha: ____

Tipo DM: ____ Insulinoterapia contínua: (Não) (Sim), desde _____ Glicemia capilar atual: _

Condição socioeconômica na época do diagnóstico:

Muito difícil	Difícil	Mediana	Estável	Confortável
---------------	---------	---------	---------	-------------

Escolaridade:

Fundamenta I incompleto	Fundamenta I completo	Médio incompleto	Médio completo	Superior incompleto	Superior completo
-------------------------	-----------------------	------------------	----------------	---------------------	-------------------

Tipo de serviço de saúde utilizado, predominantemente, em relação ao tratamento diabético:

Público	Convênio	Particular	Público e Convênio	Convênio e Particular	Público e Particular
---------	----------	------------	--------------------	-----------------------	----------------------

Profissão: _____ desde: _____

Outras ocupações: _____

Fumante? (Não) (Sim), desde: _____ Já fumou? (Não) (Sim), Quanto tempo ?

Tem ou teve limitações físicas, articulares, motoras, problemas ortopédicos (posturais, entorses, fraturas, tendinites...) ou reumato-articulares? Quando ocorreu e que tipo de limitações decorrentes?

Apresenta alguma alteração ou deficiência (visual, auditiva, mental etc.)? Qual e de que magnitude? _____

Apresenta complicações crônicas típicas da DM? Em que grau?

Patologia	Grau
Cardiopatía	
Nefropatia	
Neuropatia	
Retinopatía	
Pé diabético	
Infecções freqüentes	
Obesidade	

Apresenta alguma manifestação neuropática (perda de sensibilidade ou de sintomatologia, formigamento, ferroadas, perda de controles motores, gastroparesia, impotência sexual etc.)?

Quais os resultados de suas hemoglobinas glicadas (HbA1c)? (com datas e referências)

Já foi submetido a cirurgias? Quais? Há sequelas/decorrências?

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADA. (2010). Standart of medical care in diabetes - 2010. *Diabetes Care*, 33(Supplement 1), S11-S61.

ANTONIAZZI, R.C.;. Alterações do VO₂máx. de indivíduos com idades entre 50 e 70 anos, decorrente de um programa de treinamento com pesos. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v.4, n.3, p.27-34, 1999.

Ben-Ezra M, Shmotkin D. Predictors of mortality in the old-old in Israel: the cross-sectional and longitudinal aging study. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(6):906-11.

Church T. Exercise in Obesity, Metabolic Syndrome, and Diabetes. *Prog Cardiovasc Dis* 2011;53:412-8.

Dos Santos KA, Koszuoski R, Dias-Da-Costa JS, Pattussi MP. Fatores associados com a incapacidade funcional em idosos do Município de Guatambu, Santa Catarina, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2007;23(11):2781-8.

DULLIUS, Jane. *Diabetes Mellitus: saúde, educação, atividades físicas*. Brasília: Unb, 2007.

Gentil P. (2014). *Emagrecimento Quebrando Mitos e Mudando Paradigmas*.

Gentil P. (2014). *Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia*. CreateSpace, Charleston

GERALDES, A. A.R. *Efeitos do treinamento contra resistência sobre a força muscular e o desempenho de habilidades funcionais selecionadas em mulheres*, 233f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana). Universidade Castelo Branco, UCB, RJ; 2002

Gordon, B. A., Benson, A. C., Bird, S. R. & Fraser, S. F. (2009). Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract*, 83(2), 157-175.

Helmrich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1991;325:147-52.

Kalapocharakos, V. I., Michalopoulos, M., Tokmakidis, S. P., Godolias, G. & Gourgoulis, V. (2005). Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults. *J Strength Cond Res*, 19(3), 652-657.

KRAEMER, W.J.; FLECK, S.J.; EVANS, W.J. Strength and power training: Physiological mechanisms of adaptation. *Exercise and sport sciences reviews*, 363-398, 1996.

LYRA, R.; OLIVEIRA, M.; LINS, D.; CAVALCANTI, N. Prevenção do Diabetes Mellitus tipo 2. *Arq Bras Endocrinol Metab*, Recife, v. 50, n. 2, abr. 2006.

MATSUDO, S.M.M. Envelhecimento, atividade física e saúde BIS, Boletim do Instituto de Saúde. São Paulo, n.47 abr. 2009.

Marcus, R. L., Smith, S., Morrell, G., Addison, O., Dibble, L. E., Wahoff-Stice, D. & Lastayo, P. C. (2008). Comparison of combined aerobic and high-force eccentric resistance exercise with aerobic exercise only for people with type 2 diabetes mellitus. *Phys Ther*, 88(11), 1345-1354.

Marwick, T. H., Hordern, M. D., Miller, T., Chyun, D. A., Bertoni, A. G., Blumenthal, R. S., Philippides, G. & Rocchini, A. (2009). Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 119(25), 3244-3262.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício- energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MEIRELLES, M.E.A. *Atividade física na 3ª idade*. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

NETTO, M.P. *A velhice e o envelhecimento em Visão Globalizada*. Ed. Atheneu, 1996.

Nogueira, W., Gentil, P., Mello, S. N., Oliveira, R. J., Bezerra, A. J. & Bottaro, M. (2009). Effects of power training on muscle thickness of older men. *Int J Sports Med*, 30(3), 200-204.

Nybo H, Petersen HC, Gaist D, Jeune B, Andersen K, Mogue M, et al. Predictors of mortality in 2,249 nonagenarians-the Danish 1905-cohort survey. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(10):1365-73.

OKUMA, S.S. *O idoso e a atividade física*. Campinas, São Paulo: Papyrus; 1998.

Park, S., Park, H., Togo, F., Watanabe, E., Yasunaga, A., Yoshiuchi, K., Shephard, R. J. & Aoyagi, Y. (2008). Year-long physical activity and metabolic syndrome in older Japanese adults: cross-sectional data from the Nakanojo Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 63(10), 1119-1123.

- Park, S. W., Goodpaster, B. H., Strotmeyer, E. S., Kuller, L. H., Broudeau, R., Kammerer, C., de Rekeneire, N., Harris, T. B., Schwartz, A. V., Tylavsky, F. A., Cho, Y. W. & Newman, A. B. (2007). Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes Care*, 30(6), 1507-1512.
- Rikli, R. E. & Jones, C. J. (1999). Developing and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phy Act*, 7(129-161), 129.
- Ryan AS. Insulin resistance with aging: effects of diet and exercise. *Sports Med*; 30(5):327-46, 2000 Nov.
- Silva, N. L. & Farinatti, P. T. V. (2007). Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Rev Bras Med Esporte*, 13(1), 60-66.
- Tschopp, M., Sattelmayer, M. K. & Hilfiker, R. (2011). Is power training or conventional resistance training better for function in elderly persons? A meta-analysis. *Age Ageing*, 40(5), 549-556.
- VASCONCELOS, H. C. A. et al. Fatores de Risco para Diabetes Mellitus tipo 2 entre Adolescentes. *Ver Esc Enferm USP*, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 881-887, nov. 2009.
- Zanuso S, Jimenez A, Pugliese G, Corigliano G, Balducci S. Exercise for the management of type 2 diabetes: a review of the evidence. *Acta Diabetol* 2010;47:15-22.