

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA**

Nathalie de Souza Netto

**EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS DO TREINAMENTO AERÓBICO SOBRE
O COMPORTAMENTO GLICÊMICO DE INDIVÍDUOS COM DIABETES TIPO**

2.

PORTO ALEGRE

2016

NATHALIE DE SOUZA NETTO

**EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS DO TREINAMENTO AERÓBICO SOBRE
O COMPORTAMENTO GLICÊMICO DE INDIVÍDUOS COM DIABETES TIPO
2.**

Trabalho de Conclusão de Curso com o objetivo de título de Licenciatura em Educação Física pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl
Co-Orientador: Prof. Ddo. Rodrigo Sudatti Delevatti

PORTO ALEGRE

2016

Nathalie de Souza Netto

Efeitos agudos e crônicos do treinamento aeróbico sobre o comportamento glicêmico de indivíduos com diabetes tipo 2.

Conceito Final:

Aprovado em de de

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Giovani dos Santos Cunha

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Orientador Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruel

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Rosângela e César, e à minha irmã Gabrielle, que muitas vezes me aguentaram durante esse processo.

AGRADECIMENTOS

Agradecer...

Hoje tenho muito à quem agradecer, principalmente aos meus pais e minha irmã, que estiveram 100% comigo durante todo o meu processo de formação, que são quem eu posso contar, são meus amigos, meu porto seguro, são tudo para mim. Para vocês, todo o agradecimento do mundo! Aos meus pais, especificamente, repito as palavras da minha irmã, Gabrielle: “Ser pai e mãe é também ser professor e professora, ensinar com paciência, amor, amizade e cuidado. Muito obrigada por todos os dias e noites, pela compreensão, pelo apoio de cada dia. Orgulhem-se de serem pais que souberam tão bem acertar e errar e, muito mais do que isso, souberam criar alguém como eu, disposta a mudar o mundo e extremamente feliz com todas as escolhas que fizemos juntos”. Complementando, agradeço muito por terem me dado todas as oportunidades para que eu pudesse, hoje, estar completando a faculdade de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Agradeço por terem investido e acreditado em mim sempre, e hoje mostro que nada disso foi em vão. Muito Obrigada.

Agradeço também ao meu professor orientador Prof. Dr. Luiz Fernando Martins Kruehl, e ao co-orientador, que hoje (12/12/2016) defende sua tese de doutorado, então já posso chama-lo de Prof. Dr. Rodrigo Sudatti Develatti. Muito obrigada por terem me acolhido de forma tão especial, me ensinando sempre, e oportunizando que eu terminasse o meu curso de uma forma, realmente, diferenciada. Ao Rodrigo, preciso dizer que sem toda a paciência e dedicação que ele teve durante esses, aproximadamente, dois anos de orientação, eu não teria conseguido passar por diversos momentos difíceis que esse ano me colocou. Muito, mas muito obrigada! Não tenho como falar em agradecimento, sem lembrar-me da Prof. Dra. Rochelle Rocha Costa, que foi muito mais do que uma colega de trabalho, foi quem me acolheu profissionalmente, foi uma amiga que me mostrou o caminho certo para a minha formação, foi quem abriu portas para mim, e é a quem devo muitos agradecimentos. Muito obrigada. Valeu pessoal do subgrupo, vocês foram essenciais durante todo esse processo, aprendi muito com cada um de vocês.

Obrigada! Agradeço ao grupo GPAT por ter me proporcionado muito aprendizado, cada um teve sua importância na minha caminhada, sem vocês não teria metade do meu conhecimento.

Não posso deixar de lembrar das minhas alunas, que sempre me deram incentivo, que entenderam quando eu não estava muito bem e me apoiaram sempre, acreditando no meu trabalho. Obrigada pela confiança e apoio! Obrigada aos meus amigos, que estiveram sempre comigo, que acreditaram em mim, que aguentaram as minhas reclamações e o meu jeito meigo de ser. Podem ter certeza que vocês são muito especiais, são abençoados. Me sinto muito privilegiada de ter vocês por perto. Muito Obrigada.

O ano de 2016 foi um ano muito complicado, não foi nada fácil. Aprendi muito com as dificuldades que tive, com os acontecimentos desse ano. Hoje eu acredito que nada é por acaso. Terminei esse ano com uma enorme conquista, e muito motivado para seguir a minha caminhada.

A todos os envolvidos, meu singelo obrigado!

RESUMO

Objetivo: Analisar os efeitos agudos e crônicos do treinamento aeróbico sobre os parâmetros glicêmicos em pacientes com diabetes mellitus tipo 2.

Materiais e Métodos: Sete alunos voluntários ($59, 60 \pm 6,69$ anos) realizaram um treinamento aeróbico de 16 semanas, com três sessões semanais, intensidade de 85% a 90% da frequência cardíaca referente ao limiar anaeróbico (FC_{LAN}) e duração de 45 minutos por sessão. Os indivíduos participaram de duas etapas de avaliação, sendo a primeira etapa posteriormente ao período pré-treinamento, e a segunda etapa após as 16 semanas de intervenção. Em ambas as etapas foram realizadas avaliações agudas (glicemia capilar) e avaliações crônicas (Hemoglobina glicada - HbA1c). O teste T pareado foi utilizado para as comparações das reduções glicêmicas e dos valores de HbA1c nos momentos pré e pós-intervenção, adotando-se um nível de significância (α) = 0,05.

Resultados: Em relação ao efeito glicêmico agudo antes e após o período de treinamento, a glicemia capilar imediatamente após o exercício apresentou diferença significativa ($p=0,042$) entre a primeira e a última sessão de treinamento. Em relação ao efeito glicêmico agudo antes e 30' após o exercício, a glicemia capilar 30' após o exercício apresentou diferença significativa ($p=0,027$) entre a primeira e a última sessão de treinamento. Esses resultados indicam que em ambas as variáveis houve diminuição da magnitude de queda glicêmica após as 16 semanas de treinamento aeróbico. Além disso, a intervenção proposta resultou em um aumento na HbA1c do pré para o pós-treinamento ($p=0,010$), indicando que os indivíduos aumentaram sua HbA1c após as 16 semanas de treinamento aeróbico.

Conclusão: Conclui-se que um treinamento aeróbico de 16 semanas sem progressão pode implicar em uma menor magnitude de redução glicêmica, repercutindo também em efeitos negativos sobre os níveis de HbA1c.

ABSTRACT

Objective: To analyse the acute and chronic effects of an aerobic training on glycemic parameters in patients with type 2 diabetic individuals.

Materials and Methods: Seven volunteer students (59, 60 ± 6,69 anos) performed an aerobic training during 16 weeks, with three weekly sessions, intensity of 85% to 90% of heart rate corresponding to anaerobic threshold (FC_{LAN}) and duration of 45 minutes per session. The subjects participated in two evaluation stages, the first stage being subsequent to the pre-training period, and second stage after the 16-week intervention. In both evaluation stages were performed acute assessments (capillary glycemia) and chronic assessments (Glycosylated hemoglobin - HbA1c). Paired T test was used for comparisons of glucose reductions and HbA1c values in pre- and post-intervention. A significance level (α) = 0,05 was adopted for all analyses.

Results: Regarding the acute glycemic effect before and after training period, capillary glycemia immediately after exercise showed a significant difference ($p=0,042$) between the first and the last training session. Regarding the acute glycemic effect before and 30' after exercise, capillary glycemia showed a significant difference ($p=0,027$) between the first and the last training session. These results indicate that in both variables the magnitude of glycemic reduction was decreased after 16 weeks of aerobic training. Moreover, this intervention has resulted in an increase in HbA1c values pre- to post-training ($p=0,010$), indicating that individuals increased their HbA1c values after 16 weeks of aerobic training.

Conclusion: It is concluded that an aerobic training with 16 weeks duration without progression can result in a lower magnitude of glycemic reduction also reflecting in negative effects on HbA1c levels.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação geral do estudo.....	30
Figura 2: Reduções glicêmicas correspondentes à primeira e à última sessão de treinamento (glicemia capilar antes e imediatamente após o exercício)	32
Figura 3: Reduções glicêmicas correspondentes à primeira e à última sessão de treinamento (glicemia capilar antes e 30 minutos após o exercício).....	33
Figura 4: Efeito da hemoglobina glicada antes e após o período de treinamento.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição da sessão aguda de treinamento intervalado 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização da amostra	31
-------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ACSM: *American College of Sports Medicine*

ADA: *American Diabetes Association*

ATS: Atenção total à saúde

cm: centímetro

DCNT: Doenças crônicas não transmissíveis

dL: decilitro

DM: Diabetes mellitus

DMT1: Diabetes mellitus tipo 1

DMT2: Diabetes mellitus tipo 2

ESEFID: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança

FC: Frequência cardíaca

FC_{LAN}: Frequência cardíaca correspondente ao limiar anaeróbico

Fem.: Feminino

GLUT 4: *Glucose transporter type 4*

HbA1c: Hemoglobina glicada

HDL: Lipoproteína de alta densidade

IMC: Índice de massa corporal

Kg: quilograma

LAN: Limiar anaeróbico

LAPEX: Laboratório de Pesquisa do Exercício

m: metro

m²: metro quadrado

Masc.: Masculino

MC: Massa corporal

MDRD: *Modification of Diet in Renal Disease*

mg: miligrama

min: minuto

ml: mililitro

mm: milímetro

NPH: Insulina de ação intermediária ou pré-misturada

PDFC: Ponto de deflexão da frequência cardíaca

RCE: Relação cintura/estatura

SPSS: *Statistical Package for the Social Sciences*

VO_{2máx}: Consumo máximo de oxigênio

VO_{2pico}: Consumo de oxigênio de pico

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

%G: Percentual de gordura

α : Nível de significância

Σ 7DC: Somatório de sete dobras cutâneas

30': trinta minutos

Sumário

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVOS	18
1.1.2 OBJETIVO GERAL	18
1.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 O DIABETES MELLITUS	19
2.2 EFEITOS AGUDOS DO TREINAMENTO AERÓBICO SOBRE OS NÍVEIS GLICÊMICOS.....	20
2.3 EFEITOS CRÔNICOS DO TREINAMENTO AERÓBICO SOBRE OS NÍVEIS GLICÊMICOS.....	22
3. MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	24
3.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO	24
3.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	24
3.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	24
3.2.3 RECRUTAMENTO E ELEGIBILIDADE.....	24
3.3 VARIÁVEIS.....	25
3.3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	25
3.3.2 VARIÁVEIS DEPENDENTES (desfechos).....	26
3.3.3 VARIÁVEIS INDEPENDENTES (intervenções)	26
3.3.4 VARIÁVEIS DE CONTROLE	26
3.4 PERÍODO PRÉ-TRATAMENTO.....	26
3.5 TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES	27
3.5.1 TRATAMENTO AGUDO	27
3.5.2 TRATAMENTO CRÔNICO.....	28
3.6 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS E PROTOCOLOS OPERACIONAIS.....	29
3.6.1 DETERMINAÇÃO DO PONTO DE DEFLEXÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA (PDFC).....	29
3.6.2 GLICEMIA CAPILAR.....	29
3.6.3 HEMOGLOBINA GLICADA (HbA1c).....	30

3.7	REPRESENTAÇÃO GERAL DO ESTUDO	31
3.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA	32
3.9	ASPECTOS ÉTICOS.....	32
4.	RESULTADOS	33
4.1	NORMALIDADE E HOMOGENEIDADE DOS DADOS	33
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	33
4.3	GLICEMIA CAPILAR	34
4.3.1	EFEITO GLICÊMICO AGUDO ANTES E APÓS O PERÍODO DE TREINAMENTO	34
4.3.2	EFEITO GLICÊMICO AGUDO 30' PÓS-EXERCÍCIO	34
4.4	HEMOGLOBINA GLICADA	35
5.	DISCUSSÃO	37
6.	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS.....	41
	APÊNDICES.....	48
	APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	48
	APÊNDICE 2 - FICHA DE ANAMNESE	51
	APÊNDICE 3 - CARACTERIZAÇÃO DO PERÍODO PRÉ TRATAMENTO	56

1. INTRODUÇÃO

A aumentada prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) de caráter endócrino-metabólico tem sido motivo de alerta nas áreas da saúde, pois esse grupo de doenças tem uma implicação muito grande nas taxas de morbidade e mortalidade entre adultos e idosos (BARRETO et al., 2005). Quase a totalidade dos países tem o diabetes mellitus (DM) como uma das doenças crônicas mais comuns, que com a diminuição dos níveis de atividade física decorrentes da urbanização e do desenvolvimento econômico, segue aumentando em número e importância (WHITING et al., 2011). O DM é uma doença de caráter crônico e complexo, que requer cuidados médicos contínuos com estratégias de redução de risco que vão além do controle glicêmico (*American Diabetes Association - ADA, 2015*).

Apesar dos avanços nos tratamentos médicos, o número de pessoas acometidas pelo DM aumenta em um ritmo mais rápido que o esperado (OLIVEIRA et al., 2012). Assim, a doença tem se tornado uma epidemia generalizada, devido primariamente ao aumento da prevalência e incidência do diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), forma mais comum da doença (COLBERG et al., 2010).

Em 2015, as estimativas globais e a prevalência do DM, bem como as projeções para 2040, já foram estudadas, e os resultados apontam que 415 milhões de adultos no mundo foram atingidos pelo DMT2, sendo projetado um número de 642 milhões de adultos que sofrerão com o DM em 2040 (International Diabetes Federation – IDF Diabetes Atlas, 2015). Levando em conta esse cenário e a fim de melhorar o quadro clínico de indivíduos com DMT2, característica clínica dos indivíduos envolvidos no presente trabalho, diferentes intervenções são propostas (ADA, 2016), sendo o exercício físico considerado um dos três pilares na terapêutica do DMT2, juntamente com intervenções nutricionais e farmacológicas (GEIRSDOTTIR et al. 2012; SIGAL et al., 2004).

Para que seja possível prevenir ou retardar as complicações associadas ao DMT2, manter os níveis glicêmicos desses indivíduos deve ser um dos principais objetivos do treinamento (ADA, 2016). Diversas sequelas estão associadas a um pobre controle glicêmico, como doenças

cardiovasculares, neuropatia periférica, retinopatia, insuficiência renal crônica e comprometimento da saúde mental (BLAUM et al., 2007, *Centers for Disease Control and Prevention* - CDC, 2011). Assim, sabe-se que é importante controlar ou melhorar o metabolismo glicêmico de indivíduos com DMT2, sendo os níveis de HbA1c o padrão ouro para estimar o controle da glicemia a longo prazo (ADA, 2016).

Estudos recentes demonstram que o exercício físico promove inúmeros benefícios morfológicos, fisiológicos, bioquímicos e na qualidade de vida (DELEVATTI, 2013; COSTA, 2011), mas o principal objetivo do tratamento de indivíduos acometido pelo DMT2 é o controle glicêmico (ADA, 2016).

Para manter ou melhorar o controle glicêmico, diretrizes recomendam, de forma geral, um mínimo de 150 minutos semanais de exercício físico aeróbico, de intensidade moderada (50 a 70% $VO_{2\text{pico}}$), realizado em pelo menos três vezes na semana, evitando intervalos maiores do que dois dias consecutivos, para manter ou melhorar controle glicêmico (ADA, 2016). Nesse sentido, estudos demonstram o componente aeróbico como indispensável na prescrição de exercício para a população com DMT2 a fim de obter melhores resultados, tanto agudos (glicemia capilar) (DELEVATTI et al., 2016a; TERADA et al., 2013; BACCHI et al., 2012; FIGUEIRA et al., 2013), quanto crônicos, avaliado pelos níveis de HbA1c (DELEVATTI et al., 2016b; SHENOY et al., 2009). Nesse sentido, as metanálises de Schwingshackl et al. (2014) e Yang et al. (2014), encontraram maiores reduções nos níveis de HbA1c em grupos de treinamento aeróbico, quando comparados com grupos de treinamento de força.

Para a verificação da queda glicêmica aguda, diferentes estudos utilizaram-se de diferentes protocolos de exercício aeróbico de caminhada, corrida, em ciclo ergômetro, e em mini camas elásticas – *jump* (DELEVATTI et al., 2016a; FIGUEIRA et al., 2013; PINHO, 2014), encontrando resultados satisfatórios na redução glicêmica aguda. Entretanto, existem estudos que analisaram a HbA1c frente ao treinamento aeróbico de caminhada e/ou corrida e não encontraram redução nessa variável (FRITZ et al., 2006; CHURCH et al., 2010; KARSTOFT et al., 2013). Assim pode-se pensar que estudos com um mesmo protocolo de treinamento, aplicado em sujeitos com condições clínicas similares, sejam realizados, a fim de elucidar a relação

entre os efeitos agudos e crônicos do treinamento aeróbico em indivíduos com DMT2.

São muitos os estudos que observaram queda glicêmica aguda com diferentes protocolos de treinamento aeróbico (TERADA et al., 2013; BACCHI et al., 2012; FIGUEIRA et al., 2013). Porém, similares protocolos com eficácia aguda evidenciada por vezes não repercutem em efeitos crônicos satisfatórios na HbA1c (CHURCH et al., 2010; KARSTOFT et al., 2013).

Assim, analisar os efeitos do treinamento aeróbico sobre os parâmetros glicêmicos agudos e crônicos, de um mesmo protocolo de treinamento, torna-se interessante, tendo em vista aprimorar a prescrição de treinamento para indivíduos com DMT2. Para melhor trabalhar com essas questões, formulou-se o seguinte problema de pesquisa:

Existe relação entre os efeitos agudos e crônicos do treinamento aeróbico em indivíduos com DMT2?

1.1 OBJETIVOS

1.1.2 Objetivo Geral

Analisar os efeitos agudos e crônicos do treinamento aeróbico sobre os parâmetros glicêmicos em pacientes com DMT2.

1.1.3 Objetivos Específicos

- Analisar os efeitos glicêmicos agudos do treinamento aeróbico em pacientes com DMT2;
- Analisar os efeitos glicêmicos crônicos do treinamento aeróbico em pacientes com DMT2.
- Comparar os efeitos glicêmicos agudos do treinamento aeróbico em pacientes com DMT2 em diferentes estados de treinabilidade (antes e após programa de treinamento aeróbico);

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O DIABETES MELLITUS

No atual cenário mundial, a rotina de atividades laborais exaustivas dificultam uma alimentação adequada e a prática regular de exercícios físicos, dois fatores determinantes para o sobrepeso e a obesidade, o que pode resultar no desenvolvimento de doenças como a síndrome metabólica, que é caracterizada pela obesidade, resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão (ALBERTI et al., 2006). Das desordens metabólicas mais populares na atualidade tem-se o DM, que vem aumentando em prevalência nas últimas décadas (WHITING et al., 2011). Segundo os critérios da American Diabetes Association (ADA, 2016), a doença pode ser diagnosticada através de exames clínicos e seus valores: HbA1c \geq 6,5%, glicemia de jejum \geq 126 mg/dL, ou teste oral de tolerância à glicose \geq 200 mg/dL.

Dentre as complicações associadas ao DM, as que mais se destacam são as doenças cardiovasculares e renais, pois causam grande sofrimento e extensas despesas em saúde (SOWERS et al., 2001). Assim, o conhecimento amplo a respeito da doença, de seu diagnóstico, de suas complicações associadas e de possíveis intervenções terapêuticas é de extrema importância para alcançar benefícios na saúde desses indivíduos acometidos pelo DM, bem como o controle e/ou a prevenção da doença.

Nesse sentido, pode-se dizer que existem duas principais manifestações da doença, o diabetes mellitus tipo 1 (DMT1) e o diabetes mellitus tipo 2 (DMT2). O DMT1 é caracterizado pela destruição das células beta pancreáticas, levando o indivíduo à incapacidade de produzir insulina (ADA, 2016; ACSM, 2010). E o DMT2, por sua vez, atinge cerca de 90 a 95% dos casos, representando a forma mais comum da doença (ACSM, 2010), de caráter metabólico, caracterizada pela resistência à insulina, resultante da hiperglicemia, que contribui para o desenvolvimento de doenças microvasculares e macrovasculares (LI et al., 2012).

O declínio nos níveis de atividade física é um fator determinante para o aumento da prevalência do DMT2, apesar de inúmeras evidências mostrarem os efeitos positivos do exercício físico para com essa população (BIRD & HAWLEY, 2012). Vina et al., (2012) afirmam que o exercício físico é tão eficaz

para o organismo, que deve ser considerado como uma droga, pois também é utilizado como meio de tratamento para algumas doenças, entre elas o DMT2, precisando-se, assim, levar em consideração a individualidade dos praticantes.

A presente revisão irá abordar principalmente os estudos de caráter aeróbico com intervenções de caminhada e corrida em meio terrestre, para a população acometida pelo DMT2, já que o presente estudo trata-se de um programa de exercício de caminhada e corrida para indivíduos com DMT2 durante um período de 16 semanas.

2.2 EFEITOS AGUDOS DO TREINAMENTO AERÓBICO SOBRE OS NÍVEIS GLICÊMICOS

Diversos estudos comprovam a eficácia do treinamento aeróbico sobre os níveis de glicemia capilar (DELEVATTI et al., 2016a; FIGUEIRA et al., 2013; PINHO, 2014), tornando bastante consistente o efeito positivo do exercício físico. A queda imediata da glicemia capilar após a sessão de exercício físico representa o efeito agudo do exercício sobre essa variável. Nesse sentido, estudos que avaliaram os efeitos glicêmicos agudos do exercício aeróbico salientam seus benefícios (DELEVATTI et al., 2016a; FIGUEIRA et al., 2013; PINHO, 2014; KARSTOFT et al., 2014; KOPP et al., 2011).

Nesse sentido, Kopp et al. (2011) realizaram um protocolo de apenas 20 minutos de caminhada com indivíduos com DMT2, e encontraram redução da glicemia de uma média de 131 mg/dL para 102 g/dL ($p=0,002$). Porém, é necessário lembrar que, nesse estudo, os participantes eram orientados a caminhar em uma velocidade auto selecionada, como se estivessem atrasados para pegar o ônibus, sem especificação da intensidade de caminhada.

Outro estudo que encontrou reduções glicêmicas é o de Pinho (2014), que comparou respostas glicêmicas agudas de adolescentes com excesso de peso em sessões de exercícios aeróbicos em meio aquático (hidroginástica) e em meio terrestre (mini camas elásticas – *jump*). As sessões consistiram em 32 minutos de duração de parte principal, com variações de intensidade de

acordo com a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (Borg, 1998). A relação estímulo:recuperação foi de 1:1, com dois minutos de estímulo no IEP 17, e dois minutos de recuperação no IEP 9. Tratando-se do ambiente terrestre, visto que o presente estudo também foi realizado em meio terrestre, este estudo encontrou uma redução média de $104,5 \pm 12,7$ mg/dL para $100 \pm 7,98$ mg/dL ($p=0,03$) na glicemia capilar do momento pré para o momento pós-sessão. Nesse mesmo estudo, os valores de glicemia capilar 30' pós-sessão não diferiram dos valores pré-sessão, sendo esses de $104 \pm 12,68$ mg/dL para $96,5 \pm 10,90$ mg/dL ($p=0,45$). Esse estudo demonstra a eficiência desse modelo de sessão na queda glicêmica aguda, porém, após 30' de repouso, esses valores retornam aos iniciais.

Outro estudo que avaliou os efeitos glicêmicos agudos foi o de Figueira et al. (2013), que avaliaram os efeitos agudos de uma sessão de exercício aeróbico sobre os níveis glicêmicos de indivíduos com DMT2. A sessão de exercício consistiu em 40 minutos a 70% da FC_{pico} em ciclo ergômetro. Como resultados desse estudo, encontrou-se uma redução na glicemia de 27mg/dL após a sessão de exercício realizada (pré: 151 mg/dL; pós: 124 mg/dL). Ainda, Karstoff et al. (2014) investigaram os efeitos glicêmicos agudos de dois métodos de exercício aeróbico, contínuo e intervalado, em indivíduos com DMT2. Ambos tinham 60 minutos de duração, sendo o método contínuo com intensidade fixada de pelo menos 50% VO_{2pico} , e o intervalado alternado com três (3) minutos de estímulo com intensidade $\geq 70\%$ VO_{2pico} , e três (3) minutos de recuperação com intensidade $\leq 40\%$ VO_{2pico} . Os dois métodos de exercício aeróbico apresentaram-se responsivos para a melhora do perfil glicêmico, sendo que a sessão intervalada promoveu maior queda glicêmica dos indivíduos.

Tornando mais consistente esse conhecimento, Delevatti et al. (2016a) realizaram um treinamento aeróbico intervalado, com duração de nove semanas em meio aquático (corrida em piscina funda) e em meio terrestre (corrida) com indivíduos acometidos por DMT2. As sessões consistiram em 35 minutos de duração, com relação estímulo:recuperação de 4:1. O treinamento progrediu em intensidade a cada três semanas (de 85% a 100% da FC_{LAN}). Esse estudo avaliou a glicemia capilar antes e imediatamente após a primeira sessão de cada mesociclo de treinamento (3 mesociclos de 3

semanas). Em meio terrestre, os autores encontraram reduções de 24%, 29% e 27% nos níveis de glicose nos mesociclos um, dois e três, respectivamente.

Os resultados desses estudos apontam que o exercício físico de caráter aeróbico, principalmente de caminhada e corrida, é capaz de resultar em reduções glicêmicas agudas importantes, sendo que esses achados são de extrema importância para o efeito crônico, já que este é influenciado pela soma dos efeitos agudos (DUCLOS et al., 2011).

2.3 EFEITOS CRÔNICOS DO TREINAMENTO AERÓBICO SOBRE OS NÍVEIS GLICÊMICOS

É evidenciado na literatura que qualquer melhoria na concentração de HbA1c é capaz de reduzir os riscos de complicações diabéticas, sendo que 1% de redução dessa variável é associada com 37% de diminuição do risco de complicações microvasculares (STRATTON et al., 2000). Nesse contexto, diversos estudos mostram que o exercício físico estruturado é capaz de reduzir os valores de HbA1c (DELEVATTI et al., 2016b; ANDRADE et al., 2006; BOULÉ et al., 2001; UMPIERRE et al., 2011). Porém, outros estudos, com intervenções de exercícios físicos de caráter aeróbico, não encontraram efeitos satisfatórios nessa variável (FRITZ et al., 2006; CHURCH et al., 2010; KARSTOFT et al., 2013).

Delevatti et al. (2016b) realizaram uma intervenção de treinamento aeróbico de 12 semanas em indivíduos com DMT2, consistindo em três sessões semanais, de intensidade progressiva (de 85% a 100% da FC_{LAN}). A partir disso, foi observada uma redução de $-0,35 \pm 1,8$ % na HbA1c dos indivíduos que praticaram caminhada e/ou corrida. Ainda com efeitos positivos, Andrade et al. (2006) encontraram reduções na HbA1c de indivíduos com DMT2 participantes de um treinamento aeróbico de 20 minutos de caminhada com intensidade auto selecionada (conforme adaptação dos participantes). O grupo um (realizou caminhada duas vezes na semana) iniciou com a HbA_{1c} de $8,73 \pm 1,7$ %, e o grupo dois (realizou

caminha três vezes na semana) iniciou com a HbA1c de $9.26 \pm 2,13$ %. Completadas oito semanas de treinamento, essa variável foi reavaliada, sendo que o grupo um apresentou valores de $7,24 \pm 1,04$ %, e o grupo dois apresentou valores de $7,70 \pm 1,84$ %. Ao final do treinamento (após 16 semanas de caminhada), o grupo um apresentou valores de HbA1c de $7,38 \pm 1,20$ %, e o grupo dois apresentou valores de $7,10 \pm 0.97$ %. Vale ressaltar que em ambos os grupos as variações foram estatisticamente significativas em comparação aos valores basais.

Alguns estudos realizados não encontraram efeitos positivos com o exercício aeróbico sobre a HbA1c, como é o caso de Fritz et al. (2006), que avaliou os efeitos da caminhada regular durante quatro meses de treinamento. Os autores estipularam que a caminhada deveria ser realizada três vezes na semana, com 45 minutos de duração. Esse protocolo não resultou em diferenças significativas na HbA1c, sendo importante lembrar que o estudo não possuía uma intensidade de caminhada determinada, nem progressão das variáveis de treinamento. Ainda, Church et al. (2010) realizou intervenções de nove meses, e para a intervenção aeróbica foi realizado um treinamento de caminhada três vezes na semana com o objetivo de gastar 12 kcal/kg por semana com intensidade de 50 a 80% do VO_{2max} . Os resultados desse treinamento não foram satisfatórios para a HbA1c.

Para Duclos et al. (2011), a soma dos efeitos das sessões de exercício refletem em uma resposta crônica, ou seja, no caso do DMT2, um adequado controle glicêmico a longo prazo. Com os resultados dos estudos citados anteriormente, parece que protocolos com eficácia aguda evidenciada nem sempre resultam em efeitos crônicos positivos na HbA1c. A partir disso, percebe-se a importância de verificar a relação entre os efeitos agudos e crônicos de um mesmo protocolo de treinamento aeróbico sobre os parâmetros glicêmicos frente indivíduos com DMT2, aprimorando, assim, a prescrição de treinamento para essa população.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Esse trabalho é um estudo de intervenção com indivíduos com DMT2 visando conhecer a resposta glicêmica aguda e crônica.

3.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO

3.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo homens e mulheres com DMT2 , com idade superior a 18 anos, que possuíam acompanhamento médico.

3.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os indivíduos acometidos por neuropatia autonômica ou periférica severa, presença de lesões nos pés, retinopatia diabética proliferativa ou não proliferativa severa, insuficiência cardíaca não compensada, amputações em membros inferiores, insuficiência renal crônica (Avaliada pela taxa de filtração glomerular por MDRD < 30 ml/min/1,73m²) (MEARA *et al.*, 2006), índice de massa corporal (IMC) $\geq 45,0$ Kg/m², e quaisquer comprometimento muscular ou articular que comprometesse a realização da atividade de caminhada e/ou corrida com segurança.

3.2.3 Recrutamento e elegibilidade

Este trabalho faz parte de um programa de extensão, o qual apenas sete (07) dos participantes inscritos completaram as primeiras 16 semanas de intervenção proposta. Este projeto foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (nº 1.571.144).

Os participantes do presente estudo foram regularmente inscritos pela Secretaria de Extensão da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da UFRGS no Projeto de Caminhada e Corrida para Diabéticos Tipo 2 e Dislipidêmicos. Os indivíduos inscritos procuraram o projeto através da divulgação realizada através de anúncios veiculados pela ESEFID/UFRGS e redes sociais, ou a partir do encaminhamento da ATS Hospitalar Home Care, empresa de monitoramento de pessoas com doenças crônicas não transmissíveis.

Os indivíduos entraram em contato com a Secretaria de Extensão da ESEFID-UFRGS e agendaram uma primeira visita com os pesquisadores envolvidos no projeto a fim de melhor explicar os objetivos, riscos e procedimentos envolvidos. Após esta explicação, os participantes estando de acordo, era solicitado a leitura do termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 1) e sua assinatura. Ainda nesta mesma visita, os indivíduos preencheram uma ficha de anamnese (APÊNDICE 2), fornecendo seus dados pessoais e resultados de exames clínicos baseados nos exames mais recentes.

Para a elegibilidade, um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo analisou cuidadosamente a ficha de anamnese. Sendo confirmada como viável a participação dos indivíduos, estes realizavam um eletrocardiograma de esforço no Laboratório de Pesquisa do Exercício da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LAPEX-UFRGS), para que começassem as intervenções.

3.3 VARIÁVEIS

3.3.1 Caracterização da amostra

- ✓ Idade;
- ✓ Massa corporal (MC);
- ✓ Índice de massa corporal (IMC);
- ✓ Perímetro de cintura;
- ✓ Razão perímetro de cintura/estatura (RCE);
- ✓ Percentual de gordura (%G);

- ✓ Somatório de sete dobras cutâneas ($\Sigma 7DC$);
- ✓ Medicamentos em uso.

3.3.2 Variáveis dependentes (desfechos)

Análises agudas

- ✓ Glicemia Capilar.

Análises crônicas

- ✓ Hemoglobina glicada (HbA1c).

3.3.3 Variáveis independentes (intervenções)

Tratamento agudo

- ✓ Sessão de treinamento aeróbico intervalado.

Tratamento crônico

- ✓ Treinamento aeróbico intervalado.

3.3.4 Variáveis de controle

- ✓ Medicamentoso

Os participantes eram orientados a não interromper ou alterar o tratamento medicamentoso em virtude da participação no estudo. Caso necessário alguma alteração orientada pelo médico, os indivíduos comunicavam os pesquisadores envolvidos no projeto.

3.4 PERÍODO PRÉ-TRATAMENTO

Após o ingresso dos alunos no projeto de Caminhada e Corrida para Diabéticos tipo 2 e Dislipidêmicos, e anteriormente ao tratamento agudo e alocação no tratamento crônico, era realizado um período pré-tratamento. Este constava em oito semanas de exercício aeróbico, sem a realização de coletas de dados, para avaliar a aderência ao projeto e minimamente condicionar os participantes para a realização da intervenção. O período pré-tratamento foi definido como consta no APÊNDICE 3.

Finalizado esse período, os participantes eram submetidos a um exame sanguíneo, para a verificação da HbA1c, e também a um teste de esforço máximo, para a verificação do ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), a fim de determinar a intensidade do treinamento, visto que Delevatti et al. (2015) encontrou concordância do PDFC com o limiar anaeróbico (L_{AN}) em pacientes com DMT2.

3.5 TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

3.5.1 Tratamento agudo

Após a chegada para a realização da primeira sessão, os participantes eram submetidos a um período de cinco minutos de repouso absoluto para que só então fosse coletada a glicemia capilar pré-exercício. Finalizada essa coleta, os alunos realizavam a sessão de treinamento intervalado, sendo coletados os dados de glicemia capilar imediatamente após o término do exercício. Após, os alunos eram orientados, novamente, a permanecer em absoluto repouso nos próximos 30 minutos, sendo a coleta glicêmica realizada a cada cinco minutos. Realizadas as 16 semanas de treinamento, o mesmo protocolo de avaliação era aplicado novamente. A descrição detalhada da sessão de treinamento intervalado encontra-se no quadro abaixo:

Quadro 1: Descrição da sessão

Método	Duração (min)	Estrutura do intervalado Blocos (estímulo: recuperação)
---------------	--------------------------	--------------------------------------------------------------------

Intervalado	45	9 blocos (4 min a 85-90% FC _{LAN} com 1 min < 85% FC _{LAN})
-------------	----	--------------------------------------------------------------------------------

LAN: Limiar anaeróbico

3.5.2 Tratamento crônico

Os indivíduos realizaram um programa de treinamento físico de caráter aeróbico, com duração de 16 semanas, participando de duas etapas de avaliação. A primeira etapa ocorreu posteriormente ao período pré-treinamento, e a segunda etapa após o término das 16 semanas de treinamento. Em ambas etapas foram realizadas avaliações agudas (glicemia capilar) e crônicas (HbA1c).

A intensidade dos treinamentos foi manipulada por frequência cardíaca correspondente ao limiar anaeróbico (FC_{LAN}), determinado pelo PDFC obtido em teste de esforço máximo em esteira. Para o ótimo controle da intensidade, em todas as sessões de exercício os participantes utilizaram monitores de frequência cardíaca (FC), com o qual faziam a leitura deste parâmetro e informavam o valor aos professores do projeto de extensão. Esse controle só era possível pois os professores proporcionavam um *feedback* da intensidade adequada aos alunos, conforme planilha de controle constando os valores de FC dos participantes. A frequência foi de três sessões semanais (segundas, quartas e sextas-feiras) em horários no período matutino (das 7:30 às 11:30).

Todos os indivíduos realizaram um aquecimento de cinco minutos, que consistiu em uma caminhada em velocidade habitual, realizaram a parte principal da aula, e finalizaram com uma volta à calma, ou seja, um alongamento padronizado enfatizando os músculos trabalhados na parte principal da aula.

Os alunos realizaram um treinamento com duração de 45 minutos de parte principal seguindo o protocolo de tratamento agudo (Quadro 1) durante as 16 semanas de intervenção, sem reajuste da intensidade, nem progressão das variáveis de treinamento.

O programa de treinamento ocorreu na pista atlética da ESEFID-UFRGS e foi ministrado por professores de projeto de extensão, que possuem experiência na prática de ensino do treinamento aeróbico.

3.6 INSTRUMENTOS DE MEDIDAS E PROTOCOLOS OPERACIONAIS

3.6.1 Determinação do ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC)

Para estabelecer a faixa entre 85%-90% do correspondente ao LAN, foi determinado o ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), que no estudo de Delevatti et al. (2015) demonstrou concordância do PDFC com o limiar anaeróbico (L_{AN}) em pacientes com DMT2, foi utilizada uma esteira ergométrica modelo 10200 ATL da marca Inbramed (Porto Alegre, Brasil) - com resolução de velocidade e inclinação de $0,1 \text{ Km/h}^{-1}$ e 1%, respectivamente. A velocidade inicial era de 3 km/h nos primeiros 3 minutos e era incrementada em 1 km/h a cada 2 minutos até a exaustão dos alunos, protocolo já utilizado por Delevatti et al. (2015, 2016a, 2016b). A frequência cardíaca era monitorada por um frequencímetro da marca Polar, modelo FT1, e registrada a cada intervalo de 10 segundos.

3.6.2 Glicemia Capilar

Instrumentos

- Glicosímetro (Accu-CheckPerforma)
- Lancetas (Accu-CheckPerforma)
- Fitas Glicêmicas
- Algodão
- Luvas

Protocolo

Os níveis de glicemia capilar foram avaliados no início e no final do treinamento (após 16 semanas de intervenção). Os dados de glicemia capilar foram coletados no próprio ambiente onde eram realizadas as sessões de exercício, sendo os momentos de coleta antes, imediatamente após, e nos 30

minutos que transcorreram ao término da sessão. Para isso, foi utilizado o Glicosímetro *Accu-Check Performa*, que, após inserida a fita capilar com a amostra sanguínea, proporciona o resultado em aproximadamente cinco segundos. Para penetração na pele eram utilizadas as lancetas *Accu-Check Performa* que graduam de 0,5 a 5,5 de profundidade – sendo adotado o grau intermediário 3,0. Todas as medidas foram realizadas na face palmar da falange distal do dedo indicador da mão direita.

3.6.3 Hemoglobina Glicada (HbA1c)

Análise das amostras

As análises laboratoriais foram realizadas seguindo o padrão de excelência do Laboratório Endocrimeta – Análises.

Protocolo

Os participantes compareceram ao laboratório Endocrimeta – Análises Clínicas, unidade Menino Deus, e foram submetidos às coletas sanguíneas durante o estudo, sendo estas realizadas sempre em período de jejum (12 a 14 horas).

3.7 REPRESENTAÇÃO GERAL DO ESTUDO

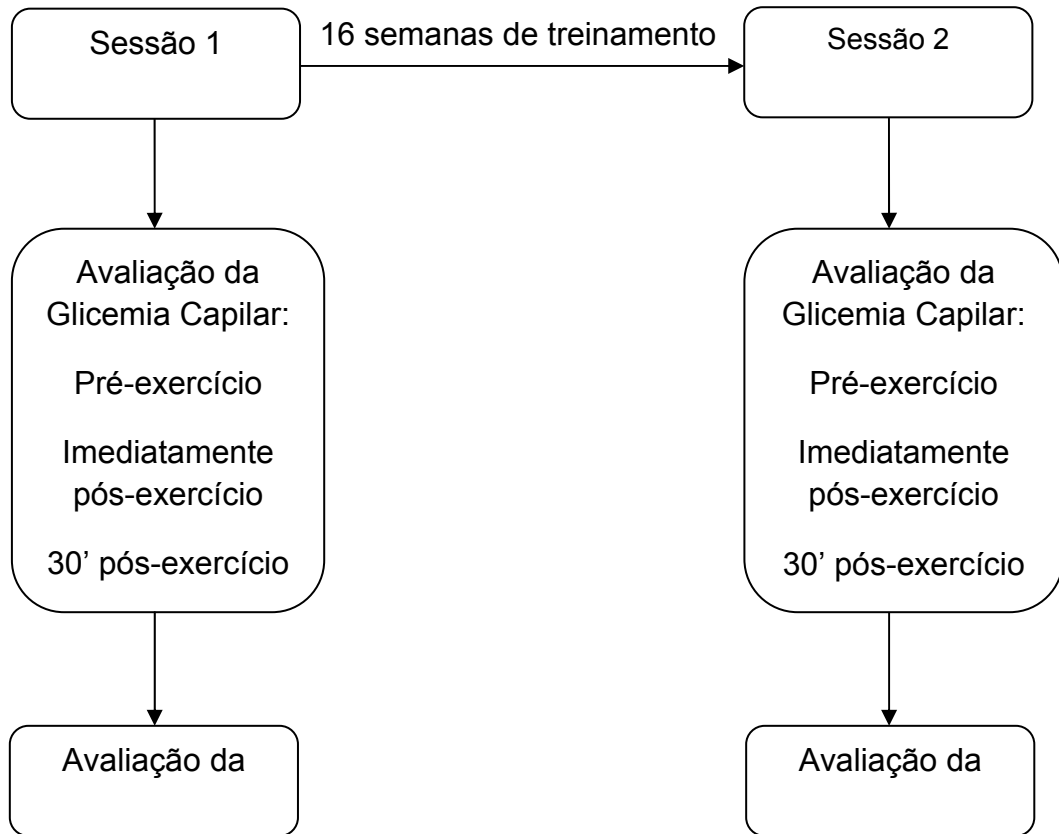


Figura 1: Representação geral do estudo

3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Como estatística descritiva foram utilizados os valores de média e desvio-padrão. A normalidade e a homogeneidade dos dados foram avaliadas pelo teste da Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Para a comparação das reduções glicêmicas (deltas – glicemia capilar) e dos valores de HbA1c entre os momentos pré e pós treinamento foi utilizado o teste T pareado, sendo que em todos os testes foi adotada a significância estatística (α) = 0,05. As análises foram conduzidas utilizando-se o pacote estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 20.0.

3.9 ASPECTOS ÉTICOS

Os alunos foram informados dos objetivos do estudo, forneceram consentimento para a pesquisa e tiveram acesso aos exames e testes realizados no estudo. Os riscos relacionados à participação deles foram muito baixos, porém todos envolvidos em treinamento físico estão sempre sujeitos a desconforto por fadiga. Visando a integridade de todos, os exercícios foram mantidos em um nível de esforço seguro. Quando os alunos sentiam-se desconfortáveis em exercício, este era imediatamente suspenso e caso fosse necessário, recebiam o atendimento adequado. Como benefícios do presente estudo, os alunos tiveram acesso aos resultados de seus exames físicos além de acesso a diversos exames importantes no controle do DMT2 e na prevenção de suas complicações associadas.

As identidades não foram reveladas, mantendo assim, o sigilo adequado ao comportamento científico. Todos participantes podiam optar por desistir do estudo em qualquer momento. Após o término do estudo, os participantes foram incentivados a manterem-se praticando exercícios físicos regularmente.

O presente trabalho foi construído de acordo com as diretrizes e normas vigentes para realização de pesquisa envolvendo seres humanos, sobretudo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 196/96.

4. RESULTADOS

4.1 NORMALIDADE E HOMOGENEIDADE DOS DADOS

Todas as variáveis envolvidas no presente estudo foram consideradas normais e homogêneas.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A tabela 1 representa a caracterização dos alunos que participaram desse estudo, com suas respectivas médias e desvios-padrões.

Tabela 1: Caracterização da Amostra.

	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	59,60 ± 6,69
Sexo (M/F)	3/4
Estatura (m)	1,63 ± 0,09
Massa corporal (Kg)	85,27 ± 9,79
IMC (Kg)	31,99 ± 2,20
Perímetro de cintura (cm)	104,79 ± 5,0
RCE	0,64 ± 0,04
% Gordura	26,13 ± 6,65
Massa gorda (Kg)	21,87 ± 4,07
Σ7DC (mm)	218,43 ± 44,82
Medicamentos em uso	
Antidiabéticos	
Metformina	7
Sulfoniluréias	2
Inibidores da dipeptidil peptidase 4	1
Insulina	1
Dapagliflozida	1

IMC: Índice de Massa Corporal; RCE: Relação Cintura/Estatura; $\Sigma 7DC$: Somatório de 7 dobras cutâneas. ECA: Enzima conversora de angiotensina. Sexo e medicamentos apresentados em *n*.

4.3 GLICEMIA CAPILAR

4.3.1 Efeito glicêmico agudo antes e após o período de treinamento

A figura 2 apresenta as reduções glicêmicas correspondentes à primeira e à última sessão do programa de treinamento com 16 semanas de duração (**primeira sessão**: glicemia imediatamente após o exercício – glicemia pré-exercício; **última sessão**: glicemia imediatamente após o exercício – glicemia pré-exercício). As reduções glicêmicas da primeira e da última sessão apresentaram diferença significativa ($p=0,042$), indicando que houve uma diminuição da magnitude de queda glicêmica após as 16 semanas de treinamento aeróbico, sendo a redução da primeira sessão de $-55,14 \pm 23,63$ mg/dL e da última sessão de $-30,29 \pm 29,84$ mg/dL.

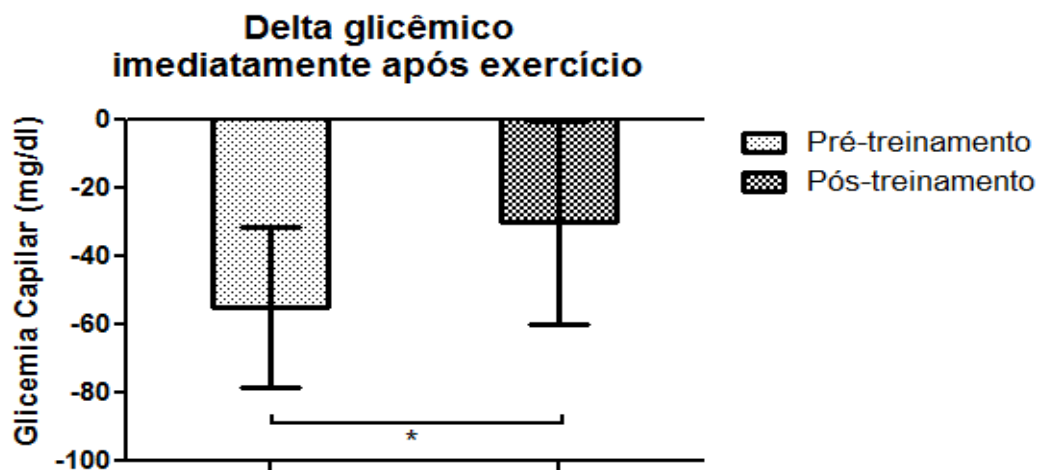


Figura 2 – Reduções glicêmicas correspondentes à primeira e à última sessão de treinamento (glicemia capilar antes e imediatamente após o exercício).

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p<0,050$) entre Pré-treinamento vs. Pós-treinamento ($n=7$).

4.3.2

Efeito glicêmico agudo 30' Pós-exercício.

A figura 3 apresenta as reduções glicêmicas correspondentes à primeira e à última sessão do programa de treinamento com 16 semanas de duração (**primeira sessão**: glicemia 30' pós-exercício – glicemia pré-exercício; **última sessão**: glicemia 30' pós-exercício – glicemia pré-exercício). Assim como para o desfecho anterior, as reduções glicêmicas da primeira e da última sessão considerando o momento 30 minutos após o exercício apresentaram diferença significativa ($p=0,027$), também indicando que houve uma diminuição da magnitude de queda glicêmica após as 16 semanas de treinamento aeróbico, sendo a redução da primeira sessão de $-47,14 \pm 29,72$ mg/dL, e a última sessão de $-16,42 \pm 31,05$ mg/dL.

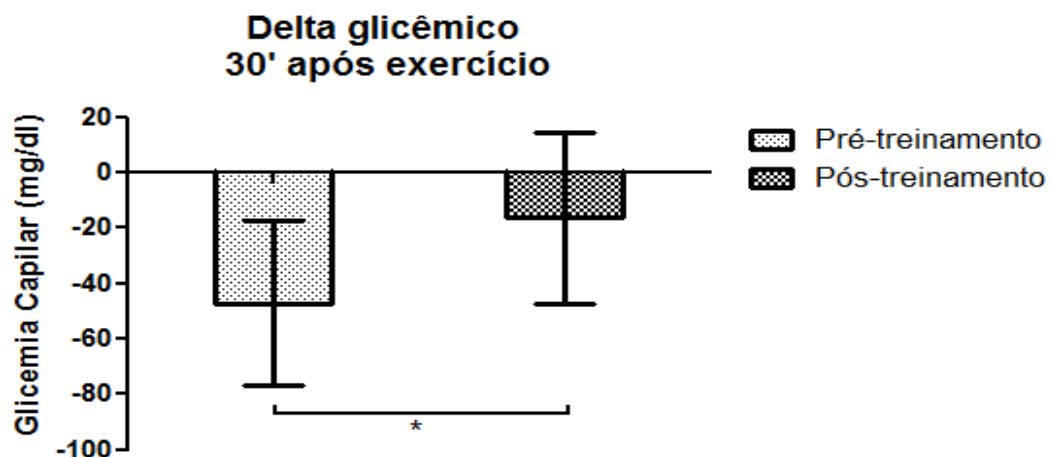


Figura 3 – Reduções glicêmicas correspondentes à primeira e à última sessão de treinamento (glicemia capilar antes e 30 minutos após o exercício).

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p<0,050$) entre Pré-treinamento vs. Pós-treinamento ($n=7$).

4.4 HEMOGLOBINA GLICADA

A figura 4 apresenta o comportamento da HbA1c dos indivíduos no período pré-treinamento e pós-treinamento. Essa variável apresentou um aumento significativo ($p=0,010$), indicando que os indivíduos aumentaram seus níveis de HbA1c após as 16 semanas de treinamento aeróbico, iniciando com valores de $6,99 \pm 1,17$ %, e finalizando o treinamento com $7,63 \pm 1,26$ %.

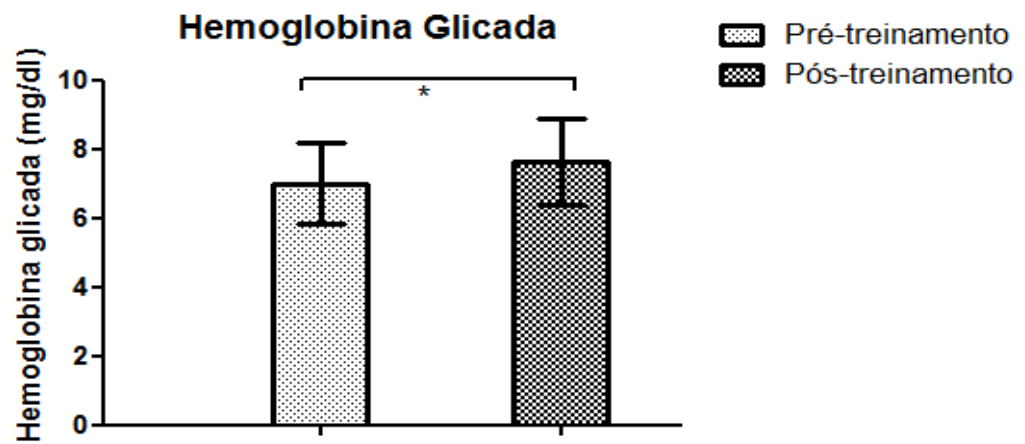


Figura 4 – Efeito da hemoglobina glicada antes e após o período de treinamento

* Indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,050$) entre Pré-treinamento vs. Pós-treinamento. ($n=7$)

5. DISCUSSÃO

Manter os níveis glicêmicos em uma faixa adequada é o principal objetivo na terapêutica do DMT2, assim é possível prevenir as complicações agudas e reduzir o risco das complicações crônicas, sendo ambas relacionadas à hiperglicemia. E ainda, o monitoramento da eficácia das intervenções em pacientes com DMT2 pode ser avaliado pela HbA1c, uma medida do controle glicêmico (ADA, 2016).

Em relação aos resultados encontrados para glicemia capilar, o delta glicêmico imediatamente após o exercício foi diferente no pré e no pós-treinamento, bem como o delta glicêmico 30' após o exercício. Esses resultados demonstram que houve uma redução significativa da magnitude de alteração glicêmica após as 16 semanas de treinamento aeróbico. Já para os resultados de HbA1c verificou-se um aumento significativo dessa variável após as 16 semanas de treinamento aeróbico.

No presente estudo, houve uma queda aguda da glicemia capilar tanto no pré-treinamento quanto no pós-treinamento, porém sem a manutenção da magnitude de queda glicêmica no pós-treinamento. Outros estudos analisaram a queda glicêmica imediatamente após a sessão de exercício, como é o caso de Figueira et al., (2013), que encontraram redução de 27% na glicemia após a sessão, e Pinho et al., (2014), que encontraram redução glicêmica média de $104,5 \pm 12,7$ mg/dL no momento pré sessão para $100 \pm 7,98$ mg/dL no momento pós sessão. Ainda, Karstoft et al. (2014) encontraram que tanto o método intervalado quanto o método contínuo de exercício aeróbico promovem melhora aguda no perfil glicêmico de indivíduos com DMT2, sendo a sessão intervalada mais eficaz do que a contínua.

Pinho et al. (2014) avaliou a glicemia capilar após 30' do término da sessão de jump, e encontrou valores que não diferem dos valores pré-sessão ($104,5 \pm 12,68$ pré-sessão, para $96,5 \pm 10,9$ pós-sessão). Nesse sentido, o presente estudo observou que o delta glicêmico 30' pós-exercício foi diferente nos momentos pré- e pós-treinamento, indicando uma diminuição da magnitude de alteração glicêmica após 16 semanas de treinamento aeróbico. Resultados como esses questionam se a diminuição da magnitude de queda

glicêmica ou a falta de redução aguda da glicemia pode vir a explicar maus resultados crônicos.

O estudo de Delevatti et al. (2016a) mostrou que sessões de exercício aeróbico realizado em ambientes aquático e terrestre são igualmente eficazes na redução aguda da glicemia capilar. No presente estudo, os indivíduos realizaram caminhada e corrida em meio terrestre durante 16 semanas, sem progressão em volume, intensidade e duração durante todo o treinamento (45 minutos com 9 blocos de 4 min. entre 85% a 90% da FC_{LAN} por 1 min. abaixo dessa faixa), resultando na diminuição da magnitude de queda glicêmica. Diferentemente de nosso estudo, Delevatti et al. (2016a) realizou um treinamento aeróbico de caminhada e corrida em meio terrestre durante nove semanas, progredindo em intensidade a cada 3 semanas de treinamento (três mesociclos de 35 minutos cada, com 7 blocos de 4 min progredindo entre 85% a 100% da FC_{LAN} por 1 min. abaixo de 85% FC_{LAN}). Com isso os autores observaram uma manutenção da magnitude de queda glicêmica entre os mesociclos. Assim, pode-se pensar que a progressão das variáveis do treinamento é um fator importante para garantir que as sessões de exercício continuem tendo impacto sobre a glicemia capilar de indivíduos com DMT2.

Em relação aos dados de HbA1c, o presente estudo não encontrou resultados satisfatórios nessa variável, o que corrobora com o estudo de Fritz et al. (2006), que não encontrou resultados satisfatórios nessa variável, que propôs um treinamento aeróbico de quatro meses, sem supervisão, e não obteve diferenças na HbA1c após o treinamento, lembrando que não houve progressão das variáveis de treinamento nem controle da intensidade do exercício. No entanto, Church et al. (2010), que não tiveram progressão durante a intervenção de treinamento aeróbico, não encontraram reduções nem aumentos na HbA1c após o período de nove meses de treinamento.

O estudo de Delevatti et al. (2016b) encontrou uma redução de 0,39% na HbA1c no grupo de indivíduos que realizou caminhada e/ou corrida em meio terrestre, indicando uma diminuição nos riscos microvasculares e macrovasculares. Os achados de Delevatti et al. (2016b) corroboram outros estudos (ANDRADE et al., 2006; UMPIERRE et al., 2011) que também verificaram os efeitos positivos do treinamento aeróbico sobre essa variável.

Sabe-se que a adaptação ao treinamento faz com que os indivíduos gastem menos energia para realizar cada sessão de exercício (DELEVATTI et al., 2016a), explicando, possivelmente, os resultados não satisfatórios na HbA1c após as 16 semanas de treinamento aeróbico, já que não realizamos nenhuma progressão das variáveis do treinamento.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que um treinamento aeróbico de 16 semanas sem progressão pode implicar em uma menor magnitude de redução glicêmica, tendo também efeitos negativos sobre os níveis de HbA1c, reforçando a importância da periodização das variáveis do treinamento físico.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, K.G.M.M.; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic syndrome – a new world-wide definition. A consensus statement from the international Diabetes Federation. **Diabet. Med**, v. 23, p. 469-480, 2006.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes. **Diabetes Care**, 39 (Suppl 1), 2016.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS AND MEDICINE (2010) Exercise and type 2 diabetes. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, n. 7, p. 1345–60.

ANDRADE-RODRÍGUEZ, H.J.; VALADEZ-CASTILLO, F.J.; HERNÁNDEZ-SIERRA, J.F.; GORDILLO-MOSCOSO, A.A.; DÁVILA-ESQUEDA, M.E.; DÍAZ-INFANTE, C.L. Efectividad del ejercicio aeróbico supervisionado en el nivel de hemoglobina glucosilada en pacientes diabéticos de tipo 2 sedentarios. **Gac. Méd. Méx.**, v. 143, n. 1, 2007.

BACCHI, E.; NEGRI, C.; TROMBETTA, M.; ZANOLIN, M.E.; LANZA, M.; BONORA, E.; MOGHETTI, P. Differences in the Acute Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Subjects with Type 2 Diabetes: Results from the RAED2 Randomized Trial. **PLoS ONE**. 7(12): e49937, 2012.

BARRETO, S.M.; PINHEIRO, A.R.O; SICHIERI, R.; MONTEIRO, C.A.; FILHO, M.B.; SCHIMIDT, M.I.; LOTUFO, P.; ASSIS, A.M.; GUIMARÃES, V.; RECINE, E.G.I.G.; VICTORIA, C.G.; COLTINHO, D.; PASSOS, V.M.A. Análise da Estratégia Global para Alimentação, Atividade Física e Saúde, da Organização Mundial da Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. v. 14, n. 1, p. 41-68, 2005.

BIRD, S.R. and HAWLEY, J.A. Exercise and type 2 diabetes: New prescription for an old problem. **Maturitas**. v. 72, p. 311-316, 2012.

BLAUM, C.S.; WEST, N.A.; HAAN, M.N. Is the Metabolic Syndrome, With or Without Diabetes, Associated With Progressive Disability in Older Mexican Americans? **Journal of Gerontology: Medical Sciences**. v. 62A, n. 7, p.76-773, 2007.

BOULE, N.G.; HADDAD E.; KENNY, G.P, WELLS, G.A.; SIGAL, R.J. Effects of Exercise on Glicemic Control and Body Mass in Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-analysis of Controlled Clinical Trials. **JAMA**. v. 286, p. 1218-1127, 2001.

Centers for Disease Control and Prevention. National diabetes fact sheet: national estimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States, 2011. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2011.

CHURCH, T.S.; BLAIR, S.N.; COCREHAM, S.; JOHANNSEN, N.; JOHNSON, W.; KRAMER, K.; MIKUS, C.R.; MYERS, V.; NAUTA, M.; RODARTE, R.Q.; SPARKS, L.; THOMPSON, A.; EARNEST,C. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes. **JAMA**. v. 304, p. 2253 – 2262, 2010.

COLBERG, SR.; SIGAL, R.J.; FERNHALL, B.; REGENSTEINER, J.B.; BLISSMER, B.J.; RUBIN, R.R.; CHASA-TABER, L.; ALBRIGHT, AL.L; BRAUN, B. American college of sports Medicine; American Diabetes Association. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. **Diabetes Care**. v. 33, n. 12, p. 147-167, 2010.

COSTA, R.R. **Efeitos agudos e crônicos do treinamento em hidroginástica no perfil lipídico e na enzima lipase lipoprotéica de mulheres pré-menopáusicas dislipidêmicas**. [Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011.

DANAIEI, G.; FINUCANE, M.M.; LU, Y.; SINGH, G.M.; COWAN, M.J.; PACIOREK, C.J.; LIN, J.K.; FARZADFAR, F.; KHANG, Y.H.; STEVENS, G.A.; RAO, M.; ALI, M.K.; RILEY, L.M.; ROBINSON, C.A.; AZZATI, M. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. **Lancet**. v. 378, p. 31-40, 2011.

DELEVATTI, R.S. **Efeitos de dois modelos de treinamento aeróbico realizados em diferentes meios sobre parâmetros cardiorrespiratórios, hormonais e metabólicos em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 – um ensaio clínico randomizado**. [Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2013.

DELEVATTI, R.S.; KANITZ, A.C.; ALBERTON, C.L.; MARSON, E.C.; LISBOA, S.C.; PINHO, C.D.F.; LOVATEL, G.A.; KORB, A.; BERTOLDI, K.; MACEDO, R.C.O.; SIQUEIRA, I. R.; SCHAAN, B.D.; KRUEL, L.F.M. Glucose can be similarly improved after aquatic or dry-land aerobic training in patients with type 2 diabetes: A randomized clinical trial. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v. 19, p. 688-693, 2016b.

DELEVATTI, R.S.; PINHO, C.D.F.; KANITZ, A.C.; ALBERTON, C.L.; MARSON, E.C.; BREGAGNOL, L.P.; LISBOA, S.C.; SCHAAN, B.D.; KRUEL, L.F.M. Glycemic reductions following water- and land-based exercise in patients with type 2 diabetes mellitus. **Complementary Therapies in Clinical Practice**. v. 24, p. 73-77, 2016a.

DELEVATTI, R.S.; KANITZ, A.C.; ALBERTON, C.L.; PANTOJA, P.D.; MARSON, E.C.; PINHO, C.D.F.; LISBOA, S.C.; BREGAGNOL, L.P.; KRUEL, L.F.M. Heart rate deflection point as an alternative method to identify the anaerobic threshold in patients with type 2 diabetes. **Apunts Med Esporte**. v. 50, n. 188, p. 123-128, 2015.

DUCLOS, M.; VIRALLY, M.; DEJAGER, S. Exercise in the Management of Type 2 Diabetes Mellitus: What Are The Benefits and How Does It Work. **The Physician And Sportsmedicine**. v. 39, n. 2, p. 01-08, 2011.

FIGUEIRA, F.R.; UMPIERRE, D.; CASALI, K.R.; TETELBOM, P.S.; HENN, N.T.; RIBEIRO, J.P.; SCHAAN, B.D. Aerobic and Combined Exercise Sessions Reduce Glucose Variability in Type 2 Diabetes: Crossover Randomized Trial. **Plos one**. v. 8, n. 3: e57733, 2013.

FRITZ, J. WÄNDEL, P.; ABERG, H.; ENGEFELDT, P. Walking for exercise – does three times per week influence risk factors in type 2 diabetes? **Diabetes Research and Clinical Practice**. v. 71, p. 21-27, 2006.

GEISDOTTIR, O.G.; ARNARSON, A.; BRIEM, K.; RAMEL, A.; JONSSON, P.V.; THORSDDOTTIR, I. Effect of 12 week resistance exercise program on body composition, muscle strength, physical function, and glucose metabolism in healthy, insulin-resistant, and diabetic elderly Icelanders. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. v. 67, n. 11, p. 1259–1265, 2012.

International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas, 7 ed.* Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2015.

KARSTOFT, K.; WINDING, K.; KNUDSEN, S.H.; NIELSEN, J.S.; THOMSEN, C.; PEDERSEN, B.K.; SOLOMON, T.P.J. The effects of free-living intervalwalking training on glycemic control, body composition, and physical fitness in type 2 diabetes patients. **Diabetes Care**. v. 36, n. 2, p. 228–236, 2013.

KARSTOFT, Kristian *et al.* The acute effects of interval- Vs continuous-walking exercise on glycemic control in subjects with type 2 diabetes: a crossover, controlled study. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, Washington, v. 99, n. 9, p. 3334-3342, set. 2014.

KOPP, Martin et al. **Accute effects of brisk walking on affect and psychological well-being in individuals with type 2 diabetes.** *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 95, n. 2012, p.25-29, out. 2011.

LI, J; ZHANG, W.; GUO, Q.; LIU, X.; ZHANG, Q.; DONG, R.; DOU, H.; SHI, J.; WANG, J.; YU, D. Duration of Exercise as a Key Determinant of Improvement in Insulin Sensitivity in Type 2 Diabetes Patients. **Tohoku J. Exp. Med.** v. 227, p. 289-296, 2012.

MEARA, E.; CHONG, K.; GARDNER, R.; JARDINE, A.G.; NEIL, J.B.; MCDONAGH, T.A. The Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) equations provide valid estimations of glomerular filtration rates in patients with advanced heart failure. **Eur J Heart Fail.** v. 8, n. 1, p. 63-67, 2006.

OLIVEIRA, C.O.; SIMÕES, M.; CARVALHO, J.; RIBEIRO, J. Combined exercise for people with type 2 diabetes mellitus: A systematic review. **Diabetes Res Clin Pract.** v. 98, n. 2, p. 187-198, 2012

PINHO, C.D.F. **Efeitos agudos de uma sessão aeróbica realizado em diferentes meios sobre os níveis pressóricos e glicêmicos em adolescentes com excesso de peso.** [Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Licenciatura em Educação física]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2014.

SCHWINGSHACKL, L.; MISSBACH, B.; DIAS, S.; KÖNIG, J.; HOFFMAN, G. Impact of different training modalities on glycaemic control and blood lipids in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis. **Diabetologia.** v. 57, p. 1789-1797, 2014.

SHENOY, S.; ARORA, E.; JASPAL, S. Effects of progressive resistance training and aerobic exercise on type 2 diabetics in Indian population. **Int. J. Diabetes & Metabolism.** v. 17, p. 27-30, 2009.

SIGAL, R.J.; KENNY, G.P.; WASSERMAN, D.H.; CASTANEDA – SCEPPA, C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. **Diabetes Care**. v. 27, n. 10, p. 2218 – 2539, 2004.

SNOWLING, N.J.; HOPKINS, W.G. Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. **Diabetes Care**. v. 29, n. 11, p. 61-68, 2006.

SOWERS, J.R; EPSTEIN, M.; FROHLICH, E.D. Diabetes, Hypertension, and Cardiovascular Disease An Update. **Hypertension**. v. 37, p. 1053-1059, 2001.

STRATTON, I.M.; ADLER, A.I.; NEIL, H.A.W.; MATTHEUS, D.R.; MANLEY, S.E.; CULL, C.A.; HADDEN, D.; TURNER, R.C.; HOLMAN, R.R. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS:35): prospective observation study. **BMJ**. v. 321, p. 405-412, 2000.

TERADA, T.; FRIESEN, A.; CHAHAL, B.S.; BELL, G.J.; MCCARGAR, L.J.; BOULÉ, N.G. Exploring the Variability in Acute Glycemic Responses to Exercise in Type 2 Diabetes. **Journal Of Diabetes Research**. v. 2013, n. 1, p. 01-06, 2013.

UMPIERRE, D.; RIBEIRO, P.A.B.; KRAMER, C.K.; LEITÃO, C.B.; ZUCATTI, A.T.N.; AZEVEDO, M.J.; GROSS, J.L.; RIBEIRO, J.P.; SCHAAN, B.D. Physical Activity Advice Only or Structured Exercise Training and Association With HbA1c Levels in Type 2 Diabetes. **JAMA**. v. 305, n. 17, p. 1790-1799, 2011.

VINA, J.; SANCHIS-GOMAR, F.; MARTNIEZ-BELLO, V.; GOMEZ-CABRERA, V. Exercise acts as a drug; the pharmacological benefits of exercise. **British Journal of Pharmacology**. v. 167, p. 01-12, 2012.

WHITING, D.R.; GUARIGUATA, L.; WEIL, C.; SHAW, J. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. **Diabetes Res Clin Pract.** v. 94, n. 3, p. 311-321, 2011.

YANG, Z.; SCOTT, C.A.; MAO, C.; TANG, J.; FARMER, A.J. Resistance Exercise Versus Aerobic Exercise for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Med.** v. 44, n. 4, p. 487-499, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos convidando você a participar do estudo intitulado “Efeitos de diferentes modelos de treinamento físico no tratamento do diabetes mellitus tipo 2 e das dislipidemias”, que tem como objetivo analisar os efeitos agudos e crônicos de diferentes modelos de caminhada e corrida sobre desfechos primários e secundários no tratamento do DMT2 e das dislipidemias.

No estudo haverá dois grupos de treinamento físico. A definição do grupo em que você será inserido ocorrerá através de um sorteio.

O envolvimento com o estudo terá duração de aproximadamente um ano, sendo que durante este período será necessária a sua contribuição em torno de **três vezes** por semana, por um período de, aproximadamente, **1 hora** em cada dia. Os encontros serão na Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (localizada na Rua Felizardo, 750, Jardim Botânico). As sessões de treinamento serão realizadas na pista atlética da referida escola.

Este estudo compreende os seguintes procedimentos:

- Realização de testes máximos, que serão realizados em esteira ergométrica. Estes testes serão realizados com aumento progressivo do nível de esforço, até que você queira parar a realização do teste;
- Realização de medidas de composição corporal (peso, altura, circunferência de cintura e dobras de gordura corporal).
- Realização de coletas de sangue em jejum;
- Preenchimento de questionários sobre sintomas depressivos, qualidade do sono e qualidade de vida;
- Realização de medidas de glicemia capilar e pressão arterial antes e imediatamente algumas sessões de exercício.

O risco relacionado à sua participação nestes grupos é muito baixo, porém existindo algumas possibilidades de desconforto por cansaço. O exercício sempre será mantido em um nível de esforço seguro e será

imediatamente suspenso, se necessário for e você receberá o atendimento adequado.

Os benefícios de participar deste estudo serão o conhecimento do seu estado físico e de resultados de diferentes exames importantes no controle do diabetes tipo 2 e das dislipidemias, além da possibilidade de realização de exercício físico estruturado por profissionais de educação física.

Durante os testes máximos de esteira ergométrica, você estará respirando através de uma máscara, na qual estará acoplada um analisador de gases.

Nestes testes de esforço máximo estarão envolvidos os seguintes riscos e desconfortos: dor e cansaço muscular temporário. Há a possibilidade de alterações nos batimentos cardíacos e na pressão arterial. Porém, entende-se que seus batimentos cardíacos serão monitorados durante os testes de laboratório, e que você poderá interromper o teste a qualquer momento.

Durante os testes estará presente um médico responsável, além de estar disponível, no laboratório, uma linha telefônica para a Assistência Médica de Emergência (SAMU - 192).

Dos procedimentos de testes:

Os procedimentos escritos acima serão explicados pelo pesquisador Doutor Luiz Fernando Martins Krueel e/ou seus orientandos, Rodrigo Sudatti Delevatti e bolsistas selecionados. Estes irão responder qualquer dúvida que você tenha em qualquer momento relativo a esses procedimentos. Todos os dados em relação a sua pessoa irão ficar confidenciais e disponíveis apenas sob sua solicitação escrita. Além disso, entenda que no momento da publicação, não irá ser feita associação entre os dados publicados e a sua pessoa.

Você poderá fazer contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo para quaisquer problemas referentes à sua participação no estudo ou se sentir que há uma violação dos seus direitos, através do telefone:

(51) 3308-5820 (Laboratório de Pesquisa do Exercício)

Durante a realização do trabalho você poderá se recusar a prosseguir, seja em momento de testes ou treinamento. Todos os procedimentos a que

será submetido serão conduzidos por profissionais, professores ou bolsistas com experiência prévia em todos os procedimentos. Não haverá médico presente em todos os treinos.

Uma via deste documento ficará com você, enquanto outra via ficará guardada com os pesquisadores.

Os procedimentos expostos acima serão devidamente explicados pelos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

Porto Alegre _____ de _____ de 2015.

Nome em letra de forma do participante:

Assinatura do

participante: _____

Nome em letra de forma do pesquisador:

Assinatura do

pesquisador: _____

APÊNDICE 2 - FICHA DE ANAMNESE

ANAMNESE

Data:

Nº:

DADOS PESSOAIS

Nome Completo:	Sexo: Fem(<input type="checkbox"/>)Masc(<input type="checkbox"/>)
Mulheres – pré menopáusicas (<input type="checkbox"/>) - pós menopáusicas (<input type="checkbox"/>)	
Data de Nasc. :	Idade:
Endereço:	
Telefone:	Telefone para emergência:

Grupo étnico (impressão do entrevistador): () Caucaóide () Negróide ()

Outro

Tempo de diabetes:

Fumante:() Sim () Não

Tempo: Quantidade (dia):

1) O senhor(a) pratica exercícios físico? () Sim () Não () Às vezes

Número de dias:__ __ (semana) **Tempo:**

Se sedentário, motivo:

2) Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema de coração e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica?

() Sim () Não () Não sei

3) O senhor(a) sente dor no peito quando realiza uma atividade física?

() Sim () Não () Não sei

4) No último mês, o senhor (a) teve dor no peito quando não estava realizando um atividade física?

() Sim () Não () Não sei

5) Seu médico disse que o senhor possui pressão arterial alta e/ou indicou o uso de alguma medicação para controlar a pressão arterial?

() Sim () Não () Não sei

6) O senhor(a) tem conseguido manter os níveis de pressão arterial controlados?

() Sim () Não () Não sei

6) Algum médico já lhe disse que possui problemas no sistema nervoso em função do diabetes (neuropatia autonômica ou neuropatia periférica severa)?

() Sim () Não. Qual? _____

7) O senhor(a) apresenta frequentemente: visão embaçada/cegueira noturna/visão dupla/perda de visão periférica ou sensação de pressão nos olhos?

() Sim () Não () Não sei

8) Seu médico já proibiu o senhor(a) de fazer um esforço físico mais forte por poder prejudicar sua visão?

() Sim () Não

9) Algum médico já disse que o senhor possui retinopatia diabética proliferativa ou retinopatia diabética não proliferativa severa?

() Sim () Não
Qual? _____

10) Já teve algum derrame nos olhos ou precisou fazer aplicação de laser?

() Sim () Não

11) O senhor(a) apresenta úlceras de difícil cicatrização?

() Sim () Não () Não sei

12) O senhor(a) já precisou amputar algum dedo?

() Sim () Não

13) Algum médico já lhe falou que possui pé diabético?

Sim Não

14) O seu médico alguma vez chegou a comentar com o senhor(a) se a sua função renal é alterada ou apresenta aumento de excreção de proteína na urina?

Sim Não Não sei

15) O senhor(a) apresenta frequentemente: palpitações em repouso / incapacidade ao exercício físico / arritmias cardíacas / hipotensão postural (tonturas ao mudar de posição ou levantar-se)?

Sim Não Não sei

16) O senhor (a) sente dor ou desconforto na(s) perna(s) quando caminha?

() Sim () Não

Quando o senhor(a) para de caminhar a dor continua?

() Sim () Não

Essa dor aparece quando o senhor(a) está parado, em pé ou sentado?

Parado () Em pé () Sentado ()

17) O senhor(a) tem artrose?

() Sim () Não () Não sei. Em qual articulação?

18) O senhor(a) tem algum comprometimento muscular ou articular que impeça a realização de exercícios físicos?

() Sim () Não () Não sei

19) Tem alguma viagem programada para este ano?

() Sim () Não () Não sei

20) Tem diabetes na família?

() Sim () Não – Grau de parentesco:

MEDICAÇÕES EM USO:

Medicamento:

Dose:

Medicamento:

Dose:

Observações gerais:

EXAMES CLÍNICOS:

1) HbA1C: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____

2) Glicemia de jejum: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____

3) Glicemia pós-prandial: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____

4) Creatinina: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____

5) Albuminúria: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____

- 6) Exame de fundo de olho: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____
- 7) Colesterol total: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____
- 8) HDL: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____
- 9) LDL: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____
- 10) Triglicérides: _____ Data dos exames: ____ / ____ / ____

EM USO DE INSULINA, DOSE DIÁRIA:

NPH _____ REGULAR _____

LISPRO _____ GLULISINA _____

OUTRA: _____

Obs.:

Objetivo:

APÊNDICE 3 - CARACTERIZAÇÃO DO PERÍODO PRÉ TRATAMENTO

Semana	Duração (min.)	Tipo de Treino	Descrição do Treino
1	20	Contínuo	caminhada habitual
2	25	Contínuo	caminhada habitual
3	30	Contínuo	caminhada habitual
4	35	Contínuo	caminhada habitual
5	30	Intervalado	400m alta intens. x 400m baixa intens.
6	35	Intervalado	400m alta intens. x 400m baixa intens.
7	40	Intervalado	400m alta intens. x 400m baixa intens.
8	40	Intervalado	600m alta intens. x 200m baixa intens.