

**Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC**  
**Curso de Educação Física Bacharelado**  
**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Diabetes tipo 2 e controle glicêmico de indivíduos adultos em diferentes modelos de exercício**

Gama-DF  
2021



(61) 3035-3900



[www.uniceplac.edu.br](http://www.uniceplac.edu.br)



Área Especial para Indústria  
Lote nº 02, Bloco A, Sala 304,  
Setor Leste, Gama, Brasília, DF  
CEP 72.445-020

**IGOR DA CONCEIÇÃO ARAÚJO**

**Diabetes tipo 2 e controle glicêmico de indivíduos adultos em diferentes modelos de exercício**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador: Prof. Dr. Rafael dos Reis Vieira Olher

Gama-DF

2021



(61) 3035-3900



[www.uniceplac.edu.br](http://www.uniceplac.edu.br)



Área Especial para Indústria  
Lote nº 02, Bloco A, Sala 304,  
Setor Leste, Gama, Brasília, DF  
CEP 72.445-020

## IGOR DA CONCEIÇÃO ARAÚJO

### Diabetes tipo 2 e controle glicêmico de indivíduos adultos em diferentes modelos de exercício

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Educação Física pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama, 15 de junho de 2021.

#### Banca Examinadora



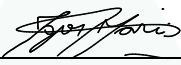
---

Prof. Dr. Rafael dos Reis Vieira Olher  
Orientador



---

Prof. Dr. Samuel da Silva Aguiar  
Examinador externo – Centro Universitário UDF



---

Prof. Me. Igor Márcio C. F. Cunha  
Examinador Interno



## **Diabetes tipo 2 e controle glicêmico de indivíduos adultos em diferentes modelos de exercício**

Igor da Conceição Araújo

### **Resumo:**

O objetivo deste trabalho foi verificar os resultados de glicemia pré e controle glicêmico após protocolos de treinamento de exercícios aeróbios, resistidos e combinados em pacientes diabéticos tipo 2. **Métodos:** Nesse sentido, foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados SciELO, Lilacs, Pubmed e Medline, no intervalo de 5 anos (2016-2021) seis artigos foram selecionados conforme os critérios de seleção apresentando um total de dez protocolos de treinamento entre eles. **Resultados:** Em todas as intervenções houve baixa na glicemia dos participantes pós-treinamento, independente do protocolo apresentado, sendo observado que todos receberam orientações profissionais do começo ao fim no programa de treinamento. **Conclusão:** A prática de exercícios regulares traz efeitos positivos no controle glicêmico de diabéticos, sendo uma das formas de tratamento diminuindo os sintomas da doença, desde que seja acompanhado de profissionais de saúde como, por exemplo, profissional de Educação Física.

**Palavras-chave:** Diabetes Mellitus. Treino de força, Treino aeróbio.

**Abstract:** The aim of the present study was search in scientific literature the results of glycemic control pre and post aerobic, resistance and combined exercises in type 2 diabetes patients, intending to verify the effects of different training protocols in blood glucose control in patients with type 2 diabetes. **Methods:** In this sense, a literature review was carried out in the SciELO, Lilacs, Pubmed and Medline databases, within a 5-year interval, six articles were selected according to the selection criteria, presenting a total of ten training protocols among them. **Results:** In all interventions, there was low blood glucose among participants after training, regardless of the protocol presented, noting that all received professional guidance from beginning to end in the training program. **Conclusion:** The practice of regular exercise has positive effects on the glycemic control of diabetics, being one of the forms of treatment reducing the symptoms of the disease, as long as it is accompanied by health professionals such as a Physical Education professional.

**Keywords:** Diabetes Mellitus. Strength training, Aerobic training.

<sup>1</sup>Graduando Igor da Conceição Araújo do Curso Educação Física Bacharelado, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: [igor.araujo23@gmail.com](mailto:igor.araujo23@gmail.com).



## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente uma das maiores causas do aumento na mortalidade do mundo se dá pelo aumento do número de casos de pessoas acometidas por alguma doença crônica não transmissível (DCNT), como por exemplo a diabetes mellitus tipo 2 segundo a organização mundial da saúde (OMS) os danos causados em diversos países com média ou baixa renda tem refletido em diversos aspectos tanto humanos como socioeconômico afetando o desenvolvimento nessas áreas, e uma das doenças que vem aumentando de maneira expressiva é a Diabetes (CHO, et al., 2018) no Brasil o aumento da obesidade entre a população adulta está ligado de forma direta o avanço nos índices de diabetes tipo 2 (COSTA, et al., 2017).

A diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma das principais doenças do século, causando grandes danos à saúde pública no mundo. Com avanços na globalização o comportamento humano foi alterado em relação ao estilo de vida (alimentação, controle de estresse e inatividade física), resultando no aumento de casos diagnosticados no mundo, sendo assim, a prevenção a partir de bons hábitos e estilo de vida adequado é o caminho mais adequado, ademais, adultos com sobrepeso ou histórico familiar devem buscar fazer exames com frequência para acompanhamento de marcadores associados ao DM2 como glicemia e insulinemia (VANCEA et al., 2009; MARINHO et al., 2013). Além disso, a DM2 está associada ao sedentarismo e por conseguinte, somado a mal hábitos alimentares podendo levar a um quadro de obesidade, onde fatores ambientais estão ligados a hiperglicemia do indivíduo, o controle do índice glicêmico por prática de exercício físico, tem mostrado bons resultados após sua prática regular apresentando redução da glicemia em jejum (ARSA et al., 2009).

Num programa de treinamento o paciente com essa comorbidade tem as opções de exercícios de flexibilidade, aeróbio e resistido, onde a frequência e intensidade tem que ser levados em conta na hora de ser prescritos (BARRILE et al., 2015), A pouca prática de exercícios físicos por pacientes com DM2, tem sido mostrados em diversos estudos já que a maioria não tem



acompanhamento de um profissional da saúde durante a prática, sendo que o efeito da prática regular tem mostrado resultados positivos na saúde do praticante desde que não tenha intervalos além de 72 horas já que a sensibilidade a insulina após esse período dependendo da intensidade do treinamento diminui sua ação no organismo do diabético (VANCEA et al., 2009). Sendo assim o objetivo desse estudo foi comparar na literatura os resultados de diferentes métodos de treinamento (exercícios aeróbios, anaeróbios e de força) sobre o controle glicêmico de pessoas com Diabetes Tipo 2.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 diabetes mellitus**

A Diabetes Mellitus é uma doença metabólica onde ocorre um aumento da glicose circulante no sangue, devido à falta de sensibilidade a insulina ou algum defeito na sua produção, os tecidos não conseguem absorver gerando a hiperglicemia (GROSS et al., 2002).

Diabetes Mellitus tem 4 classificações tipo 1 insulino dependente, tipo 2 não insulino dependente, gestacional e por último de forma secundária a outras patologias como doenças no pâncreas exócrino, o que todas elas apresentam em comum é uma hiperglicemia constante acima do que é considerado normal para um indivíduo saudável, sendo que em 90% dos casos são do tipo 2 relacionado ao sedentarismo e má alimentação (ARSA et al., 2009).

Atualmente os dados mundiais de morbidades relacionados ao sedentarismo e sobrepeso, são alarmantes os perfis relacionados a pessoas com Diabetes Mellitus estão crescendo cada vez mais, em 2019 o número de pessoas com a doença foi de 463 milhões de diabéticos, onde estima-se que no ano de 2030 possa chegar a 578 milhões e 700 milhões em 2045 (SAEEDI et al., 2019).

No Brasil o aumento de pessoas com obesidade é considerado uma epidemia sendo o fator mais importante para o aumento de pessoas diagnosticadas com DM2 (COSTA et al., 2017). O risco que ocorre em pessoas com DM2 está relacionado à hiperglicemia constante, ou seja, o aumento crônico de glicose no sangue que cronicamente pode gerar danos vasculares, retinopatia,



nefropatia, neuropatias e em casos mais graves pode até ser necessário amputações, reduzindo a qualidade de vida desses indivíduos (CHO et al., 2018).

## 2.2 Exercício Físico (EF) e DM2

A redução da prática de EF nos últimos anos tem contribuído para o aumento de DCNTS em todo mundo, seguir um programa de treinamento físico com acompanhamento profissional torna-se de grande valia para pessoas com diabetes tipo 2 sendo uma boa estratégia não farmacológica tanto de prevenção como alternativa de tratamento (SANTOS et al., 2021). E esses efeitos são positivos tanto para os exercícios aeróbios quanto para os exercícios resistidos (musculação) (ANGELO; LEATTE e DEFANI., 2015).

Desse modo, o EF quando praticado de forma regular tem trazido diversos benefícios a saúde das pessoas de maneira geral, pensando no indivíduo diabético, o EF tem mostrado resultados positivos como melhora na função metabólica do corpo, controle da glicose sanguínea, pelo aumento da sua captação pelo tecido muscular (BRITO, et al., 2019), melhora na sensibilidade à insulina (ANGELO; LEATTE e DEFANI, 2015, NETA et al., 2017), que pode resultar em uma melhora da qualidade de vida de pacientes portadores de DM2 após um programa de EF (DA SILVA et al., 2020).

### 2.2.1 Treinamento Aeróbio e DM2

O exercício físico tem o efeito fisiológico muito importante para o meio intracelular não depende do nível de insulina secretado pelo pâncreas endócrino, beneficiando pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2, o treinamento aeróbio como por exemplo a caminhada de intensidade moderada é adotado muitas vezes como uma das formas de tratamento para uma melhora do controle glicêmico (ANDRADE et al., 2016). Exercícios Aeróbios são os mais comuns na fase inicial para pessoas com diabetes já que a resposta ao controle glicêmico é significativa durante



vários estudos ao longo dos anos, tendo como os principais benefícios melhorando a sensibilidade a insulina e a capacidade cardiorrespiratória (MORO et al., 2012).

O treinamento aeróbio faz com que aja a ativação de vários músculos ao mesmo tempo, demonstrando bons resultados em relação à sensibilidade a insulina em um programa de treinamento regular entre 3 a 5 vezes por semana com intensidade moderada, com orientação de um profissional para ajuste da intensidade ao decorrer das sessões (SOUZA e MOTA, 2015). Pacientes diagnosticados com DM2 optam como os primeiros exercícios em sua rotina são aqueles cuja a predominância é a resistência aeróbia, o mais famoso entre eles a caminhada de três a quatro vezes na semana com uma intensidade de leve a moderada segundo o seu próprio esforço durante a prática (ARSA et al, 2009).

O treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), tem sido uma das estratégias para melhora da saúde de seus praticantes mesmo sendo praticado em curto períodos, já que a sua intensidade promove mudanças na composição corporal, melhorando o condicionamento físico de forma geral, uma excelente ferramenta para portadores de doenças crônicas desde que seus sintomas estejam controlados não havendo alterações como por exemplo pressão arterial elevada antes do treinamento e feito um planejamento conforme o objetivo do praticante (SIQUEIRA et al., 2017).

O controle glicêmico é fundamental no paciente diabético, onde a resposta através do treinamento HIIT tem se mostrado eficaz em protocolos de curta e média duração onde sua intensidade vai depender do condicionamento físico do aluno seja ele sedentário ou treinado para melhores resultados (VECCHIO; GALLIANO; COSWIG, 2013).

Segundo Monteiro et al (2010) EF aeróbios realizados durante 13 semanas demonstraram melhora no controle glicêmico entre mulheres idosas acima dos 60 anos de idade, dividindo a prática em três vezes na semana confirmando a hipotensão pós treinamento.

De acordo com a pesquisa de Mendes et al, (2013) grupos de pacientes com DM2 tem preferências quando se trata de exercícios aeróbios, pois a facilidade de se inserir na sua rotina





como caminhadas ou pedaladas é de maior acessibilidade para esse grupo que se apresentava na maioria das vezes com um estilo de vida sedentário antes do diagnóstico clínico.

### 2.2.2- Treinamento Resistido e Diabetes tipo 2

O treinamento resistido é uma opção de exercícios físicos, onde aplicados em uma periodização podem trabalhar força, resistência e potência onde na maioria das vezes se utiliza pesos livre ou em máquinas de musculação, causando a diminuição do percentual de gordura e aumento de massa magra no corpo humano desde que acompanhado de uma orientação nutricional. A prática regular desse tipo de treinamento é alvo de muitos estudos relacionados a doenças crônicas como diabetes, sendo usado como forma preventiva ou de manutenção de uma boa saúde no que diz respeito a sua prática (MAGALHÃES et al., 2020). Um planejamento adequado de exercícios regulares pode ter efeitos positivos no controle glicêmico de pacientes com Diabetes tipo 2, uma dessas opções é o treinamento resistido com peso, onde haverá aumento do volume de massa muscular melhorando o metabolismo energético de seus praticantes (NOGUEIRA et al., 2010).

O treinamento resistido regular aumenta e faz manutenção da massa muscular onde se encontra os principais tecidos sensíveis a ação da insulina no corpo humano, causando no músculo esquelético uma sensibilidade maior à insulina melhorando o controle de glicose no sangue (SANTOS et al., 2020). Um dos exercícios mais utilizados nos últimos anos tem sido relacionado ao treinamento resistido, sendo indicado para melhora do condicionamento físico ou auxiliar no tratamento de patologias como a diabetes sendo benéfico para a qualidade de vida do praticante regular dessa atividade em sua rotina (BORGES; ARAÚJO e CUNHA, 2010).

O treinamento resistido é muito importante para um bom condicionamento físico entre pessoas com DM2, onde exercícios regulares promovem o aumento de força e resistência muscular localizada isso dentro de um programa de treinamento variado tendo resultados de



forma rápida devido ao gasto energético e após durante a fase de recuperação das micro lesões causadas nas fibras musculares (GUITTIERRES e MARINS, 2008).

Programa de treinamento resistido de Santos et al, (2014) com 48 participantes diabéticos ambos os gêneros durante 4 meses mostrou bons resultados sobre a saúde dos participantes, os resultados mais positivos foram o ganho de força nos posteriores de coxa de 65,00% e de bíceps de 43,90 mostrando a segurança do treinamento com cargas para indivíduos com DM2, já um estudo realizado por DANILO et al., (2006) durante dois meses entre oito mulheres com DM2, avaliou os efeitos do treinamento resistido em relação a composição corporal e controle glicêmico apresentando resultados individuais significativos entre sete voluntárias, ou seja até um curto período de tempo teve influência positivo a quando se trata de treinamento de força. Segundo estudo de Sousa et al (2013) mostrou que o treinamento resistido beneficiou 34 pacientes com DM2 durante um programa de doze semanas com apenas dez exercícios de força realizados três vezes na semana em dias alternados, aumentando a taxa metabólica basal beneficiando a captação de glicose pelo músculo esquelético.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A busca foi realizada em periódicos indexados nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, PUBMED, LILACS, e SCIELO, sobre os métodos de treinamento aeróbio, resistido e combinado comparando pré e pós-treinamento em adultos e idosos diagnosticados com diabetes mellitus tipo 2.

Os descritores utilizados para a busca eletrônica nas bases de dados foram identificados mediante consulta aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), através do portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A busca foi realizada no período de fevereiro de 2021 a junho de 2021, utilizando os seguintes descritores: Diabetes tipo 2, Treinamento Aeróbio, Treinamento Resistido, Resistance Training, Aerobic Training, combinados com operador booleano and tanto na língua inglesa, espanhola e portuguesa.



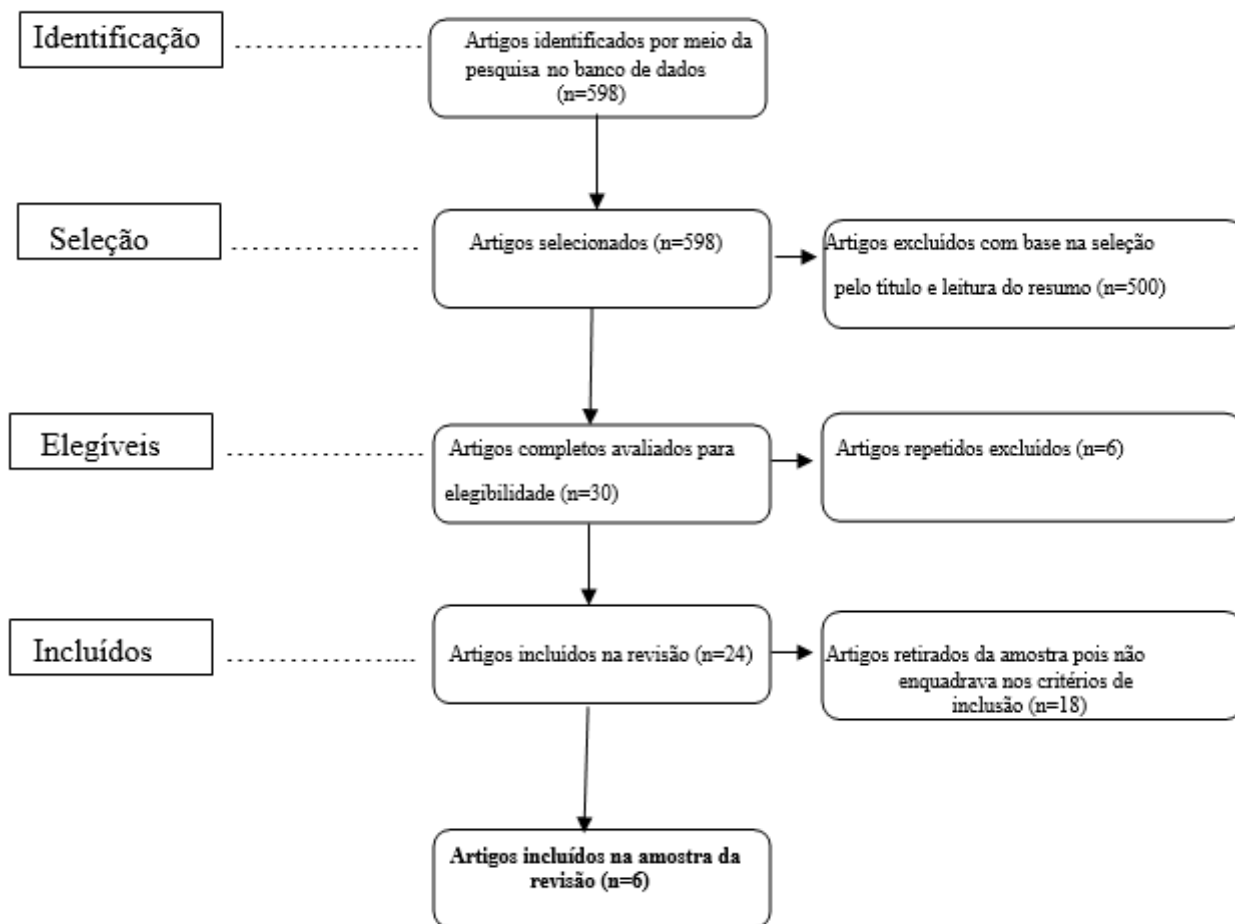
Os critérios de inclusão dos estudos para análise foram: estudos que possuam mais de 12 semanas de período de treinamento primários quantitativos que tenham investigado o efeito dos treinamentos mais comuns em diabéticos como objetivo principal ou secundário de estudo; estudos publicados entre 2016 e 2020; estudos publicados em português, inglês e espanhol e amostra formada por adultos ou idosos.

Como critérios de exclusão foram utilizados os seguintes requisitos: artigos de revisão; artigos repetidos; amostra formada por faixa etária de 0 a 18 anos, crianças e jovens; pesquisa realiza com animais; artigos que tratam de doenças que não relacionadas a diabetes mellitus tipo 2 e que não apresentavam o controle glicêmico pré e pós-treinamento em mg/dL.

Por meio do procedimento de busca a partir das palavras-chaves foram identificados, inicialmente, 508 artigos potencialmente elegíveis. Sendo que as combinações realizadas em cada base de dados foram: Diabetes tipo 2 and treino de aeróbio, treino de resistido (SCIELO e LILACS); Resistance Training, Aerobic Training and Diabetes type 2 (PUBMED and MEDLINE). Nessa etapa, 391 artigos foram identificados na base de dados MEDLINE, 11 na LILACS, 4 na SCIELO, e 192 na PUBMED.

A identificação dos artigos elegíveis para revisão foram os seguintes filtros a partir dos critérios de exclusão. Dessa maneira, 6 artigos foram considerados elegíveis para o estudo, como demonstrados na figura 1.





## RESULTADOS

Andrade et al (2016) objetivo do estudo foi avaliar o efeito do exercício aeróbio de moderada intensidade na glicemia em jejum e prandial pós prandial em homens e mulheres diabéticos tipo 2, onde o seu resultado foi positivo, baixando os níveis de glicose sanguínea, a intervenção foi por meio de 10 minutos de aquecimento recreativo, 30 minutos de caminhada e por último 10 minutos de volta a calma com alongamento.



Alvarez et al (2017) em seu estudo o objetivo foi através dos treinos HIIT e de força observar os efeitos na saúde de modo geral em mulheres diabéticas sedentárias de 25 a 40 anos em protocolos diferentes de treinamento, tendo como resultado melhora em exames cardiovasculares e antropométricos independente do treinamento, no treino de HIIT o seu procedimento foi em cicloergômetros pedalando em alta intensidade e momentos de recuperação sem movimento na bicicleta, com a frequência cardíaca sendo monitorada sendo orientados a manter o esforço de 8 a 10 na escala de percepção subjetiva de esforço (escala de Borg) com 12 intervalos de trabalho.

Aminilari et al (2017) em seu estudo com mulheres diabéticas acima do peso obteve os melhores resultados no treino combinado de força e aeróbio a respeito da omentina adipocina encontrada na gordura visceral que em pacientes diabéticos é encontrada em uma escala menor, que uma de suas ações é ajudar no transporte de glicose melhorando a vasodilatação e aumento da ação da insulina após perda de peso gordo, utilizando apenas o cicloergômetro como intervenção com intensidade moderada.

Dalmazzo et al. (2019) comparou os efeitos do treino intervalado de alta intensidade (HIIT) e de treino de força na insulina e glicemia basal após treinamento em adultos com sobrepeso, chegando à diminuição do índice glicêmico em ambos os treinamentos, no HIIT apresentado pedalar durante 1 minuto forte com velocidade de 35-45km/h com descanso de 2 minutos teve boa resposta no controle glicêmico de Diabéticos tipo 2, informações apresentadas na tabela 1.



**Tabela 1** – Apresentação dos dados de controle glicêmico em diabéticos tipo 2 após protocolo de treinamento aeróbio.

<b>Autores</b>	<b>Participantes</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Resultados</b>
ANDRADE et al., 2016	13 homens e 12 mulheres de 40 a 60 anos de idade	Caminhada intensidade moderada 50 minutos 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 153 ±63 mg/dL Pós: 135±52 mg/dL
ÁLVAREZ et al.,2017	18 mulheres com idades de 25 a 40 anos.	HIIT- Cicloergômetro 1m de execução e 2m de descanso 38min por sessão 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 105.5 ± 5 mg/dL Pós: 98 ± 9 mg/dL
AMINILARI et al., 2017	15 mulheres com idades 45 a 60 anos	Cicloergômetro 25 minutos 55% frequência cardíaca 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 172.20 ± 18.14 mg/dL Pós: 139.70 ± 21.71 mg/dL
DALMAZZO et al., 2019	14 pessoas ambos o sexo com idades 39 ± 14,6 anos	HIIT – Cicloergômetro 1m pedalando forte 2m de repouso 10 repetições 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 128,57 ± 26,90 mg/dL Pós: 103,47 ± 12,70 mg/dL

HIIT: High Intensity Interval Training



Alvarez et al. (2017) no treino de força o protocolo era de 3 vezes na semana durante 12 semanas, sendo 4 exercícios no primeiro dia entre eles rosca direta, flexão de ombro, cadeira extensora e peitoral superior, onde o esforço era de 8 a 10 segundo a escala de borg, onde na primeira semana foi de 20 a 40 % de 1rm e nas próximas de 25 a 50 % de 1rm com intervalos de 120 segundos sendo que todos os treinamentos foram realizados no turno da manhã.

Aminilari et al. (2017) em seu protocolo de força onde houve um alongamento inicial como forma de preparação para os músculos que seriam trabalhados com 20 minutos de duração e corrida no local a fase principal foi de três séries de oito repetições com pesos sendo exercícios os músculos da coxa parte anterior e posterior, abdominais, bíceps e tríceps e panturrilha sentado onde a intensidade foi de 50% a 55% de 1rm teste que consiste em apenas uma repetição com carga máxima.

Dalmazzo et al. (2019) feito um treino em circuito foi considerado 12 grupamentos musculares trabalhados em quatro circuitos de três exercícios em cada, em um total por sessão de 36 minutos do qual as repetições eram entre 30 e 40 sendo gerenciado a carga para se atingir esse volume um treino voltado para a resistência muscular, informações apresentadas na tabela 2.



**Tabela 2** – Apresentação dos dados de controle glicêmico em diabéticos tipo 2 após protocolo de treinamento de força.

Autores	Participantes	Prtocolo	Resultados
ÁLVAREZ et al., 2017	17 mulheres com idades de 25 a 40 anos	Treinamento de força 3 séries 60 segundos 20% 1Rm 4 exercícios 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 103 ± 7 mg/dL Pós: 97 ± 7 mg/dL
AMINILARI et al., 2017	15 mulheres com idades 45 a 60 anos	Treinamento de força 3 séries de 8 repetições 6 exercícios 50% a 55% de 1 rm 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 169.80 ± 22.64 mg/dL Pós: 129.20 ± 23.85 mg/dL
DALMAZZO et al., 2019	14 pessoas ambos o sexo com idades 33 ± 10,7 anos	Treino de força 12 exercícios 36 minutos por sessão 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 90.79 ± 11.26 mg/dL Pós: 85.26 ± 7.88 mg/dL





Ribeiro et al. (2016) trabalho entre profissionais de nutrição e educação física no controle glicêmico de diabéticos tipo 2 apresentando bons resultados na saúde dos participantes no programa, chegando à conclusão de que mais programas como esse sejam divulgados como forma de tratamento não medicamentoso o treinamento combinado com duração de 40 minutos sendo 20 minutos em esteiras ou bicicletas ergométricas e os exercícios de força com exercícios para as musculaturas peito, grande dorsal, deltoide, tríceps, bíceps, coxa parte anterior e posterior e panturrilha.

Aminilari et al. (2017) adotou o mesmo procedimento no seu estudo separado onde o cicloergômetro se usou 1 minuto de execução e 2 de descanso reduzindo a duração, mas mantendo a intensidade junto ao treino de força com 6 exercícios de 50% de 1 rm onde a cada 2 semanas se aumentava a intensidade em 5% no treino d aeróbio e de força, com esse treino combinado os resultados foram melhores a respeito da omentina entre mulheres com sobre peso.

Johansen et al (2017) com uma equipe multidisciplinar em um acompanhamento de 12 meses nos hábitos de vida de diabéticos tipo 2, com objetivo de mudar o estilo de vida com foco na melhora da saúde em pacientes diabéticos tipo 2, obtendo melhoras na qualidade de vida durante a intervenção de 5 a 6 sessões por semana de treinamento aeróbio do qual 2 adicionava treino de força em dias alternados chegando a alterações no controle glicêmico, informações da tabela 3.



**Tabela 3** – Apresentação dos dados de controle glicêmico em diabéticos tipo 2 após protocolo de treinamento combinado (força + aeróbio).

Autores	Participantes	Protocolo	Resultados
RIBEIRO et al., 2016	Ambos os sexos, com diagnósticos em diabetes acima dos 18 anos de idade.	20 minutos de esteira e depois 20 minutos de treino de força 4 exercícios 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 181.0 ± 61.3 mg/dL Pós: 132.0 ± 61.0 mg/dL
AMINILARI et al., 2017	15 mulheres com idades 45 a 60 anos	25m cicloergômetro mais Seis exercícios de força onde a cada 2 semanas aumentava 5 minutos e 5% de intensidade. 3 x /sem por 12 semanas	Pré: 140.18 ± 3.86 mg/dL Pós: 123.45 ± 9.34 mg/dL
JOHANSEN et al., 2017	47 mulheres e 51 homens com idades 54 ± 8.9 anos.	5x/ sem de caminhada dos quais 2 eram combinados com treino de força durante 1 ano.	Pré: 152.3 ± 22.8 mg/dL Pós: 115.3 ± 10.6 mg/dL



## DISCUSSÃO

O estudo identificou na literatura científica, artigos que compararam os efeitos do treinamento resistido, aeróbio e combinado no paciente com DM2 analisando o índice glicêmico pré e pós a realização do programa de treinamento conforme seu protocolo. Comparar os estudos levando em conta cada programa de treinamento faz com que se tem uma ideia melhor referentes aos resultados apresentados, já que a resposta ao TF e suas alterações do metabolismo estão ligadas a fatores como a intensidade e adaptações fisiológicas.

Para Andrade et al (2016) o treino focado no volume de 12 semanas de caminhada moderada obteve bons resultados, onde a redução da glicose sanguínea pós-intervenção foi positiva, sendo o treino simples que qualquer um possa fazer dentro de sua rotina sendo uma excelente alternativa. Já a musculação segundo Montenegro et al (2015) o controle glicêmico diminuiu, por resposta fisiológica onde houve aumento da translocação do Glut-4 para a parede da célula, ocasionando em maior captação de glicose para seu interior reduzindo a chance de outras doenças como a possibilidade de se torna hipertenso, tornando uma qualidade de vida melhor no paciente diabético.

Dados levantados por Álvarez et al (2017) comparando treino aeróbio com o resistido, demonstrou resultados positivos em ambos os casos, onde a houve redução de glicose em jejum após 12 semanas de treinamento, levando em conta que o treino HIIT teve vantagem na melhora da pressão arterial e o treino de força bons resultados a respeito menor circunferência abdominal e ganho de massa magra, tendo em conta o controle através de um frequencímetro durante todos os procedimentos trazendo segurança aos testes , a adaptação do treinamento justifica resultados diferentes já que a fonte energética é diferente e cada indivíduo possui uma resposta metabólica de acordo com o estímulo ofertado. Estudo comparativo de Aminilari et al (2017) observou os melhores resultados no protocolo de treinamento combinado, em relação tanto a diminuição da glicose sanguínea como na redução de gordura visceral, que elevada pode levar a problemas secundários como por exemplo no sistema cardiovascular aumentando a pressão arterial, sendo



assim o protocolo de força mais o aeróbio é uma das alternativas de tratamento para melhora global da saúde do participante diabético tipo 2.

Segundo Neta et al (2017) a baixa da glicose no sangue deve ser observada, nos treinos combinados e aeróbios já que se sua intensidade não for bem administrada, casos de hipoglicemia podem ocorrer ao decorrer do programa de treinamento já que a resposta aguda pós a atividade é maior que no treino de força segundo o levantamento, levando a importância também do profissional de nutrição durante o programa já que a alimentação adequada é aliada ao controle glicêmico. Salvadeo et al (2014) em seu levantamento na literatura científica identificou que os estudos relacionados a força vêm mostrando resultados semelhantes no que diz respeito a diminuição de gordura corporal no portador de DM2 junto ao ganho de força, levando a um controle do açúcar no sangue que pode evitar problemas cardiovasculares, onde também na recuperação pós treino a captação de glicose sanguínea pelo músculo é presente mesmo no descanso.

Ribeiro et al (2016) em seu protocolo através do treinamento de força, onde foram realizados 3 vezes na semana tendo avaliações pré e pós exercício, apontando melhora significativa do índice glicêmico tendo como resposta o aumento do transporte de glicose sanguínea para a musculatura, melhorando a captação e utilização no organismo do diabético. Para Santo et al (2020) em sua pesquisa foi confirmado a maior ação de Glut 4 facilitando o transporte de glicose sanguínea para o interior das células musculares sendo induzida por um programa de treinamento regular de força.

Johansen et al (2017) em sua intervenção procurou mostrar o efeito combinado de exercícios de 5 a 6 vezes na semana em dias alternados onde junto ao acompanhamento médico e dieta geraram bons resultados no controle glicêmico durante 1 ano de prática regular do programa proposto, o período proposto é extremamente válido já que a rotina pode beneficiar até mesmo novos hábitos pós programa devido a adaptação ao novo estilo de vida. Giorelli et al (2015) leva em consideração em seu estudo a importância do exercício físico junto a remédios e o apoio



nutricional para um bom controle glicêmico a prescrição após uma avaliação física é de extrema importância para segurança definindo o volume e intensidade adequado conforme a metodologia proposta.

Dalmazzo et al (2019) em seus resultados observou diminuição em ambos os protocolos de treinamento com vantagem para o HIIT onde a diminuição pós-intervenção foi maior em seu estudo, identificando que esse exercício é uma das alternativas de tratamento da DM2. Neta et al (2017) apresentou casos de hipoglicemias acontecendo mais em treinamento aeróbico do que em outro método, mostrando que o cuidado tem que ser maior a respeito desse controle tanto pré como pós prática sendo observado também os efeitos dos remédios e alimentação durante o programa, quando se fala de exercícios de alta intensidade não é aconselhável em indivíduos que estejam vindo do sedentarismo já que tornam os riscos ainda maiores como alterações cardíacas e hipoglicemias podendo levar a uma leve tontura ou risco de morte através de um infarto.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo os resultados dos artigos apresentados neste trabalho, os resultados comparativos entre os treinamentos aeróbios, resistidos e combinados demonstraram efeitos positivos no controle glicêmico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2, onde a contração muscular aumentada devido aos exercícios faz com que melhore a translocação das moléculas transportadora de glicose o Glut-4 para a parede célula captando mais glicose para seu interior, sem precisar da ação da insulina. A combinação dos exercícios de força e aeróbios resultou em melhores resultados antropométricos relacionados a saúde como redução da circunferência abdominal e maior resistência cardiovascular sendo considerado como a melhor estratégia a respeito de uma boa qualidade de vida. Desse modo, sugere-se que modalidade de exercício combinado entre força e aeróbios se bem prescrito fazendo as alterações conforme resultados de avaliações físicas e glicêmicas é capaz de promover melhora no controle glicêmico, sendo assim, uma estratégia interessante utilizar modelos de exercício que seja de agrado do paciente.

Portanto, vale ressaltar outros fatores como medicamentos, alimentação e estado psicológico do participante no programa de treinamento, prevenindo contra riscos como a hipoglicemia durante os exercícios e auxiliando para melhores resultados, ou seja, profissionais da área saúde em uma equipe multidisciplinar é de extrema importância nesses estudos durante o tratamento do participante, levando em consideração a saúde de forma global.



## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Elton Alves de et al. Exercício físico de moderada intensidade contribui para o controle de parâmetros glicêmicos e clearance de creatinina em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2. **Rev. bras. ciênc. mov**, p. 118-126, 2016.

AMINILARI, Zeinab et al. The effect of 12 weeks aerobic, resistance, and combined exercises on omentin-1 levels and insulin resistance among type 2 diabetic middle-aged women. **Diabetes & metabolism journal**, v. 41, n. 3, p. 205, 2017.

ANDRADE, Elton Alves de et al. Exercício físico de moderada intensidade contribui para o controle de parâmetros glicêmicos e clearance de creatinina em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 2. **Rev. bras. ciênc. mov**, p. 118-126, 2016.

ARSA, Gisela et al. Diabetes Mellitus tipo 2: Aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. **Rev bras cineantropom desempenho hum**, v. 11, n. 1, p. 103-11, 2009.

ALEXANDRE DE SOUZA, E. Silva; MOTA, Maria Paula Gonçalves. Efeitos dos Programas de Treinamento Aeróbio, de Força e Combinado na Glicose Sanguínea em Diabéticos do Tipo 2: uma Revisão Sistemática/Effects of Aerobic, Strength and Combined Programs Training on Blood Glucose in Type 2 Diabetic: a Systematic Review. **Health Sciences Journal**, v. 5, n. 1, p. 61-74, 2015.

ANGELO, Flávia Ariane; LEATTE, Elen Paula; DEFANI, Marli Aparecida. O exercício físico como coadjuvante no tratamento do Diabetes. **Saúde e Pesquisa**, v. 8, n. 1, p. 157-166, 2015.

ÁLVAREZ, Cristian et al. Effects and prevalence of nonresponders after 12 weeks of high-intensity interval or resistance training in women with insulin resistance: a randomized trial. **Journal of Applied Physiology**, v. 122, n. 4, p. 985-996, 2017.

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

BARRILE, Silvia Regina et al. Efeito agudo do exercício aeróbio na glicemia em diabéticos 2 sob medicação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 5, p. 360-363, 2015.



BRITO, Aparecido Souza et al. Efeitos do Treinamento Aeróbio, Resistido e Combinado, sobre a Hiperglicemia em Jejum de Diabéticos Tipo 2. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 23, n. 2, p. 109-114, 2019.

CHO, NH1 et al. Atlas de Diabetes da IDF: Estimativas globais de prevalência de diabetes para 2017 e projeções para 2045. **Pesquisa e prática clínica sobre diabetes**, v. 138, p. 271-281, 2018.

COSTA, Amine Farias et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00197915, 2017.

DALMAZZO, Verenna et al. Efectos del ejercicio físico intervalado en la mejora del control glicémico de adultos obesos con insulinoresistencia. **Nutrición Hospitalaria**, v. 36, n. 3, p. 578-582, 2019.

DA SILVA, Maria Eduarda et al. Promoção da homeostase glicêmica em indivíduos diabéticos através do exercício físico: Uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 44576-44585, 2020.

DO ESPÍRITO SANTO, Douglas Gibran Lobo et al. Um relato de caso sobre exercício físico e Diabetes Mellitus Tipo II: ainda podemos nos surpreender? **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 10, n. 2, p. 282-287, 2020.

DANILO, Dagnou Pessoa; DA SILVA MATTOS, Mathias; HIGINO, Wonder Passoni. Efeitos do treinamento resistido em mulheres portadoras de diabetes mellitus tipo II. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 11, n. 2, p. 32-38, 2006.

SANTOS, Givanildo et al. Exercícios físicos e diabetes mellitus: Revisão. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 8837-8847, 2021.

DE PAIVA MONTENEGRO, Léo. Musculação para a qualidade de vida relacionada á saúde de hipertensos e diabéticos tipo 2. **RBPFX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 51, p. 105-109, 2015.

DOS SANTOS, Letícia Cristina et al. Treinamento resistido para pacientes diagnosticados com diabetes tipo II. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7228-7239, 2020.

GUTTIERRES, Ana Paula Muniz; MARINS, João Carlos Bouzas. Os efeitos do treinamento de





força sobre os fatores de risco da síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, p. 147-158, 2008.

GIORELLI, Guilherme V.; SANTOS, Fernanda M.; PORTES, Leonardo H. Educação física e diabetes: prevenção e tratamento. **Revista HUPE, Rio de Janeiro**, v. 14, n. 4, p. 54-58, 2015.

GROSS, Jorge L. et al. Diabetes melito: diagnóstico, classificação e avaliação do controle glicêmico. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 46, n. 1, pág. 16-26, 2002.

JOHANSEN, Mette Yun et al. Effect of an intensive lifestyle intervention on glycemic control in patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. **Jama**, v. 318, n. 7, p. 637-646, 2017.

JIANG, Yan et al. Aerobic exercise training at maximal fat oxidation intensity improves body composition, glycemic control, and physical capacity in older people with type 2 diabetes. **Journal of exercise science & fitness**, v. 18, n. 1, p. 7-13, 2020.

MATOS, Amélio et al. Adipocinas: uma visão geral dos seus efeitos metabólicos. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 1, 2014.

MONTEIRO, Luciana Zaranza et al. Redução da pressão arterial, da IMC e da glicose após treinamento aeróbico em idosas com diabetes tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 5, p. 563-570, 2010.

MENDES, Romeu et al. Prática de exercício físico e níveis de atividade física habitual em doentes com diabetes tipo 2—estudo piloto em Portugal. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**, v. 8, n. 1, p. 9-15, 2013.

MAGALHÃES, Gabriel Oliveira Alves; DOS SANTOS HIDALGO, Felipe; CLARO, Renan Floret Turini. Efeito do treinamento resistido em pessoas portadoras de diabetes mellitus tipo II. **Revista MotriSaúde**, v. 2, n. 1, 2020.

MARINHO, Niciane Bandeira Pessoa et al. Risco para diabetes mellitus tipo 2 e fatores associados. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 26, n. 6, p. 569-574, 2013.

MELLO, Marco Túlio de et al. O exercício físico e os aspectos psicobiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 3, p. 203-207, 2005.

MORO, Antônio Renato Pereira et al. Efeito do treinamento combinado e aeróbio no controle



glicêmico no diabetes tipo 2. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 2, p. 399-409, 2012.

NETA, Jacy Souto Maior Ferreira et al. Hipoglicemia em diabéticos tipo 2 praticantes de exercício físico. **ConScientiae Saúde**, v. 16, n. 1, p. 58-64, 2017.

NOGUEIRA, Angelucia Chagas. O exercício resistido com peso promove uma maior eficiência na queda da glicemia em pacientes com diabetes quando comparado com exercício aeróbico. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFEEX)**, v. 4, n. 22, p. 3, 2010.

PARRA-SÁNCHEZ, Javier et al. Evaluación de un programa de ejercicio físico supervisado en pacientes sedentarios mayores de 65 años con diabetes mellitus tipo 2. **Atención Primaria**, v. 47, n. 9, p. 555-562, 2015.

RIBEIRO, J. N. S. et al. Doce Vida–programa de exercício físico supervisionado para diabéticos. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, 2016.

SIQUEIRA, Gabriel Dutra et al. Efeito hipotensor subagudo de uma sessão de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT). **Cinergis**, v. 18, n. 2, p. 114-120, 2017.

SAEEDI, Pouya et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. **Diabetes research and clinical practice**, v. 157, p. 107843, 2019.

SOUSA, Moisés Simão Santa Rosa et al. Efeitos do treinamento resistido nas respostas sanguíneas, composição corporal e taxa metabólica basal em diabéticos tipo II. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 1, p. 45-54, 2013.

SALVADEO, Carlos et al. Efeito do treinamento de força em portadores de Diabetes Mellitus tipo II. **RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 8, n. 47, 2014.

SILVA, Carlos A. da; LIMA, Walter C. de. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do diabetes mellitus tipo 2 a curto prazo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 46, n. 5, p. 550-556, 2002.

VECCHIO, Fabricio; GALLIANO, Leony; COSWIG, Victor. Aplicações do exercício intermitente de alta intensidade na síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 18, n. 6, p. 669-669, 2013.



VANCEA, Denise Maria Martins et al. Efeito da frequência do exercício físico no controle glicêmico e composição corporal de diabéticos tipo 2. Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 92, n. 1, p. 23-30, 2009.

### **Agradecimentos**

Primeiramente a Deus pela saúde, onde pude passar pelo curso com muita força e fé para enfrentar os desafios da vida acadêmica sem pensar em desistir. Pelo apoio dos meus pais José Maria da Conceição e Edilene Araújo Ferreira durante essa jornada que sempre acreditaram no meu potencial para cursar o ensino superior em busca do meu sonho profissional na área da Educação Física. A turma 4 de Educação Física Bacharelado do Uniceplac Gama DF que ao longo desses 4 anos dividimos diversas experiências que com certeza somaram de forma positiva em minha vida. Ao professor orientador Dr Rafael dos Reis Vieira Olher que me guiou no desenvolvimento desse trabalho de forma bastante tranquila e direta, e a toda equipe de professores que passaram seus conhecimentos em busca da minha formação acadêmica, muito obrigado que Deus abençoe a todos com muita saúde e felicidade.

