

## **EFEITOS DA CINESIOTERAPIA SOBRE A QUALIDADE DO SONO E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM DIABETES TIPO II**

*Effects of kinesiotherapy on sleep quality and life  
quality in patients with type II diabetes*

Suellen Lima<sup>1</sup>, Ingrid Gomes<sup>1</sup>, Leslie Portes<sup>2</sup>, Elias Porto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica Concluinte do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo/ Brasil.

<sup>2</sup> Professor do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo/ Brasil.

### **Autor para correspondência:**

Suellen Keyla de Souza Lima

Endereço: Rua dos Cravos, 109. Bairro: Jardim Florida. Embu das Artes- SP. CEP: 06810-130.

E-mail: suellenkeyla@yahoo.com.br

### **► RESUMO**

A diabetes mellitus tipo II é uma doença crônica de alta prevalência, uma das complicações é a alteração do sono. O Objetivo do estudo é avaliar se a cinesioterapia tem efeitos na qualidade do sono, apnéia do sono e qualidade de vida em pacientes com diabetes mellitus tipo II. Este é um estudo prospectivo, de autocontrole. Os pacientes responderam cinco questionários: Berlin, Epworth, Chalder, ADDQoL e Pittsburgh. Realizaram a cinesioterapia que consistiu em 6 etapas: aquecimento, alongamento, exercícios ativos livres, exercícios proprioceptivos, exercício aeróbio e relaxamento. Participaram do estudo 16 pacientes. Houve redução da glicemia ( $p=0,0010$ ), sonolência excessiva ( $p=0,0038$ ), fadiga matutina ( $p=0,0133$ ), e melhora na qualidade do sono ( $p=0,0041$ ) e qualidade de vida

( $p=0,0538$ ). Concluímos que as 10 sessões de cinesioterapia foram eficazes para melhorar a qualidade do sono e qualidade de vida em pacientes com diabetes mellitus tipo II.

**Palavras-chave:** diabetes; cinesioterapia; sono.

## ► ABSTRACT

Type II diabetes mellitus is a chronic disease of high prevalence, one of its complications is sleep disorder. The objective of this study is to evaluate whether the kinesiotherapy has any effect in sleep quality, sleep apnea and life quality in patients with type II diabetes. This is a prospective study, of self-control. The patients answered five questionnaires: Berlin, Epworth, Chalder, ADDQoL and Pittsburgh. They did the kinesiotherapy which consisted of 6 steps: warm-up, stretching, free active exercises, proprioceptive exercises, aerobic exercise and relaxing. Participated in the study 16 patients. There was reduction of glucose ( $p=0,0010$ ), excessive somnolence ( $p=0,0038$ ), morning fatigue ( $p=0,0133$ ) and improvement of sleep quality ( $p=0,0041$ ) and life quality ( $p=0,0538$ ). Concluded that the 10 sessions of kinesiotherapy were effective to improve the life quality and sleep quality in patients with type II diabetes mellitus.

**Keywords:** diabetes, kinesiotherapy, sleep

## ► INTRODUÇÃO

A diabetes mellitus tipo II (DMII) é uma síndrome clínica caracterizada por resistência e/ou defeitos na secreção de insulina, o que resulta em hiperglicemia. É uma doença crônica e segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que da população mundial adulta, cerca de 387

milhões são diabéticos, sendo que 90% diabéticos do tipo II, e que a maior prevalência 80% dos casos ocorre entre indivíduos quem vivem em países em desenvolvimento. No Brasil, a prevalência de diabetes é de 20% aproximadamente, contando cerca de 11,9 milhões de adultos na faixa etária de 20 a 79 anos. Esta doença gera alto custo socioeconômico com seu tratamento, sendo, a mesma, responsável por muitos casos de aposentadoria precoce e absenteísmo ao trabalho (1,2).

Por se tratar de uma doença inicialmente assintomática, muitas vezes evolui para estádios graves, em que se faz necessária a hospitalização, com possibilidade de sequelas graves, como o acidente vascular cerebral, infarto agudo do miocárdio e insuficiência renal, aumentando mortalidade. Outras complicações da diabetes são neuropatia periférica, úlceras de extremidades, retinopatia e perda de sono o que acarretará em prejuízos na qualidade de vida destes (2,3).

A insônia é comum em diabéticos e é caracterizada pela dificuldade de iniciar e manter o sono. Estudos apontam que quem dorme pouco ou tem dificuldade para iniciar o sono tem grande possibilidade de desenvolver DM II (4). Segundo Benvegnú et al. o sono é uma necessidade primordial para se ter uma vida saudável (5). Cunha et al. relatam alteração do metabolismo da glicose e diminuição do tempo de sono em pacientes diabéticos (6).

Uma alternativa que pode auxiliar no tratamento desta doença é a cinesioterapia, que tem como principais atributos aumento da independência funcional, melhora da coordenação motora global e equilíbrio, integração e socialização, estímulo da autoconfiança, diminuição da ansiedade, melhora da imagem corporal, alívio de tensão e estresse e melhora da qualidade de vida (QV) (7).

Silva et al. mostraram que os exercícios físicos programados e realizados regularmente diminuíram a glicemia de forma aguda em diabéticos (8). Outros estudos mostraram diminuição na depressão e insônia, ainda observaram respostas positivas na sensação de bem-estar, melhora do convívio social, QV e sono agudamente após o exercício (8,9,10).

No entanto, até o momento não foram encontrados estudos que avaliem o efeito da cinesioterapia sobre a qualidade do sono (QS) em diabéticos, principalmente de forma prolongada.

Diante disto, os objetivos deste estudo foram avaliar a influência da cinesioterapia sobre a qualidade do sono, sobre o índice de apnéia do sono e sobre a qualidade de vida em pacientes com diabetes tipo II.

## ► MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo prospectivo, de autocontrole, no qual foram avaliados pacientes com DM II. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP) (*aprovação nº 2182/12*), respeitando as normas 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. O programa de cinesioterapia foi realizado na policlínica do UNASP.

Foram incluídos no estudo homens e mulheres, adultos com diagnóstico comprovado de DM II por meio do laudo médico, clinicamente estáveis, sem quadro de exacerbação da doença nos últimos trinta dias que antecederesse a primeira avaliação, que tiveram indicação médica para participar do programa e que concordaram participar do estudo e o fizeram por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídos do estudo indivíduos com comorbidades graves, tais como, cardiopatias descompensadas, alterações ortopédicas em membros superiores e inferiores que impossibilitavam a realização das atividades, sequelas motoras de doenças neurológicas que poderiam interferir na realização dos exercícios e aqueles que não completassem as 10 sessões do programa proposto.

Todos os pacientes foram submetidos ao exame de glicemia de jejum antes e após do programa.

Os pacientes responderam no início e ao final do programa de intervenção a cinco questionários. O primeiro foi o questionário de Berlin (11), que é dividido em três categorias e tem por finalidade avaliar aspectos relacionados à frequência do ronco, intensidade, incômodos causados a outros, surtos de apnéia do sono, obesidade, hipertensão e fadiga. As duas primeiras categorias para serem consideradas positivas devem apresentar dois ou mais pontos, já a terceira categoria é positiva com apenas um ponto. Duas ou mais categorias positivas, indica que existe grande chance do paciente apresentar distúrbio de apnéia do sono.

O segundo foi o questionário de Epworth (12) que avalia a sonolência diurna. O paciente respondeu questões sobre a chance de dormir em algumas situações, tais como, sentado, lendo, como passageiro de ônibus e depois do almoço. As possibilidades de respostas são: nenhuma chance (escore 0), pouca chance (escore 1), moderada chance (escore 2) e alta chance (escore 3).

O terceiro questionário foi a Escala de Chalder, composta de seis questões para quantificar a fadiga do paciente. As duas primeiras questões foram respondidas por todos os pacientes, sendo que as quatro últimas questões foram respondidas apenas pelos pacientes que responderam positivamente as duas primeiras questões. As questões 1 a 4 receberam valor um ou zero conforme a intensidade e frequência da fadiga na semana anterior a realização do questionário (13).

O quarto questionário (Audit of Diabetes-Dependent Quality of Life - ADDQoL) relacionou-se a QV para pacientes com diabetes (14) que avalia a qualidade de vida atual. A primeira questão apresenta sete domínios que vão desde excelente até péssima. A segunda questão, com cinco domínios, avalia como seria a QV do paciente se ele não tivesse diabetes, contendo esta questão cinco domínios que vão desde muitíssimo melhor até pior.

O quinto questionário foi o de Pittsburgh que, por sua vez, realiza a autoavaliação do nível da QS. Esse instrumento contém 10 questões referentes aos hábitos de sono no mês anterior. Quanto maior a pontuação pior a QS (15).

O programa de cinesioterapia foi realizado em 10 sessões distribuída em 5 semanas, ou seja, foram realizadas 2 sessões por semana com aproximadamente 1 hora cada e em todas as os participantes estiveram sob supervisão dos pesquisadores, sendo respeitado o limite físico de cada um. As atividades foram desenvolvidas em grupo e consistiu de 6 etapas. Etapa I (aquecimentos): os participantes iniciaram as atividades com caminhadas para frente e para trás, com atividades que envolviam jogar bola de forma a promover a interação entre os participantes. A duração dessa etapa foi de 5 minutos. Etapa II (alongamentos): foram realizados alongamentos para os extensores e flexores da coluna vertebral, ombro, quadríceps, isquiotibiais, tríceps sural, uni e bilateralmente, com os indivíduos em posição ortostática. Essa etapa durou 15 minutos. Etapa III (exercícios ativos livres para fortalecimento dos membros superiores e inferiores): foram realizados movimentos de flexão e extensão do quadril e do joelho por meio de miniagachamentos, movimentos de ficar nas pontas dos pés sustentando o peso do corpo, movimentos de flexão e extensão de ombros, flexão e extensão dos cotovelos com uso de cargas de 1kg em cada mão. Essa etapa teve duração de 15 minutos. Etapa IV (exercícios proprioceptivos): os pacientes realizaram circuito em diferentes superfícies e graus de dificuldade, que consistiam na utilização dos seguintes aparelhos: Balancim (Quark Medical<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil), Prancha de Equilíbrio Retangular (90x60x15cm - Carci<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil), Prancha de Propriocepção (50cm - Carci<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil), cama elástica e colchonetes com diferentes texturas, superfícies e formas. Essa etapa teve duração de 10 minutos. Etapa V (exercício aeróbio): consistiu de caminhada na esteira ergométrica, sem inclinação. A intensidade dos exercícios foi de 60% da frequência cardíaca máxima prevista para a idade,

monitorada por meio do frequencímetro cardíaco Polar® (São Paulo, Brasil). Essa etapa durou 10 minutos. Etapa VI (relaxamento): por fim, os pacientes fizeram exercícios respiratórios leves associados aos exercícios circulatórios de extremidades os quais duraram 5 minutos.

## ► ANÁLISE E ESTATÍSTICA

Todas as análises foram feitas por meio do software “GraphPad Prism 5.0 for Windows” (Graphpad Software, Inc., San Diego, California, USA). As diferentes prevalências nos escores dos questionários de Berlin e ADDQoL resultantes da intervenção por meio da Cinesioterapia foram analisadas segundo o teste exato de Fisher. A influência da intervenção nos demais testes foi analisada por meio do teste de t de Student para amostras dependentes (para as variáveis paramétricas) e o teste de Wilcoxon (para as variáveis não paramétricas). Em todos os casos, foram aceitas diferenças quando  $p < 0,05$ . Os dados foram expressos por média e desvio-padrão.

## ► RESULTADOS

Inscreveram-se para o estudo 21 pacientes. Cinco pacientes foram considerados perda amostral na pesquisa, três por não completarem as 10 sessões preconizadas e dois por não entregarem no prazo determinado o laudo médico para a comprovação de DM II. Dezesseis pacientes participaram do programa de intervenção. A média de idade dos participantes foi de  $55,5 \pm 10,2$  anos. A Tabela 1 resume os dados relativos à idade, IMC e os questionários de Berlin e ADDQoL.

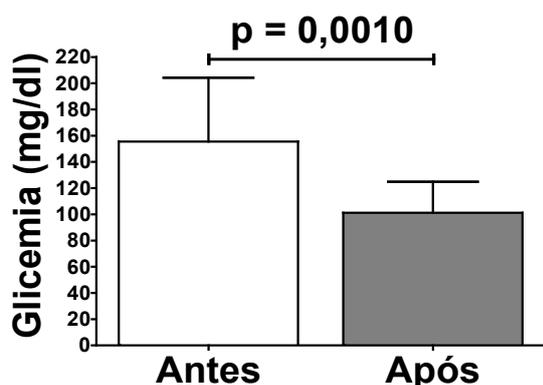
**Tabela 1:** Dados demográficos, antropométricos, de ronco e de qualidade de vida de pacientes diabéticos.

	Antes	Após
Idade (anos)	55,5 ± 10,2	
IMC kg/m <sup>2</sup>	29,4±4,3	29,7±3,7
<b>Berlin (NS)</b>		
Alto risco para AOS	14 (88,9%)	9 (56,3%)
Baixo risco para AOS	2 (11,1%)	7 (43,8%)
<b>ADDQoL I (p= 0,0538)</b>		
Péssima à Nem boa, Nem ruim	8 (50,2%)	2 (12,5%)
Boa à Excelente	8 (50,1%)	14 (87,5%)
<b>ADDQoL II (NS)</b>		
Muitíssimo melhor	11 (68,8%)	12 (75,0%)
Muito melhor à pior	5 (31,3%)	4 (25,1%)

NS: diferenças não significantes.

Não foram observadas alterações significantes no IMC, nos aspectos relativos ao ronco e na qualidade de vida em função do programa de intervenção. Observamos apenas uma tendência (p= 0,0538) de melhora na opinião dos pacientes em relação à sua qualidade de vida.

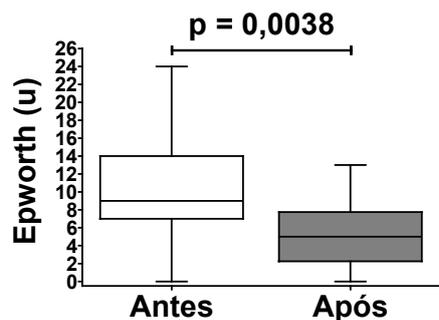
A Figura 1 resume os dados relativos à glicemia de jejum dos indivíduos estudados.



**Figura 1:** Glicemia de jejum (mg/dl) de pacientes diabéticos antes (□) e após (■) 10 sessões de cinesioterapia.

Houve uma significativa redução de quase 60 mg/dl na glicemia de jejum dos indivíduos diabéticos estudados, em decorrência da cinesioterapia.

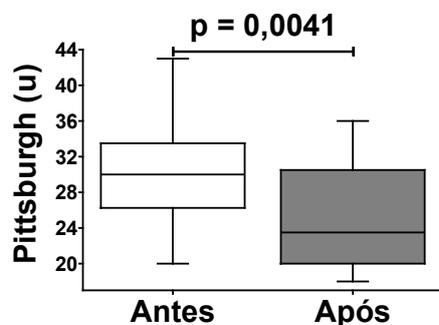
A Figura 2 resume os resultados relativos à sonolência diurna excessiva.



**Figura 2:** Avaliação para sonolência excessiva durante o dia por meio da escala de Epworth, antes (□) e após (■) (u = unidades).

Inicialmente oito pacientes apresentavam sonolência excessiva, mas ao final do estudo apenas três pacientes ainda exibiam sonolência diurna excessiva. Os resultados mostram redução estatisticamente significativa na sonolência ( $p = 0,0038$ ), o que nos leva a considerar que houve diminuição da probabilidade de cochilar ou adormecer em situações de quietação, sossego, ou ainda, de tranquilidade.

A qualidade do sono foi avaliada por meio do Questionário de Pittsburgh (Figura 3).



**Figura 3:** Avaliação da qualidade do sono por meio do questionário de Pittsburgh, antes (□) e após (■) (u = unidades).

Notou-se a redução de 4,38 pontos em média em função do tratamento, sugerindo melhora estatisticamente significativa ( $p = 0,0041$ ) na qualidade do sono desses pacientes diabéticos.

Finalmente, foi avaliada a fadiga por meio da Escala de Chalder que tem por objetivo quantificar a fadiga (Figura 4).

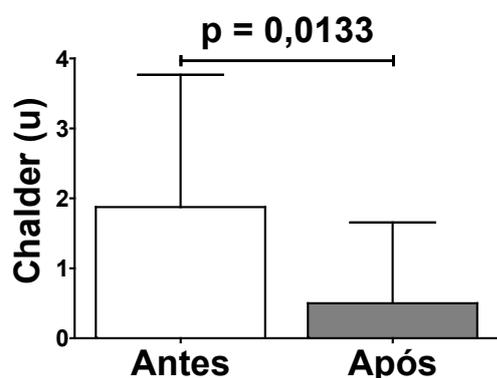


Figura 4: Avaliação da fadiga matutina global por meio da escala de Chalder, antes (□) e após (■) 10 sessões de cinesioterapia.

Antes do programa de cinesioterapia 10 pacientes apresentavam fadiga diária, mas após a intervenção este número foi reduzido para três pacientes apenas.

## ► DISCUSSÃO

O achado deste estudo foi que a cinesioterapia se mostrou eficaz em melhorar o sono de pacientes diabéticos tipo II. Adicionalmente, o programa de exercícios terapêuticos melhorou a QV, a glicemia de jejum, reduziu a pressão arterial sistólica de exercício e a fadiga diária da amostra.

A qualidade do sono é um fenômeno difícil de definir e mensurar, por ser muito complexo e variar de um indivíduo para o outro. A qualidade do sono inclui aspectos quantitativos, como o número de despertamentos noturnos, duração, latência do sono e outros aspectos como profundidade, tranquilidade e sensação de descanso após o sono (16). Por isto, é mais fácil mensurar o sono do que avaliar sua qualidade (16). No presente estudo, o

instrumento utilizado para a mensuração da qualidade subjetiva do sono foi o Índice de Qualidade de sono de Pittsburgh, que é um método bastante utilizado, de baixo custo e fácil de aplicar. No presente estudo, os pacientes diabéticos apresentaram melhora da QS. Este achado nos faz acreditar que a cinesioterapia auxilia nas correções de distúrbios metabólicos o que pode ter aumentado a secreção de melatonina e melhorado a qualidade do sono. Isto pode estar relacionado com a produção de melatonina que é um hormônio secretado pela glândula pineal a partir do aminoácido triptofano (3). A melatonina tem como função a regulação do sono, o que em indivíduos com distúrbios metabólicos, como em caso de indivíduos diabéticos, pode estar diminuída. Estudos apontam que a administração de melatonina em pacientes com insônia e irregularidade de sono, antecipa o início do sono consolidado (17,18). Outro estudo que correlacionou exercício e melatonina, indicou que os níveis de melatonina endógena aumentaram após a prática de exercícios físicos (19).

No início do tratamento, a maioria dos pacientes apresentavam sonolência excessiva para realizar as atividades de vida diária, como observado pela escala de Epworth. Esta sonolência excessiva, relatada pelos pacientes diabéticos, pode estar associada com os frequentes despertamentos noturnos, relacionados à nictúria, ou seja, à micção excessiva no período noturno, que é uma das principais queixas dos diabéticos, fazendo com que o ciclo sono/vigília seja alterado e compensado por sonolência excessiva no período diurno (3). Estas alterações no padrão do sono podem resultar em cansaço e fadiga no dia seguinte, como demonstrado pela escala de Chalder. Como resultado da cinesioterapia, os pacientes do presente estudo passaram de um escore de Chalder de  $1,88 \pm 1,89$  para  $0,50 \pm 1,16$ , indicando significativa redução da fadiga diurna, provavelmente por que passaram a dormir mais. Essa redução estatisticamente significativa na nossa pesquisa ( $p = 0,0133$ ) sugere que a cinesioterapia pode ser um tratamento coadjuvante para a redução da fadiga diária.

Pelo menos um estudo já mostrou que há associação entre distúrbios do sono relacionados à respiração e diabetes mellitus (20). A causa dos distúrbios ventilatórios em diabéticos parece estar relacionada às alterações dos quimiorreceptores, responsáveis pelo mecanismo central da respiração (20).

No presente estudo, os vários aspectos relacionados ao ronco, avaliados pelo questionário Berlin, não mostraram melhoras estatisticamente significantes. Esse fato pode estar relacionado, em parte, à curta duração do programa (10 sessões em 5 semanas). Outra possibilidade está relacionada ao peso corporal, que não mudou durante o programa. Inicialmente, os escores de Berlin mostraram que, aproximadamente 90% dos pacientes apresentavam alto risco para apnéia obstrutiva do sono, no início do estudo e, após a intervenção, esse risco sofreu redução para 56% (diferenças não significantes). Sabendo-se que existe positiva relação entre o peso corporal e o risco para apnéia do sono (21,22), como não houve alteração no IMC dos pacientes do presente estudo, talvez por isso pouca mudança tenha ocorrido nos escores de Berlin. Na nossa amostra 100% dos indivíduos inicialmente e ao final apresentavam um IMC indicativo de excesso de peso. Um dos fatores principais para a obesidade é a hipersecreção de Leptina que é um hormônio que atua na saciedade e equilíbrio da necessidade de ingesta alimentar. Na privação do sono ocorre hipersecreção deste hormônio, levando ao aumento da ingesta de alimentos, o que faria com que o risco de obesidade aumentasse no diabético, resultando na resistência à insulina (21).

Segundo Ficker et al., 25% dos diabéticos com neuropatia tem apnéia do sono. (23) Sabemos que durante a apnéia o indivíduo tem hipóxia (21). Esposito et al. afirmam que a baixa saturação desencadeia resposta inflamatória liberando citocinas e fator de necrose tumoral, o que aumentaria o risco para o diabetes tipo II. (22) Talvez por isso, Braun et al. afirmaram que distúrbios do sono poderiam contribuir para o surgimento do diabetes mellitus (24).

A redução na glicemia observada no presente estudo pode estar relacionada à melhora da QS, visto que durante o sono a secreção de insulina ocorre 150 vezes acima do valor secretado durante o dia (3).

A qualidade de vida dos avaliados inicialmente era classificada pela maioria deles (50,2%) como sendo nem boa nem ruim e no final apenas 12,5% mantiveram a mesma opinião, já quando perguntado aos pacientes como seria sua QV sem diabetes tanto no início quanto no final eles responderam que seria muitíssimo melhor. Portanto foi evidenciado que quando é feito a cinesioterapia há melhora na qualidade de vida destes, associando esta à melhora da qualidade do sono.

## ► CONCLUSÃO

Os dados do presente estudo nos fazem concluir que apenas 10 sessões de cinesioterapia já mostraram eficácia para diminuir a glicemia, melhorar a qualidade do sono, aliviar a sensação da fadiga diurna e melhorar a qualidade de vida em pacientes portadores de DM II. Dessa forma podemos afirmar que exercícios físicos realizados de forma programada contribuem positivamente para auxiliar no tratamento de DM II. Seria interessante se nos próximos estudos fossem feitas mais sessões para quem sabe atenuar a melhora dos resultados, acrescentando a isso um número maior de participantes e utilizando também como recurso o exame da polissonografia para avaliar melhor o sono deste perfil de paciente.

## ▶ REFERÊNCIAS

1. Silva M, Almeida RC, Matos WR. Diabetes mellitus tipo 2. Saúde & Ambiente em Revista. 2010; 5(1): 3.
2. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2015-2016: princípios básicos, avaliação e diagnóstico do diabetes mellitus [pdf]. Rio de Janeiro, SP: Sociedade Brasileira de Diabetes; 2015-2016 [acessado em 18 abril. 2018]. [348 telas]. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/profissionais/images/docs/DIRETRIZES-SBD-2015-2016.pdf>
03. Cunha MCB, Zanetti ML, Hass VJ. Sleep quality in type 2 diabetics. Rev. Latino-am Enfermagem. 2008 set; 16(5): 850-5.
4. Geib LT, Neto AC, Wainberg R, Nunes ML. Sono e envelhecimento. R Psiquiatr RS. 2003 set ; 25(3):453-65.
5. Benvegnú L, Maffessoni M, Fernandes SP, Canuto T. Associação entre privação do sono e obesidade em trabalhadores. Scientia Medica. 2016; 26(2):1-8.
6. Cunha MCB, Zanetti ML, Hass VJ. Qualidade do Sono em Diabéticos do Tipo 2. Ver. Latino-am Enfermagem. 2008 out; 16(5): 1-8.
7. Guimarães LS, Cruz MC. Exercícios terapêuticos: a cinesioterapia como importante recurso da fisioterapia. Lato & Sensu. 2003 out; 4(1): 3-5.

8. Silva CA, Lima WC. Efeito benéfico do exercício físico no controle metabólico do diabetes mellitus tipo 2 a curto prazo. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2002; 46(5): 550-6.
9. Ropke LM, Souza AG, Bertoz APM, Adriazola MM, Ortolan EVP, Martins RH, Lopes WC, Rodrigues CDB, Bigliuzzi R, Weber SAT. Efeito da Atividade Física na Qualidade do Sono e Qualidade de Vida: Revisão Sistematizada. *Arch Health Invest.* 2017; 6(12):561-566.
10. Silva I, Ribeiro J, Cardoso H, Ramos H. Qualidade de vida e complicações crônicas da diabetes. *Análise Psicológica.* 2003; 2:185-94.
11. Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med.* 1999 out; 7(131): 485-91.
12. Murray JW. A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep.* 1999; 14:540-5.
13. Chalder T, Berelonitz G, Pawlikowska T. Development of a fatigue scale. *J Psychosom Res.* 1993; 37: 147-53.
14. Bradley C, Todd C, Gorton T, Symonds E, Martin A. The development of an individualized questionnaire measure of perceived impact of diabetes on quality of life: the ADDQoL. *Quality of Life Research.* 1999; 8: 79-9.
15. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research.* 1989; 28(2): 193-213.

16. Bixler EO, Kales A, Soldatos JD, Healey S. Prevalence of sleep disorders in the Losangeles Metropolitan área. *Am J Psychiatry*. 1979; 136: 1257-62.
17. Brusco LI, Fainstein I, Marquez M, Cardinali DP. Effect of melatonina in selected populations os sleep- disturbed patients. *Biol Signals Recept*. 1999; 1-2(8): 126-31.
18. Woodward M. Insomnia in the elderly. *Aust Fam Physician*. 1999; 7(28): 653-8.
19. Barger LK, Wright KP. Daily exercise facilitates phase delays of circadian melatonin rhythm in very dim light. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2004 mar; 1(286): 1077-84.
20. Resnick HE. Diabetes and sleep disturbances. *Diabetes Care*. 2003; 26(3): 702-9.
21. Punjabi N M. Sleep disordered breathing glucose intolerance, and insulin resistance. *Am J Epidemiol*. 2004; 160(6): 521-30.
22. Espósito K, Marfella R, Giugliano D. Plasma interleukin 18, concentrations are elevated in type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2004; 27(1): 272.
23. Ficker JH. Obstructive sleep apnea and diabetes mellitus: the role of cardiovascular autonomic neuropathy. *Eur Resp J*. 1998; 11: 1-19.
24. Braun B. Women at altitude: short term exposure to hypoxia and/ or alpha (1) adrenergic blockade reduces insuline sensitivity. *J Appl Physiol*. 2001; 91: 623-31.