

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LUIS FERNANDO PEÇANHA DA SILVA

**A INFLUÊNCIA E OS BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE
FORÇA EM PACIENTES PORTADORES DE *DIABETES MELLITUS*
TIPO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

**VOLTA REDONDA
2020**

FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**A INFLUÊNCIA E OS BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE
FORÇA EM PACIENTES PORTADORES DE *DIABETES MELLITUS*
TIPO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

Artigo apresentado ao curso de Educação Física do UniFOA como requisito à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aluno:

Luis Fernando Peçanha da Silva

Orientador:

Profº Stephan Pinheiro Frankenfeld

VOLTA REDONDA

2020

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUIS FERNANDO PEÇANHA DA SILVA

**A INFLUÊNCIA E OS BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM
PACIENTES PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA.**

Orientador: Prof. DR, STEPHAN PINHEIRO FRANKENFELD

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Stephan Pinheiro Frankenfeld

Prof. Me. Cássio Martins

Profa. Me. Christian Georgea Spithourakis Junqueira

Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus, minha família e meus amigos, pessoas que foram essenciais para que eu conseguisse concluir esse trabalho com êxito.

Agradecimento

Agradeço primeiramente a Deus por toda força, ânimo e coragem que me fez ter alcançado minha meta. À Universidade e aos professores que me proporcionaram dias de aprendizagem e um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias. Agradeço também minha família e amigos, porque foram eles que me incentivaram e inspiraram através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades. E agradeço todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram e acreditaram em mim.

RESUMO

O *Diabetes mellitus* tipo 2 é uma doença crônica que torna as células resistentes à insulina, o que pode levar à paralisia funcional das células secretoras de insulina. Esse sintoma afeta 90% a 95% de todos os pacientes diabéticos. Atualmente, o diabetes é considerado um problema de saúde pública em vários países do mundo. Muitos estudos têm sido realizados para mostrar os benefícios do exercício físico para pacientes diabéticos, que são atribuídos aos efeitos benéficos no metabolismo e, portanto, no controle do açúcar no sangue, que são considerados uma parte útil do tratamento do diabetes. As literaturas pesquisadas evidenciaram que treinamento de força é de fundamental importância para o controle do diabetes sendo capaz de aumentar a massa muscular magra e a força muscular e promover o controle glicêmico. O objetivo deste estudo é expandir a relação entre o conceito de diabetes e os efeitos benéficos do treinamento de força para pacientes com diabetes tipo II, por meio de uma revisão de literatura. Assim, o estudo colabora apresentando a importância do treinamento de força no tratamento de doenças, o que pode ajudar a manter e melhorar a saúde de pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2.

Palavras-chave: diabetes, treinamento de força, exercício físico

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease that makes cells resistant to insulin, which can lead to functional paralysis of insulin-secreting cells. This symptom affects 90% to 95% of all diabetic patients. Currently, diabetes is considered a public health problem in several countries around the world. Many studies have been conducted to show the benefits of exercise for diabetic patients, which are attributed to the beneficial effects on metabolism and, therefore, on blood sugar control, which are considered a useful part of diabetes treatment. The researched literature showed that strength training is of fundamental importance for the control of diabetes, being able to increase lean muscle mass and muscle strength and promote glycemic control. The aim of this study is to expand the relationship between the concept of diabetes and the beneficial effects of strength training for patients with type II diabetes, through a literature review. Thus, the study collaborates by showing the importance of strength training in the treatment of diseases, which can help to maintain and improve the health of patients with type 2 Diabetes mellitus.

Key words: diabetes, strength training, physical exercise

Lista de tabelas

Tabela 1 -	19
------------------	----

Lista de anexos

Anexo 1 – Diretrizes para autores	29
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO	10
2 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3 REVERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 <i>DIABETES MELLITUS</i> TIPO 2: SINTOMAS E DIAGNÓSTICO.....	13
3.2 TREINAMENTO DE FORÇA COMO MÉTODO DE TRATAMENTO....	14
3.2.1 Benefícios e efeitos fisiológicos	16
3.2.2 Ativação de AMPK em pessoas com diabetes	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
5 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o número de casos de *Diabetes mellitus* tipo 2 tem apresentado um aumento significativo, que se deve principalmente ao aumento da obesidade, que é um fator importante na causa da doença. O *Diabetes mellitus* tipo 2 geralmente pode se desenvolver por muitos anos quase sem manifestações clínicas, portanto, a presença de obesidade em indivíduos com história familiar positiva indica um alto risco de desenvolvimento da doença (VAISBERG E MELLO, 2010; RIDDELL *et al.*, 2017; MONTEIRO *et al.*, 2017).

Uma das principais e mais comumente estratégias utilizadas de tratamento para o *Diabetes mellitus* tipo 2 inclui insulina (na maioria dos casos), dieta balanceada e exercícios físicos de forma monitorável (WILMORE, COSTIL E KENNEY, 2010).

A falta de exercício físico está intimamente relacionada ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (como *Diabetes mellitus* tipo 2). Ou seja, a prática de exercícios físicos tem sido recomendada para a prevenção e tratamento do diabetes tipo 2, pois pode promover a melhora da ação da insulina, a redução do açúcar no sangue, a redução da pressão arterial e a prevenção de doenças cardiovasculares (CORRÊA, 2005; FRANCHI *et al.*, 2008; BIANCHI *et al.*, 2017).

Dentre as formas de exercício físico, o treinamento de força pode aumentar a massa muscular do praticante, promover a entrada de glicose e melhorar a sensibilidade à insulina. A adaptação ao treinamento com peso corporal pode reduzir a necessidade de insulina, mesmo em pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2, isso pode acontecer porque pacientes diabéticos treinados aumentam a sensibilidade à insulina (CAMPOS, 2004; VAISBERG, MELLO 2010).

Além de promover a estimulação do metabolismo da gordura, o treinamento de força também podem aumentar a taxa metabólica basal (gasto calórico de repouso após o exercício), pois podem aumentar a massa muscular, aumentar o consumo de oxigênio e conseqüente maior gasto energético diário. A glicose, portanto, ajuda a controlar melhor o açúcar no sangue de pacientes com diabetes tipo 2 (CORRÊA, 2005; GHEZELJEH *et al.*, 2017).

O exercício aumenta a capacidade de absorção de glicose pelos músculos. No exercício físico, os músculos não apenas melhoram os efeitos da insulina e dos hipoglicemiantes orais, mas também capturam a glicose de forma mais eficaz para gerar energia para a contração muscular (FRANCHI *et al.*, 2008; SANGUIGNI *et al.*, 2017).

O exercício pode aumentar o fluxo sanguíneo muscular e a circulação nos membros inferiores, especialmente a circulação sanguínea nos pés, prevenir a ocorrência de aterosclerose e ajudar a reduzir o colesterol e triglicérides no sangue. Normalmente, os pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2 sofrem de função cardiopulmonar deficiente devido à falta de exercícios, mas sua resposta ao exercício regular é a mesma dos pacientes não diabéticos, o que pode melhorar sua aptidão física (GUIMARÃES E CIOLAC, 2004; LENARDT *et al.* 2008; VAISBERG E MELLO, 2010; GRAY *et al.*, 2017).

Em relação à prática de exercícios, as pessoas com *Diabetes mellitus* tipo 2 assintomáticos ou controlados, sem sequelas, devem ser estimuladas a se exercitar, pois a prática de exercício físico pode trazer benefícios para o controle da glicemia e prevenir doenças cardiovasculares e hipertensão e outros fatores de risco, além de melhorar a qualidade de vida (RIDDELL MC, BAR-OR O, WILK B, PAROLIN ML, HEIGENHAUSER GJF, 2001).

Uma das principais contribuições agudas do exercício para a manutenção do controle glicêmico é a diminuição da glicose devido ao seu uso como principal substrato energético durante e após o exercício físico. O principal obstáculo à prática regular de exercícios para pacientes diabéticos está relacionado ao risco de hipoglicemia. O risco de hipoglicemia geralmente não é percebido por meio dos sintomas típicos de fome, suor frio, excesso de trabalho e agressividade, que podem induzir convulsões e perda de consciência (CRYER PE, STEPHEN N, SHAMOON DH, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi de realizar um levantamento por meio de uma revisão de literatura, os benefícios do treinamento de força para pacientes portadores de *Diabetes mellitus* tipo 2.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a verificação do conjunto de publicações, realizaram-se buscas nas bases de dados eletrônicas: Pubmed, *Scielo*, Revista Brasileira Medicina do Esporte, Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Foram utilizados os seguintes descritores: exercícios de força, exercícios de alta intensidade, benefícios da atividade física para portadores de *Diabetes mellitus* tipo 2. O levantamento de dados se restringiu a pesquisas realizadas com seres humanos de ambos os gêneros e estudos selecionados de forma independente, com base nos títulos, excluindo aqueles que não estavam de acordo com os temas da revisão. Dentro dos estudos que foram avaliados no decorrer da pesquisa, foi observado que os resultados avaliados se trata de artigos originais que tinham em comum objetivos como: a avaliação do controle glicêmico antes e após um período da realização de um programa de treinamento de força em portadores do Diabetes mellitus tipo 2. Após a seleção, o resumo do artigo selecionado foi analisado para identificar estudos que atendam aos critérios de inclusão. As estratégias de busca foram assim organizadas com o intuito de potencializar os resultados da pesquisa, uma vez que foi analisada a escassez de literatura sobre o assunto abordado.

3 REVERENCIAL TEÓRICO

O termo "diabetes" foi anunciado pela primeira vez pelo médico grego Arantes da Capadócia no século 2. Isso significa que nos séculos V e VI, formigas e outros insetos eram atraídos por portadores de urina e derretiam na urina. Médico indiano apontou que a urina diabética é doce (FIGUEROLA, 1990; COSTA e SILVA NETO, 1992).

O diabetes é uma doença relacionada a problemas de controle do açúcar no sangue, levando à hiperglicemia. É dividido em subgrupos de doenças, que podem ser divididos em diabetes tipo I e diabetes tipo II. O *Diabetes mellitus* tipo I também é chamado de diabetes juvenil ou diabetes insulino-dependente, e a secreção de insulina é insuficiente. Este tipo de diabetes está relacionado a danos às células

beta do pâncreas ou doenças que prejudicam a produção de insulina, como doenças autoimunes ou infecções virais. Pode ser determinado por fatores genéticos para se desenvolver abruptamente, levando ao aumento dos níveis de açúcar no sangue, aumento do uso de gordura e possível formação excessiva de corpos cetônicos e depleção de proteínas (MCARDLE, 1992, GUYNTON e HALL, 2000).

O *Diabetes mellitus* tipo II é causado por uma diminuição acentuada na sensibilidade do tecido-alvo à ação da insulina, e também por uma forte resistência à ação da insulina e é chamada de pacientes com diabetes não insulino-dependentes, a maioria dos quais afetados por pessoas entre 40 e 60 anos. Estudos têm mostrado que comparados aos receptores de insulina presentes em indivíduos magros, o número de receptores de insulina é menor, o que cria uma grande concentrações plasmáticas de insulina e glicose (GUYNTON e HALL, 2006).

Geralmente, o *Diabetes mellitus* tipo II vem de vários graus de resistência à insulina e secreção de insulina relativamente insuficiente. A maioria dos portadores são obesos e a cetoacidose ocorre apenas em circunstâncias especiais, como durante infecções graves. Geralmente afeta pessoas com mais de 40 anos, embora raramente ocorra em adolescentes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2007).

O diabetes mellitus é um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia, que leva à secreção insuficiente de insulina, ação da insulina ou ambas. A perda de peso na dieta geralmente se deve a uma diminuição da massa corporal magra, o que pode reduzir a taxa metabólica basal (ALBRIGHT A, FRANZ M., HORNS G, KRISKA A, MARRERO D, ULRICH I, *et al.*, 2001).

3.1 *DIABETES MELLITUS* TIPO 2: SINTOMAS E DIAGNÓSTICO

O diabetes inclui um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por defeitos na secreção de insulina e/ou hiperglicemia causada por seus efeitos. A hiperglicemia se manifesta como sintomas como poliúria, polidipsia, perda de peso, polifagia e visão turva ou complicações agudas que podem levar a risco de vida:

cetoacidose diabética e síndrome hiperosmolar hiperglicêmica não cetótica (MALERBI D, FRANCO L, 1992).

A hiperglicemia crônica está relacionada a danos, disfunções e falências de múltiplos órgãos, especialmente olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos. Estudos de intervenção mostraram que, embora não tenha efeito significativo na redução da morbimortalidade por doenças cardiovasculares, a obtenção do melhor controle glicêmico pode retardar o aparecimento de complicações microvasculares crônicas (BARZILAV JI, SPIEKERMAN CF, WAHL P, KULLER LH, CUSHMAN M, FURBERG CF *et al.*, 1999).

O diabetes é uma doença clínica comum que afeta aproximadamente 7,6% da população adulta entre 30 e 69 anos, e 0,3% das mulheres grávidas. Alterações na tolerância à glicose foram observadas em 12% dos adultos e 7% das mulheres grávidas. Cerca de 50% dos pacientes diabéticos desconhecem o diagnóstico (EDELSTEIN SL, KNOWLER WC, BAIN RP, ANDRES R, BARRET-CONNOR EL, DOWSE GK *et al.*, 1997).

O diagnóstico precoce do diabetes e as mudanças na tolerância à glicose são extremamente importantes pois permitem medidas de tratamento para evitar que pessoas desenvolvam diabetes e retardar o aparecimento de complicações crônicas em pacientes diagnosticados com diabetes (TUOMILEHTO J, 2001).

3.2 TREINAMENTO DE FORÇA COMO MÉTODO DE TRATAMENTO

Tanto o exercício aeróbio quanto o treinamento de força comprovaram os benefícios do exercício na sensibilidade à insulina. Os mecanismos pelos quais esses exercícios melhoram a sensibilidade à insulina parecem ser diferentes, indicando que a combinação dos dois exercícios pode ser benéfica para a manutenção da saúde (GONELA *et al.*, 2016; KYU *et al.*, 2016).

O treinamento de força é essencial para o controle do diabetes tipo II em pacientes idosos e obesos, pois com a idade e a obesidade começam a aparecer disfunções físicas, como diminuição da força e da massa muscular, levando ao comprometimento do metabolismo energético. A realização de exercícios de levantamento de peso pode aumentar a massa muscular, aumentando assim a força

e melhorando o controle do açúcar no sangue nesses pacientes (GUIMARÃES E CIOLAC, 2004; NASIRI-AMIRI *et al.*, 2016).

A perda de massa magra (sarcopenia) associada ao envelhecimento é um importante fator de risco para o desenvolvimento de anormalidades metabólicas associadas ao diabetes tipo 2. O aumento da massa muscular proporciona uma melhora no controle glicêmico do indivíduo e no metabolismo energético (NOGUEIRA, 2010; TAVERAS *et al.*, 2010; NETO *et al.*, 2016; HJERKIND *et al.*, 2017).

O treinamento de força em pacientes com diabetes tipo 2 pode melhorar a função endotelial e o controle do açúcar no sangue, reduzir o risco de doenças cardiovasculares e melhorar a pressão arterial, que é mais consistente em pacientes com diabetes (VAISBERG E MELO., 2010).

Para pacientes diabéticos com complicações vasculares periféricas e doença renal, o treinamento de força tem grandes vantagens porque várias máquinas podem alterar o trabalho dos músculos. Isso reduz o risco de lesões nos pés causados por exercícios repetitivos, como caminhadas e outros exercícios aeróbicos (WILLEY KA, 2003).

Uma estratégia relativamente nova para combater a resistência à insulina é o treinamento de força, que é definido como o aumento gradual da força da resistência. Quando pacientes diabéticos sofrem de fraqueza muscular, perda de peso e atividade da glicogenase, a sintetase é a primeira escolha, antecede a insulina e a intolerância à glicose. O treinamento de força pode atuar sobre essas variáveis, reduzindo os sintomas negativos causados pelo *Diabetes mellitus* tipo 2 (MILLER J, PRATLEY RE, GOLDBERG AP, *et al.*, 1994).

Foi demonstrado que o treinamento de força melhora a velocidade de eliminação da glicose, aumenta a capacidade de armazenamento de glicogênio, aumenta os receptores nos músculos, aumenta a sensibilidade à insulina e normaliza a tolerância à glicose (BOULE NG, HADDAD E, KENNY GP, WELLS GA, SIGAL RJ, 2001).

3.2.1 Benefícios e efeitos fisiológicos

Com a idade, a diminuição da sensibilidade à insulina se deve à diminuição da atividade física e ao aumento da obesidade central. O exercício físico dará prioridade à perda de gordura nesta parte central. Parece que a perda de gordura visceral está intimamente relacionada à melhora da sensibilidade à insulina. No entanto, há evidências de que o exercício em si pode promover mudanças no peso corporal ou na composição corporal, o que pode aumentar significativamente a sensibilidade à insulina ou melhorar a homeostase da glicose (AIELLO LP, CAHILL MT, WONG JS, 2001).

O exercício físico regular tem um grande efeito na prevenção do diabetes e outras doenças, mas esse efeito não se limita à prevenção, mas também inclui assistência ao tratamento, como melhorar o metabolismo da glicose, melhorar os lipídios do sangue, controlar o peso e reduzir a pressão arterial (FERNANDES *et al.*, 2005; CAMBRI e SANTOS, 2006).

O treinamento resistido, também conhecido como musculação, é hoje considerado uma das mais famosas formas de exercício, utilizado para promover a prática de exercícios físicos de atletas e não atletas e promover a saúde. Diversas organizações de saúde têm apontado amplamente que esse tipo de exercício físico pode auxiliar no tratamento e prevenção de muitas doenças, como hipertensão arterial, doença coronariana, diabetes, etc. (POLLITO & FARINATTI, 2006).

O treinamento de força pode produzir uma variedade de adaptações fisiológicas em pacientes diabéticos, como diminuição da glicose no sangue em jejum, aumento do nível de glicose no sangue, diminuição do valor de hemoglobina glicada, aumento da resposta do tecido à insulina, aumento da concentração de HDL-colesterol e redução de uma pequena parte da concentração do do LDL-colesterol, diminui os triglicerídeos e ajuda a diminuir a pressão arterial (MERCURI, N e ARRECHEA, V 2002; SILVA, C e LIMA W, 2002).

Esse tipo de treinamento desempenha um papel importante para os pacientes com *Diabetes mellitus*, pois pode promover a redução dos fatores de risco para esta

doença e seu risco de tratamento, pois o exercício físico pode levar ao metabolismo basal, doenças neuroendócrinas e cardiovasculares podem reduzir e reverter as alterações metabólicas causadas pelo DM (ALONSO, D *et al.*, 2006).

O treinamento de força pode trazer aumento significativo de resistência muscular para pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2, melhorando assim o desempenho das atividades diárias, especialmente para aqueles que sofrem de diminuição da massa muscular, índice de massa corporal, percentual de gordura corporal, etc. (CANCHE e CONZALEZ, 2005).

3.2.2 Ativação de AMPK em pessoas com diabetes

A dieta e as prescrições de exercícios para pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2 estão intimamente relacionadas à ativação da AMPK, e o surgimento da AMPK parece ter muitos efeitos benéficos no tratamento e prevenção da doença. A enzima é um sensibilizador do equilíbrio de energia celular e pode ser ativada aumentando a razão AMP/ATP. AMPK pode ser um alvo da metformina, e há sinais de que ela desempenha um papel benéfico no tratamento e na prevenção do *Diabetes mellitus* tipo 2 e da síndrome metabólica (ZHOU G, *et al.*, 2001; HARDIE DG, 2003; ZANG M, *et al.*, 2004; KITABCHI AE, *et al.*, 2005).

Estudos demonstraram que a metformina e mudanças rígidas no estilo de vida podem reduzir significativamente a porcentagem de glicose no sangue em jejum e hemoglobina glicosilada. Esse resultado pode não ser apenas casual, pois estudos recentes mostraram que a proteína quinase ativada por AMP (AMPK) é uma enzima celular estimulada por exercícios físicos e também pode ser alvo da metformina (MUSI N, *et al.*; HAWLEY AS, *et al.*; FRYER LG, *et al.*, 2002).

A AMPK é uma enzima que induz uma cascata de eventos intracelulares em resposta a mudanças na carga de energia celular. O papel da AMPK no metabolismo celular é manter a homeostase energética. Todas as células vivas devem manter constantemente um alto grau de contato entre o ATP e o ADP para sobreviver. Isso é conseguido por meio do catabolismo, que aumenta a energia da

célula ao converter ADP e ácido fosfórico em ATP, enquanto o anabolismo reduz os componentes da energia celular ao converter ATP em ADP e fosfato (CARLING D, 2004).

Vale ressaltar que a relação ATP/ADP na célula costuma permanecer quase constante, o que indica que o mecanismo que regula esse processo é muito eficaz. AMPK é um componente chave desse equilíbrio fisiológico. Portanto, o sistema AMPK é ativado por qualquer estresse que provoque um aumento na relação AMP-ATP na célula. Esses estímulos de ativação são os mais diversos e podem ser fisiológicos, como exercícios físicos e contrações musculares (SCHIMMACK G, DEFRONZO RA, MUSI N, 2006).

O papel do exercício físico na ativação da AMPK já foi demonstrado que a atividade enzimática é aumentada pela atividade física e pela contração muscular em músculos de ratos e humanos, e essa estimulação é dependente da dose e da intensidade. Após a ativação, a AMPK afeta o metabolismo da glicose e dos lipídios, a expressão gênica e a síntese proteica. A enzima atua em vários órgãos, incluindo fígado, músculo esquelético, coração, tecido adiposo e pâncreas (WINDER WW, HARDIE DG, 1999).

O efeito da ativação da AMPK no metabolismo é geralmente benéfico para pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2 e é um alvo potencial para o futuro tratamento da síndrome metabólica em pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2. Existem fortes evidências bioquímicas de que a ativação da AMPK é o principal mecanismo pelo qual a metformina produz efeitos metabólicos benéficos. Em um contexto não farmacológico, a ativação da AMPK ocorre em resposta ao exercício, e essa atividade é conhecida por ter um efeito positivo em pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2 (MUSI N, GOODYEAR LJ, 2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desequilíbrio metabólico causado pelo diabetes e tratamentos complexos, incluindo terapia com insulina, planejamento de dieta, exercícios físicos, automonitoramento e educação sobre diabetes tornaram-se os principais desafios para o controle do açúcar no sangue (COLBERG S, 2003; NERY M, 2008).

Pesquisas indicam que exercícios ajudam na disponibilidade de insulina e diminuem os níveis de açúcar no sangue e a decomposição do glicogênio muscular e do glicogênio hepático estimulado pelo glucagon (KAREN L, HERBEST KL, 2002).

O exercício de alta intensidade pode aumentar a liberação de glicose pelo fígado, aumentar a absorção muscular de glicose e ajudar na produção e liberação de insulina no organismo (HIRSCH IS, 2016).

A tabela a seguir evidencia os efeitos do treinamento de força sobre pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2:

Autor	Características dos indivíduos	Valor médio PAS/PAD ou FC pré treinamento	Características do protocolo	Resultados	Comentários
Bacchi et al. 2012	40 indivíduos; Idade entre 66 anos; homens e mulheres.	60-65% frequência cardíaca	16 semanas; 3 x por semana; 60min/dia; 9 exercícios alternados	↓HbA1c (0,35%, p=<0,0001). ↑Sensibilidade à insulina (15%); ↓Glicemia de jejum	Redução significativa da hemoglobina glicada e da glicemia em jejum, e aumento significativo da sensibilidade à insulina
Hammed et al. 2012	48 indivíduos; idade entre 44 anos; homens e mulheres.	↔ PA sistólica e diastólica.	8 semanas; 2 a 3 x por semana; Supino máquina, Leg Press, puxada no pulley, cadeira extensora e bíceps sentado.	↓HbA1c (r=0.62%, P=0,001); ↓circunferência da cintura (r=1.84cm, p=0,008); ↑HDL-C (r=0.11mmol/L, p=0,004); ↔peso corporal; ↔colesterol total; ↔triglicerídeos	Redução significativa da hemoglobina glicada, sem alteração significativa em relação a pressão sistólica e diastólica e outros fatores como peso, colesterol e triglicerídeos
Mavros et al. 2013	103 indivíduos; idade não especificada; homens e mulheres	Não especificado	48 semanas; 3 x por semana; Remada máquina, supino máquina, leg	↔Gordura visceral; Correlação entre: ↑massa muscular (r=-	Redução significativa da hemoglobina glicada, com tendência de

			press, extensão de joelho, flexão, extensão e abdução de quadril.	0,38) ↓Gordura total (r=0,42) ↓Gordura visceral (r=0,35); ↓HbA1c.	redução significativa à insulina
Hsieh et al. 2016	30 indivíduos; Idade maior que 65 anos; homens e mulheres.	Pico sistólico reduzido (-13,1 mm Hg, P = 0,007) e pressão arterial diastólica (- 8,8 mm Hg, P = 0,004)	3 x semana; 12 semanas; atividades diárias e estilo de vida; Desenvolvimento de ombro, flexão de cotovelo, abdução de quadril, flexão de quadril, flexão de plantar e abdominal na máquina.	↓Glicose em jejum (r=0,95mmol/L, TxG, P=0,060); ↓peso corporal (r=1,2 kg, p=0.005); ↓percentual de gordura (r=2.0%, p<0.005)	Redução significativa da glicose em jejum
Sousa RAL, Santos NVS, Pardon E, 2014	20 homens com DM2 e com mais de 40 anos	Não especificado	Realizaram treinamento de força/resistido, durante 24 minutos e 30 segundos, sendo 6 exercícios com 3 séries de 10 repetições, com repouso de 1 minuto entre elas.	↓Glicose no sangue	Redução significativa em uma única sessão da hiperglicemia

Um dos estudos usado nessa revisão, foi o de Bacchi et al. (2012), que avaliou os efeitos do treinamento de força durante 4 meses e vários fatores de risco metabólicos em indivíduos não treinados com *Diabetes mellitus* tipo 2, além de identificar melhora no controle da glicemia foi atribuída principalmente a uma melhora na sensibilidade à insulina.

Estudos como o de Mavros et al. (2013) e Hsieh et al. (2016), mostraram as mudanças da composição corporal em 12 meses de treinamento de força em relação a resistência à insulina e controle glicêmico em adultos mais velhos, e também benefícios na função muscular, desempenho físico, riscos metabólicos e qualidade de vida em pessoas mais velhas com *Diabetes mellitus* tipo 2.

Os estudos também apontam que o treinamento de força pode melhorar o controle glicêmico e a sensibilidade à insulina em pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2, reduzindo a gordura abdominal, aumentando a sensibilidade à insulina e ajudando na melhoria metabólica que é induzida pelo treinamento de força.

Fatores como aumento na massa muscular (reservatório maior para descarte de glicose); efeitos diretos no músculo esquelético (aumentam a atividade de transporte de glicose); e ganhos secundários à perda de tecido adiposo (contribuidor da resistência à insulina); são fatores benéficos observados com a realização do treinamento de força em pacientes com *Diabetes mellitus* tipo 2.

Pesquisas como a de Holten et al. (2004) mostrou que o treinamento de força por 30 minutos, três vezes por semana, aumenta a ação da insulina no músculo esquelético pelos mecanismos mencionados.

Em outro estudo como o de Sousa RAL, Santos NVS, Pardono E (2014), avaliou a redução da glicemia ocasionada pelo treinamento de força de alta intensidade em 20 homens com mais de 40 anos portadores de *Diabetes mellitus*, onde em uma única sessão foi capaz de reduzir significativamente a hiperglicemia dos mesmos.

5 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos conclui-se que a prática de treinamento de força pode auxiliar na diminuição do risco de hipoglicemia e agir positivamente sobre o controle dos fatores de risco dessa enfermidade. O treinamento de força age na perda de peso corporal pelo fato de aumentar o gasto energético total, aumenta a termogênese induzida pelo alimento, contribui para o ganho de massa corporal magra e diminui o tecido adiposo visceral.

Além disso, o treinamento de força é responsável por aumentar a função imune, contribuir para a melhoria da glicose sanguínea, aumentando a sensibilidade dos receptores celulares à insulina podendo dessa forma exercer um papel fundamental no controle do *Diabetes mellitus*.

O treinamento de força parece agir positivamente sobre o perfil lipídico, com a diminuição do LDL, melhorando a relação LDL/HDL. O treinamento de força também

é responsável por reduzir a pressão arterial sistólica/diastólica, promover a secreção de substâncias vasodiladoras e, além disso, parece ser um componente valioso para a formação de microcirculação na musculatura exercitada.

Considerando os estudos apresentados, o treinamento de força ajuda a melhorar o açúcar no sangue, reduzir a gordura, melhorar a distribuição de lipídios, aumentar a densidade mineral óssea e muscular e outros benefícios. O treinamento de força pode ser considerado um componente indispensável em um programa de aptidão física bem elaborado, que objetive a prevenção de um estado saudável, ou mesmo a reversão ou otimização dos fatores de risco já instalados nos pacientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bianchi, C., Battini, L., Aragona, M., Lencioni, C., Ottanelli, S., Romano, M.,... & Leopardi, A. (2017). **Prescribing exercise for prevention and treatment of gestational diabetes: review of suggested recommendations.** *Gynecological Endocrinology*, 1-7.

Campos, M. (2004). **Musculação para diabéticos.** 3.ed. Rio de Janeiro: Sprint.

Corrêa, F. H. S. *et al.* (2005). **Influência da gordura corporal em parâmetros de controle clínico e metabólico de pacientes com diabetes mellitus tipo II.** *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabólica*, 48(6): 62-68.

Franchi, K. M.B.; Monteiro, L. Z.; Almeida, S. B.; Pinheiro, M. H. N. P.; Medeiros, A. I. A.; Montenegro, R. M. *et al.* (2008). Capacidade funcional e atividade física de idosos com diabetes tipo 2. **Revista Brasileira de Atividade Física.** 13(3):158-166.

Ghezaljah, T. N., Kohandany, M., Oskouei, F. H., & Malek, M. (2017). **The Effect of Progressive Muscle Relaxation on Glycated Hemoglobin and Health-related Quality of Life in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus.** *Applied Nursing Research*, 33, 142-148.

Gonela, J. T., Santos, M. A. D., Castro, V. D., Teixeira, C. R. D. S., Damasceno, M. M. C., & Zanetti, M. L. (2016). Level of physical activity and caloric expenditure of individuals with diabetes mellitus during leisure activities. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte.** 30(3), 575-582.

Gray, B. J., Stephens, J. W., Turner, D., Thomas, M., Williams, S. P., Morgan, K., & Prosiect Sir Gâr Group. (2017). **A non-exercise method to determine cardiorespiratory fitness identifies females predicted to be at 'high risk' of type 2 diabetes.** *Diabetes and Vascular Disease Research*, 14(1), 47-54.

Guimarães, G.V.; Ciolac, E.G. (2004). Síndrome metabólica: abordagem do educador. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo.** 4(1):659-70.

Hjerkind, K. V., Stenehjem, J. S., & Nilsen, T. I. (2017). **Adiposity, physical activity and risk of diabetes mellitus: prospective data from the population-based HUNT study, Norway.** *BMJ open*, 7(1), 131-142.

Kyu, H. H., Bachman, V. F., Alexander, L. T., Mumford, J. E., Afshin, A., Estep, K.,... & Cercy, K. (2016). **Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013.** *bmj*, 354(1), 3857-3864.

Lenardt, M. H.; Hammerschmidt, K. S. A.; Borghi, Â. C. S.; Vaccari, É.; Seima, M. D. (2008) **O idoso portador de nefropatia diabética e o cuidado de si.** Texto contexto – enfermagem, 17 (2), 313-320.

Monteiro, P. A., Campos, E. Z., de Oliveira, F. P., Peres, F. P., Rosa-Neto, J. C., Pimentel, G. D., & Lira, F. S. (2017). **Modulation of inflammatory response arising from high-intensity intermittent and concurrent strength training in physically active males.** *Cytokine*, 91(1), 104-109.

Nasiri-Amiri, F., Bakhtiari, A., Faramarzi, M., Rad, H. A., & Pasha, H. (2016). **The Association Between Physical Activity During Pregnancy and Gestational Diabetes Mellitus: A Case-Control Study.** *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 14(3), 371-373.

Neto, M., Cunha, H., Pereira, M., Pinto, S., Fernandes, A., & Pereira, A. M. G. R. (2016). **BMI and physical activity in diabetic adolescents followed Hospital Barcelos.** Livro de Resumos do III Encontro de Jovens Investigadores do IPB, 36(1), 43-54.

Nogueira, A. (2010). 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.** 4(10), 342-351.

Riddell, M. C., Gallen, I. W., Smart, C. E., Taplin, C. E., Adolfsson, P., Lumb, A. N. et al. (2017). **Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement.** *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 23(1), 8587-8595.

Sanguigni, V., Manco, M., Sorge, R., Gnessi, L., & Francomano, D. (2017). **Natural antioxidant ice cream acutely reduces oxidative stress and improves vascular function and physical performance in healthy individuals.** *Nutrition*, 33(1), 225-233.

Taveras, E. M., Gillman, M. W., Kleinman, K., Rich-Edwards, J. W., & Rifas-Shiman, S. L. (2010). **Racial/ethnic differences in early-life risk factors for childhood obesity.** *Pediatrics*, 125(4), 686-695.

Vaisberg, M.; Mello, M. (2010). **Exercícios na saúde e na doença.** Prescrição de exercícios para diabéticos e populações especiais. Barueri: Manole.

Wilmore, J. H.; Costill, D. L.; Kenney, W. L. (2010). **Fisiologia do esporte e do Exercício.** Barueri: Manole.

Fernandes AP, Pace AE, Zanetti ML, Foss MC, Donadi EA. Fatores imunogenéticos associados ao diabetes mellitus do tipo 1. **Rev Lat Am Enfermagem.** 2005; 13: 743-9.

Riddell MC, Bar-Or O, Wilk B, Parolin ML, Heigenhauser GJF. **Substrate utilization during exercise with glucose and glucose plus fructose ingestion in boys ages 10-14 yr.** *J. Appl. Physiol.* 2001; 90: 903-911.

Cryer PE, Stephen N, Shamon DH. **Hypoglycemia in Diabetes**. *Diabetes Care*. 2003; 26(6): 1902-1912.

Miller J, Pratley RE, Goldberg AP, Gordon P, Rubin M, Treuth MS, Ryan AS, Hurley BF. **Strength training increases insulin action in healthy 50- to 65-yr-old men**. *Journal Applied Physiology*. 1994; 77:1122-27.

Willey KA, Singh MAF. **Battling insulin resistance in elderly obese people with type 2 diabetes**. *Diabetes Care* 2003; 26(5): 1580-88.

Aiello LP, Cahill MT, Wong JS. **Systemic considerations in the management of diabetic retinopathy**. *Am J Ophthalmol* 2001; 132: 760-76.

Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. **Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus**. *JAMA* 2001; 286: 1218-27.

Alonso, D. O. Ramires, P. R. Silva, M. E. R. **Exercício e Diabetes**. In: *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. 2º ed. Barueri – São Paulo: Manole, 2006.

Cambri, Lucieli T.; Santos, Daniela L. Influência dos Exercícios Resistidos com Pesos em Diabéticos tipo 2. Rio Claro: **Revista Motriz**. v. 12 n.1 p.33-41. 2006.

Canche, K. A. M. Gonzalez, B. C. S. Exercício de resistencia muscular em adultos com diabetes mellitus tipo 2. **Revista Latino – Americana de Enfermagem**. v. 13. n. 1. 2005.

Costa, A. A; Almeida Neto, J. Silva. **Manual de Diabetes: alimentação, medicamentos, exercícios**. 3ª ed. São Paulo: SARVIER, 1992.

Figuerola, Daniel. **Diabetes**. 2ºed. Barcelona: Salvat; 1990.

Guyton, Arthur C. Hall, John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Décima edição. Mc Graw Hill. México: 2000.

Guynton, Arthur C.;Hall, John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Elsevier,2006.

Mercuri, N. Arrechea,V. **Atividade física e diabetes mellitus**. Faculdade de Ciências Médicas, Buenos Aires, 2002.

Mcardle, William D.; Katch, Frank I.; Katch, Victor L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 3º Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,1992.

Pollito, M. D. e Farinatti, P. T. V. Comportamento da Pressão Arterial após o exercício contra-resistência: Uma revisão sistemática sobre variáveis determinantes e possíveis mecanismo. Artigo de revisão. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. V. 12. n° 06, 2006.

Silva, C. Lima, W. **Efeito Benéfico do Exercício físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus tipo 2 a curto prazo.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabólica.v.46 n.05. São Paulo, 2002.

Sociedade Brasileira de Diabetes. **Tratamento e Acompanhamento da diabetes mellitus.** Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes. 2007.

Malerbi D, Franco L. **Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr.** Diabetes Care 1992;15:1509-16.

Barzilav JI, Spiekerman CF, Wahl P, Kuller LH, Cushman M, Furberg CD *et al.* **Cardiovascular disease in older adults with glucose disorders: comparisons of American Diabetes Association of diabetes mellitus with WHO criteria.** Lancet 1999;354:622-5.

Edelstein SL, Knowler WC, Bain RP, Andres R, Barret-Connor EL, Dowse GK *et al.* **Predictors of progression from impaired glucose tolerance to NIDDM: an analysis of six prospective studies.** Diabetes 1997;46:701-10.

Tuomilehto J. **Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance.** N Engl J Med 2001;344:1343-50.

Nery M. **Hipoglicemia como fator complicador no tratamento do diabetes Melito Tipo 1.** Arq Bras Endocrinol Metab. 2008; 52(2): 288-298.

Colberg S. **Atividade física e diabetes.** Manole; 2003.

Karen L, Herbest KL, Hirsch IB. **Insulin strategies for primary care providers.** Clinical Diabetes. January; 2002; 107-121.

Wysowski DK, Armstrong G, Governale L. **Rapid increase in the use of oral antidiabetic drugs in the United States.** 1990-2001. Diabetes Care. 2003;26:1852-5.

Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, *et al.* **Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin.** N Engl J Med. 2002;346:393-403.

Musi N, Hirshman MF, Nygren J, Svanfeldt M, Bavenholm P, Rooyackers O, *et al.* **Metformin increases AMP-activated protein kinase activity in skeletal muscle of subjects with type 2 diabetes.** Diabetes. 2002;51:2074-81.

Hawley SA, Gadalla AE, Olsen GS, Hardie DG. **The antidiabetic drug metformin activates the AMP-activated protein kinase cascade via an adenine nucleotide-independent mechanism.** Diabetes. 2002;51:2420-5.

Fryer LG, Parbu-Patel A, Carling D. **The anti-diabetic drugs rosiglitazone and metformin stimulate AMP-activated protein kinase through distinct signaling pathways.** J Biol Chem. 2002;277:25226-32.

Kitabchi AE, Tempresa M, Knowler WC, Kahn SE, Fowler SE, Haffner SM, *et al.* **The Diabetes Prevention Program Research Group. Role of insulin secretion and sensitivity in the evolution of type 2 diabetes in the diabetes prevention program: effects of lifestyle intervention and metformin.** Diabetes. 2005;54:2404-14.

Hardie DG. **Minireview: the AMP-activated protein kinase cascade: the key sensor of energy status.** Endocrinology. 2003;144:5179-83.

Zhou G, Myers R, Li Y, Chen Y, Shen X, Fenyk-Melody J, *et al.* **Role of AMP-activated protein kinase in mechanism of metformin action.** J Clin Invest. 2001;108:1167-74.

Zang M, Zuccolo A, Hou X, Nagata D, Walsh K, Herscovitz H, *et al.* **AMP-activated protein kinase is required for the lipid-lowering effect of metformin in insulin-resistant human HepG2 cells.** J Biol Chem. 2004;279:47898-905.

Carling D. **The AMP-activated protein kinase cascade – a unifying system for energy control.** Trends Biochem Sci. 2004;29:18-23.

Schimmack G, DeFronzo RA, Musi N. **AMP-activated protein kinase: role in metabolism and therapeutic implications.** Diabetes Obes Metab 2006;8:591-602.

Winder WW, Hardie DG. **AMP-activated protein kinase, a metabolic master switch: possible roles in type 2 diabetes.** Am J Physiol Endocrinol Metab. 1999;277:E1-10.

Musi N, Goodyear LJ. **AMP-activated protein kinase and muscle glucose uptake.** Acta Physiol Scand. 2003;178:337-45.

Holten, MK., *et al.* **Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content, and insulin signalling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes.** Diabetes; 53:294-305; 2004.

Hsieh, Ping-Lun *et al.* Resistance Training Improves Muscle Function and Cardiometabolic Risks But Not Quality of Life in Older People With Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. **Journal Geriatric Physical Therapy**; 00:1-12; 2016.

Bacchi, Elisabetta *et al.* **Metabolic effects of aerobic training and resistance training in type 2 diabetic subjects a randomized controlled trial (the RAED2 study)**. *Diabetes care*, v. 35, n. 4, p. 676-682, 2012.

Mavros, Yorgi *et al.* **Changes in insulin resistance and HbA1c are related to exercise-mediated changes in body composition in older adults with Type 2 diabetes interim outcomes from the GREAT2DO trial**. *Diabetes Care*, v. 36, n. 8, p. 2372-2379, 2013.

Sousa RAL, Santos, NVS, Pardon E. Redução da glicemia através do exercício resistido de alta intensidade em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo. 2014; 8 (50): 871-876.

ANEXO

Revista Científica Cadernos UniFOA. v. 13, n. 37, 2020.

Diretrizes para Autores

Serão aceitos trabalhos para as seguintes seções:

(1) **Revisão** - revisão crítica da literatura sobre temas relevantes (máximo de 8 laudas); (2) **Artigos** - resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual (máximo de máximo de 15 laudas); (3) **Notas** - nota prévia, relatando resultados parciais ou preliminares de pesquisa (máximo de máximo de 3 laudas); (4) **Resenhas** - resenha crítica de livros científicos, publicado nos últimos dois anos (máximo de máximo de 1 lauda); (5) **Cartas** - crítica a artigo publicado em fascículo anterior do Cadernos UniFOA (máximo de 1 lauda); (6) O limite máximo de laudas refere-se ao texto e às referências bibliográficas (folha de rosto, resumos e ilustrações).

Obs.: Trabalhos em formato de TCC ou Monografia não serão aceitos.

Apresentação do Texto:

Serão aceitas contribuições em português ou inglês. O original deve ser submetido eletronicamente, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12, folha A4 com as seguintes margens: superior e esquerda (3 cm); inferior e direita (2 cm). Para entrelinhas, deve-se aplicar espaçamento de 1,5 cm. Deve ser enviado com uma página de rosto, onde constarão: título completo (no idioma original e em inglês), sem nome(s) do(s) autor(es) e sem sua(s) respectiva(s) instituição(ões). Esses dados devem ser inseridos durante a submissão diretamente no formulário do sistema, no passo "3. INCLUSÃO DE METADADOS", onde há um botão "Incluir autor". Isto permitirá que sejam incluídos os coautores do trabalho. Deve-se informar no campo "Instituição/Afiliação" a instituição ou afiliação do autor ou coautor.

Ilustrações: além de inseridas no texto, tabelas, figuras, gráficos deverão ser enviados em alta qualidade, coloridas e/ou diferentes tons de cinza e/ou hachuras. Por questões de custo, as imagens serão impressas em tons de cinza, mas a versão online conterá imagens coloridas. O Envio deverá ser feito separadamente no passo "4. TRANSFERÊNCIA DE DOCUMENTOS SUPLEMENTARES", no formato do programa em que foram gerados (Excel, jpg, png, etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis. O número de tabelas e/ou figuras deverá ser mantido ao mínimo (máximo de 7 tabelas e/ou figuras).

Resumos: Com exceção das contribuições enviadas à seção Resenha, todos os artigos submetidos em português deverão ter resumo na língua principal e em inglês. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês. Os resumos não deverão exceder o limite de 1.500 caracteres (com espaços), ou 260 palavras, não deverão conter citações, parágrafos ou tópicos e deverão ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, em português e inglês.

Nomenclatura: devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura zoológica e botânica, assim como abreviaturas e convenções adotadas nas disciplinas especializadas.

Pesquisas envolvendo seres humanos: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos deverão estar de acordo com as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP. A demonstração desta adequação, incluindo apresentação do número do CAAE (**Certificado de Apresentação para Apreciação Ética**) deverá constituir o último parágrafo da seção Metodologia do artigo. Em caso de dúvida e em não havendo Comitê especializado na IES de origem, o(s) autor(res) pode(m) entrar em contato com coeps@foa.org.br (Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos) para mais esclarecimentos.

Pesquisa envolvendo animais: Artigos que apresentem resultados de pesquisas envolvendo animais deverão anexar cópia do Certificado de aprovação do projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008.

Agradecimentos - Contribuições de pessoas que prestaram colaboração intelectual ao trabalho como assessoria científica, revisão crítica da pesquisa, coleta de dados entre outras, mas que não preencham os requisitos para participar de autoria devem constar dos “Agradecimentos”, desde que haja permissão dos nomeados. Também podem constar desta parte agradecimentos a instituições pelo apoio econômico, material ou outros.

Referências: as referências devem ser identificadas indicando-se autor(es), ano de publicação e número de página, quando for o caso.

Todas as referências devem ser apresentadas de modo correto e completo. A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es) e devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Obs.: Apenas as obras citadas no corpo do texto devem aparecer nas referências.

Exemplos:

1 Livro:

MOREIRA FILHO, A. A. **Relação médico paciente: teoria e prática**. 2. ed. Belo Horizonte: Coopmed Editora Médica, 2005.

2 Capítulo de Livros

RIBEIRO, R. A.; CORRÊA, M. S. N. P.; COSTA, L. R. R. S. Tratamento pulpar em dentes decíduos. In: CORRÊA, M. S. N. P. **Odontopediatria na primeira infância**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2005. p. 581-605.

3 Dissertação e Tese

EZEQUIEL, Oscarina da Silva. **Avaliação da acarofauna do ecossistema domiciliar no município de Juiz de Fora, estado de Minas Gerais, Brasil**. 2000. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) –FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2000.

CUPOLILO, Sonia Maria Neumann. **Reinfecção por Leishmania L amazonensis no modelo murino: um estudo histopatológico e imunohistoquímico**. 2002. Tese (Doutorado em Patologia) - FIOCRUZ, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2002.

4 Artigos

ALVES, M. S.; RILEY, L. W.; MOREIRA, B. M. A case of severe pancreatitis complicated by *Raoultella planticola* infection. **Journal of Medical Microbiology**, Edinburgh, v. 56, p. 696-698, 2007. COOPER, C. W.; FALB, R. D. Surgical adhesives. **Annals of the New York Academy of Sciences, New York**, v. 146, p. 214-224, 1968.

5 Documentos eletrônicos

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (Brasil). **Estimativa 2006: incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/>>. Acesso em: 4 Ago. 2007.

Nota:

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima serão automaticamente rejeitados.
- Após o parecer dos avaliadores, o(s) autor(es) terão 15 dias corridos para efetuar as alterações, sugestões ou correções. O não cumprimento do prazo implicará no arquivamento automático do manuscrito.
- Recomenda-se que os autores consultem um artigo recentemente publicado na Revista Cadernos UniFOA para verificar os detalhes de formatação.

Envio de manuscritos

Os artigos devem ser submetidos através do sistema de avaliação da revista, disponível em www.unifoa.edu.br/revistas, selecionando a revista desejada. O autor principal deve se cadastrar e submeter o trabalho, informando durante a submissão, sob sua responsabilidade, os dados completos de todos os coautores envolvidos no trabalho.