


Programa de Pós-graduação em Fisioterapia

IARA BURIOLA TREVISAN



**NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA ASSOCIADO A QUALIDADE DO
SONO E SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO DE TABAGISTAS E
EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO SUCESSO DA CESSAÇÃO
DO TABAGISMO**

**PRESIDENTE PRUDENTE
2019**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

Programa de Pós-graduação em Fisioterapia

IARA BURIOLA TREVISAN

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA ASSOCIADO A QUALIDADE DO SONO E SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO DE TABAGISTAS E EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO SUCESSO DA CESSAÇÃO DO TABAGISMO

Tese apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, *Campus* de Presidente Prudente, para obtenção do título de Doutor no programa de Pós-graduação em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Dionei Ramos

**PRESIDENTE PRUDENTE
2019**

T814n Trevisan, Iara Buriola
Nível de atividade física associado a qualidade do sono e sistema nervoso autônomo de tabagistas e efeitos do exercício físico no sucesso da cessação do tabagismo / Iara Buriola Trevisan. -- Presidente Prudente, 2019
102 p. : tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientadora: Dionei Ramos
Coorientadora: Ercy Mara Cipulo Ramos

1. Tabagismo. 2. Sono. 3. Doenças do Sistema Nervoso Autônomo. 4. Atividade Física. 5. Abandono do Uso de Tabaco. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA QUALIDADE DO SONO, SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO E CESSAÇÃO DO TABAGISMO.

AUTORA: IARA BURIOLA TREVISAN

ORIENTADORA: DIONEI RAMOS

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em FISIOTERAPIA, área: Avaliação e Intervenção em Fisioterapia pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. DIONEI RAMOS

Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente



Profa. Dra. ERCY MARA CIPULO RAMOS

Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente



Prof. Dr. LUIZ CARLOS MARQUES VANDERLEI

Departamento de Fisioterapia e Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Presidente Prudente



Prof. Dr. CELSO RICARDO FERNANDES DE CARVALHO

Fisioterapia / Depto. de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional - FM/São Paulo - Usp



Profa. Dra. MAHARA DAIAN GARCIA LEMES PROENÇA

Fisioterapia / UENP-Universidade Estadual do Norte do Paraná

Presidente Prudente, 12 de dezembro de 2019



Dedicatória

À minha filha Alice, meu marido Rodrigo e aos meus pais Maria Cristina e

Antônio Carlos que são minha inspiração e alicerce.

Agradecimientos

Primeiramente agradeço a Deus por abrir portas e colocar pessoas especiais e essenciais que fizeram parte desta minha trajetória de maneira tão cuidadosa e especial.

À minha orientadora, Prof^{ta} Dra Dionei Ramos, expresse minha admiração e gratidão por ter me dado a oportunidade desse convívio de 6 anos, que me proporcionaram não só crescimento profissional como fisioterapeuta e pesquisadora, mas acima de tudo como ser humano, obrigado por compartilhar comigo suas experiências e por ser compreensiva, incentivadora, atenciosa e acolhedora durante os momentos de insegurança, como aquele que descobri que estava à espera da minha Alice. Obrigada por depositar em mim sua confiança em tocar grandes projetos, sinto-me privilegiada por tudo isso e agradeço por sempre me estimular a não desistir.

À Prof^{ta} Dra Ercy Mara Cipulo Ramos, gostaria de agradecer por me receber de braços abertos ao grupo LEAMS. Obrigada por depositar sua confiança e acreditar que eu era capaz de enfrentar os novos desafios que a pesquisa e a área acadêmica me proporcionariam. Obrigada pelos ensinamentos, dedicação e por se tornar presente em todos os momentos durante esses anos de convivência.

Ao Prof^o Dr Luiz Carlos Marques Vanderlei, obrigada pelo aceite do convite para compor a essa banca examinadora e obrigada principalmente pela sua prontidão em me auxiliar, sua generosidade, conhecimento e entusiasmo foram essenciais para o desenvolvimento e elaboração dessa pesquisa. Obrigada pela sua constante preocupação e dedicação.

Ao Prof^o Dr Celso Ricardo Fernandes de Carvalho, gostaria de agradecer pelo aceite do convite para compor a essa banca examinadora e acima de tudo por estar sempre disposto a nos ajudar na construção dos artigos, sua experiência e conhecimento nos trouxeram valiosas contribuições científicas.

À Prof^{ta} Dra Mahara, muito obrigada por estar presente durante a minha trajetória, todas as discussões, conselhos e incentivos durante esse processo foram indispensáveis para o meu crescimento profissional e pessoal. Obrigada por compartilhar seu conhecimento e experiência para que eu conseguisse elaborar esta pesquisa.

Aos colegas que concretizaram a realização deste projeto, muito obrigada Tamara dos Santos Gouveia, Caroline Pereira Santos, Mariana Belon, Juliana Uzeloto, Rebeca Nunes e alunos de iniciação científica pela colaboração e constante discussão para buscar as melhores e mais possíveis explicações para elaboração deste trabalho.

À todo o pessoal do LEAMS, durante esses anos de convivência tive a oportunidade de conhecer pessoas incríveis que vou levar para sempre em minha vida. A presença e companheirismo de todos vocês tornaram as dificuldades mais leves e possíveis de serem solucionadas, muito obrigada por cada dia de convívio, pelos momentos de descontração, sem vocês nada disso teria se concretizado.

Aos voluntários da pesquisa, pela paciência, compreensão e disposição que foram fundamentais.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo nº 2016/06454-1.

Agradeço em especial a minha família, pelo apoio e compreensão imensurável e por acreditarem em meu potencial durante este período. Aos meus pais, Maria Cristina e Antônio Carlos e Avôs Analice e Otávio que mesmo distantes me apoiaram e acreditaram em mim, não me deixando cair nos momentos de angústias e dúvidas. Aos meus irmãos e suas esposas pela amizade, amor e

momentos de alegria, obrigada por me proporcionarem a chance de amar seres tão incríveis que são meus sobrinhos Lívía e Otávio. Ao meu marido Rodrigo pela paciência, amor e companheirismo, que me ampararam em todos os momentos, obrigado por ser esse pai amoroso, atencioso e que não mede esforços para fazer nosso lar um lugar mais feliz e obrigada por me dar a chance de conviver com pessoas incríveis como sua (nossa) família.

Agradeço à minha filha Alice que me mostrou um novo sentido da palavra “AMAR”, amor esse que me fez uma pessoa melhor, mais forte, mais determinada, mais dedicada e humana, vejo em você a extensão do meu ser, e agradeço por sua vida. Obrigada por me tornar mãe, sua mãe.

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que tive a oportunidade de conviver durante esse tempo todo, muito obrigada Aline, Marceli, Juliana Nicolino, Tatiana Koike e Tiemi Haro por compartilhar momentos de alegrias e tristezas, vocês foram e são essenciais. As minhas amigas que sempre me ampararam quando precisei e que mesmo longe não deixaram de estarem presentes em minha vida, muito obrigada Mariana Junqueira, Francini Menezes, Tainá Salles, Juliana e Silvana pelo companheirismo, incentivo e carinho.

Iara B Trevisan

Epigrafe

“Temos de nos tornar na mudança que queremos ver”

Mahatma Gandhi

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Apresentação | 15 |
| Resumo | 17 |
| Abstract | 19 |
| Contextualização..... | 21 |
| Artigo I | 36 |
| Artigo II..... | 64 |
| Considerações finais | 95 |
| Atividades desenvolvidas no período do doutorado | 98 |

Apresentação

Este modelo alternativo de tese contempla o material originado a partir da pesquisa intitulada: **“NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA ASSOCIADO A QUALIDADE DO SONO E SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO DE TABAGISTAS E EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO SUCESSO DA CESSAÇÃO DO TABAGISMO”** realizada no Laboratório de Estudos do Aparelho Muco-secretor (LEAMS), da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, *Campus* de Presidente Prudente.

Em consonância com as regras do programa de Pós-graduação em Fisioterapia desta unidade, o presente material está dividido nas seguintes sessões:

Contextualização: fundamentação teórica, justificativa e objetivos.

Artigo científico I: “Qualidade do sono associado ao nível de atividade física habitual e sistema nervoso autônomo de tabagistas”.

Aceito no periódico Arquivos Brasileiros de Cardiologia (JCR: 1,679).

Artigo científico II: “Efeitos a curto e médio prazo de dois programas de exercício físico na abstinência tabagística: ensaio clínico randomizado”.

A ser submetido à apreciação, visando publicação no Nicotine & Tobacco Research (JCR: 3,79).

Considerações finais: Obtidas a partir da pesquisa realizada.

Atividades desenvolvidas no período do Doutorado: Resumo das atividades desenvolvidas no período do doutorado.

Resumo

Introdução: Estudos vem investigando a relação do nível da atividade física com a melhora da qualidade do sono de tabagistas, além da utilização do exercício físico para aumentar o sucesso da cessação do tabagismo. No entanto, faz-se necessário investigar a relação da qualidade do sono e sistema nervoso autônomo (SNA) de acordo com o nível de atividade física habitual de tabagistas, para promover a identificação de possíveis mecanismos responsáveis pelos distúrbios do sono desta população, além disso os efeitos do exercício físico no sucesso da cessação do tabagismo ainda é pouco compreendida indicando pequenas taxas de adesão e abstinência ao final do tratamento.

Objetivos: Identificar a relação entre a qualidade do sono de tabagistas com o nível de atividade física habitual e modulação do SNA. Além disso, comparar dois tipos de exercícios associados à terapia cognitivo-comportamental (TCC) no sucesso da cessação do tabagismo.

Métodos: Trata-se de dois estudos, sendo o primeiro transversal realizado com 42 tabagistas divididos em dois grupos de acordo com o percentil 50% do nível de atividade física de moderada à vigorosa (AFMV) avaliada por meio da acelerometria; onde a qualidade do sono foi avaliada por meio do questionário *Mini-Sleep* e a modulação do SNA por meio de índices da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Para as análises dos dados foi utilizado análise de covariância (ANCOVA) ajustado para idade, sexo, composição corporal, anos-maço, medicamentos beta-bloqueadores, ansiedade e depressão em log base 10, exceto para dados qualitativos como sexo e beta-bloqueadores. As correlações foram feitas utilizando o teste de Spearman. Já o segundo estudo trata-se de um ensaio clínico realizado com 41 tabagistas randomizados para os grupos: exercício aeróbio (EA: n=16), exercício resistido (ER: n=14) e TCC (n=11). Todos os grupos receberam uma intervenção de 15 semanas, sendo que os grupos EA e ER realizaram exercícios três vezes semanais com duração de 60 minutos a sessão. Além disso, todos os grupos receberam a TCC em grupo associado ao apoio medicamentoso, totalizando 13 sessões. Os acompanhamentos para avaliação da abstinência, sintomas de ansiedade e depressão e nível de atividade física foram realizados ao final do tratamento (3 meses pós-data da parada) e após 6 meses pós-data da parada. Para análise dos dados, foi utilizado o teste qui-quadrado para comparar as proporções do número de abstinentes entre os grupos.

Resultados: No primeiro estudo os tabagistas menos ativos apresentaram pior qualidade do sono ($p = 0,048$) e insônia ($p=0,045$). Além disso, o grupo menos ativo apresentou diminuição da modulação parassimpática [HF(un; $p=0,049$); RMSSD (ms; $p=0,047$) e SD1 (ms; $p=0,047$)] e aumento de LF (un; $p=0,033$) e relação LF/HF ($p=0,040$). Houve correlação positiva entre a pontuação total do *Mini-Sleep* com o índice LF (un; $r=0,317$, $p=0,041$) e relação LF/HF ($r=0,318$, $p=0,040$), e correlação negativa com HF (un; $r= -0,322$, $p=0,038$). No segundo estudo observou-se que o grupo EA apresentou maior taxa de abstinentes comparado com os grupos ER e TCC (56,3%, 7,1% e 27,3%, respectivamente, $p=0,015$) em 6 meses pós-data da parada.

Conclusões: Tabagistas com menor nível de atividade física habitual apresentaram pior qualidade do sono e alterações na modulação do sistema nervoso autônomo. E o exercício aeróbio supervisionado associado à TCC e terapia medicamentosa aumenta as taxas de abstinência até 6 meses pós-data da parada do cigarro.

Palavras-chave: Tabagismo. Sono. Doenças do Sistema Nervoso Autônomo. Atividade Física. Abandono do Uso de Tabaco.

Abstract

Background: Studies has been investigating the relationship of habitual physical activity with improved of sleep quality in smokers, in addition to using exercise to increase the success of smoking cessation. However, it is necessary to investigate the relationship between sleep quality and autonomic nervous system (ANS) according to the level of habitual physical activity of smokers, to promote the identification of possible mechanisms responsible for sleep disorders in this population. The effects of physical exercise on smoking cessation success, it is still poorly understood, indicating low adherence and abstinence rates at the end of treatment.

Objectives: To identify changes in the sleep quality of smokers and its relation with habitual physical activity level and ANS modulation. Also, compare two types of exercise associated with cognitive behavior therapy (CBT) in successful smoking cessation.

Methods: These are two studies, the first cross-sectional study conducted with 42 smokers divided into two groups according to the 50th percentile of the moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) assessed by accelerometry; where the sleep quality was assessed using the Mini-sleep Questionnaire and the ANS modulation was assessed by indices of heart rate variability (HRV). For the analysis of possible mean differences analysis of covariance (ANCOVA) was used adjusting for age, sex, body composition, pack-years, beta-blockers, anxiety, and depression in log base 10. Correlations were made by using the Spearman rank correlation. The second study is a clinical trial conducted with 41 smokers randomized to the groups: aerobic exercise (AE: n = 16), resistance exercise (RE: n = 14) and CBT (n = 11). All groups received a 15-week intervention, and the groups EA and ER performed exercises three times a week with a duration of 60 minutes per session. In addition, all groups received group CBT associated with drug support, totaling 13 sessions. Follow-up to assess abstinence, anxiety and depression symptoms, and level of physical activity was performed at the end of treatment (3 months after stopping date) and after 6 months after quitting smoking. For data analysis, the chi-square test was used to compare the proportions of the number of abstinent between the groups.

Results: The first study the smokers who were less active showed poor sleep quality ($p=0.048$) and insomnia ($p=0.045$). Furthermore, the less active group presented decreased parasympathetic modulation [HF (un; $p=0.049$); RMSSD (ms; $p=0.047$) and SD1 (ms; $p=0.047$)] and an increased LF(un) index ($p=0.033$) and LF/HF ratio ($p=0.040$). There was positive correlation between the total Mini-sleep score with LF (un) index ($r=0.317$, $p=0.041$) and LF/HF ratio ($r=0.318$, $p=0.040$) and negative correlation with HF (un) index ($r= -0.322$, $p=0.038$). In the second study, it was observed that the EA group had a higher abstinent rate compared to the ER and CBT groups (56.3%, 7.1% and 27.3%, respectively, $p = 0.015$) at 6 months after quitting smoking.

Conclusions: Smokers with lower level of habitual physical activity showed poor sleep quality and alterations in autonomic nervous system modulation. And supervised aerobic exercise associated with CBT and drug therapy increases abstinence rates up to 6 months after the date of smoking cessation.

Key words: Smoking. Sleep. Autonomic Nervous System Diseases. Physical Activity. Tobacco Use Cessation

Tabagismo e efeitos na saúde

O tabagismo é considerado um importante problema de saúde pública mundial,¹ sendo responsável por mortes prematuras, ou seja, indivíduos que pararam de fumar, mas que cuja saúde já foi prejudicada pelo tabagismo ou aqueles que continuam fumando tendem a perder uma média de expectativa de vida de 10 anos, comparados com aqueles que nunca fumaram.²

No entanto, parar de fumar após os 35 anos ou mais, recupera de dois a três meses a expectativa de vida saudável para cada ano, ou de quatro a seis horas para todos os dias, além de reduzir 50% de riscos cardíacos após 12 meses de cessação, reduzir a frequência de exacerbações em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)³ e diminuir níveis de estresse e distúrbios de humor.⁴

Com a implementação das políticas de combate ao fumo, houve uma diminuição da prevalência de tabagistas brasileiros, pois a grande maioria dos tratamentos para a cessação do tabagismo tem como eixo central a abordagem cognitivo-comportamental associado ao apoio medicamentoso, trabalhando assim as três dependências causadas pelo cigarro, sendo elas a dependência química, comportamental e psicológica.⁵

A dependência química é causada pela nicotina. Após o consumo do cigarro ocorre um pico de concentração de nicotina no cérebro, ativando os receptores colinérgicos nicotínicos de acetilcolina (nAChRs), liberando substâncias como a dopamina que causam sensações de prazer e bem-estar, além de atuarem como um "sinal de ensino" neural, fazendo com que se crie uma plasticidade neural que contribui para o estabelecimento do vício.^{6,7}

Os nAChRs ficam dessensibilizados, ou seja, adquirem uma tolerância à nicotina em curto prazo, porém com a diminuição dos níveis de nicotina no cérebro esses receptores recuperam sua sensibilidade e então os indivíduos começam a experimentar sintomas de abstinência como irritabilidade, agitação e dificuldade de concentração, além de depressão e ansiedade (Figura 1).⁷

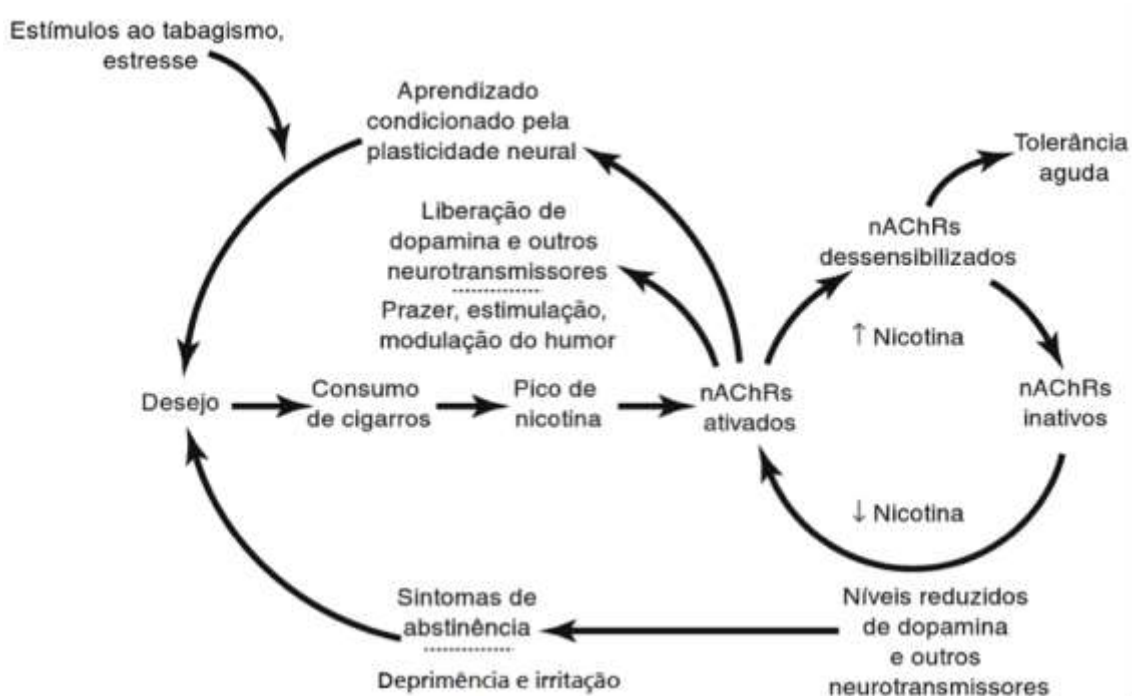


Figura 1. Mecanismo simplificado do vício em nicotina proveniente de cigarros (Fonte: Spence JD e Barnett HJM, 2013)⁷.

Com relação as dependências comportamentais e psicológicas, existem fortes associações negativas entre prevalência de tabagismo e nível educacional e saúde mental; e associações positivas com transtorno de uso de álcool e transtorno de uso de outras substâncias.^{4,8,9}

Deste modo, estudos continuam investigando os efeitos do cigarro sobre alterações neurocomportamentais como déficits de memória, lapsos de atenção, alteração de humor e distúrbios no sono.^{10,11} Em relação a este último, tem sido observado em adultos uma associação entre o tabagismo e piora da qualidade do sono,^{12,13} pois fumantes geralmente relatam usar o tabagismo como uma forma de alívio do estresse, sendo possível que esse aumento de estresse possa ser a causa subjacente dos distúrbios do sono.⁴

Estudo de McNamara et al.,¹⁴ observaram diminuição de 1,2 min no tempo total de sono por cada cigarro consumido, indicando uma possível influência da nicotina como causa

potencial dessa relação, que pode ser explicado pela diminuição dos níveis de nicotina durante o sono, desencadeando sintomas relacionados à síndrome de abstinência.¹⁰

Além disso, há evidências que o tabagismo provocar alterações na variabilidade da frequência cardíaca (VFC). E estas alterações se caracterizam por menor modulação parassimpática (HF e RMSSD), redução da VFC global (SDNN) e aumento do índice LF comparados com não fumantes.¹⁵⁻¹⁷ Deste modo além da dependência à nicotina,^{12,13} alterações na modulação do sistema nervoso autônomo (SNA) podem em partes contribuir para distúrbios do sono em tabagistas, uma vez que para atingir estágios mais profundos do sono é necessário aumento da atividade parassimpática.^{18,19}

Em resumo, o tabagismo causa efeitos diversos à saúde o que torna a cessação do tabagismo um desafio. Diante disso, programas de cessação vem utilizando estratégias com o uso da atividade física para aumentar a adesão ao tratamento e número de abstinentes,²⁰ além de reduzir possíveis desencadeadores de lapsos e recaídas e efeitos do tabagismo sobre a saúde, no entanto tais efeitos podem se diferenciar de acordo com o tipo do exercício.²¹

Atividade física na qualidade do sono e modulação autonômica cardíaca de tabagistas

Pesquisas sugerem que a prática da atividade física melhora a qualidade do sono por vias mecanicistas que podem diferir para exercícios agudos *versus* exercícios regulares (Figura 2).²²

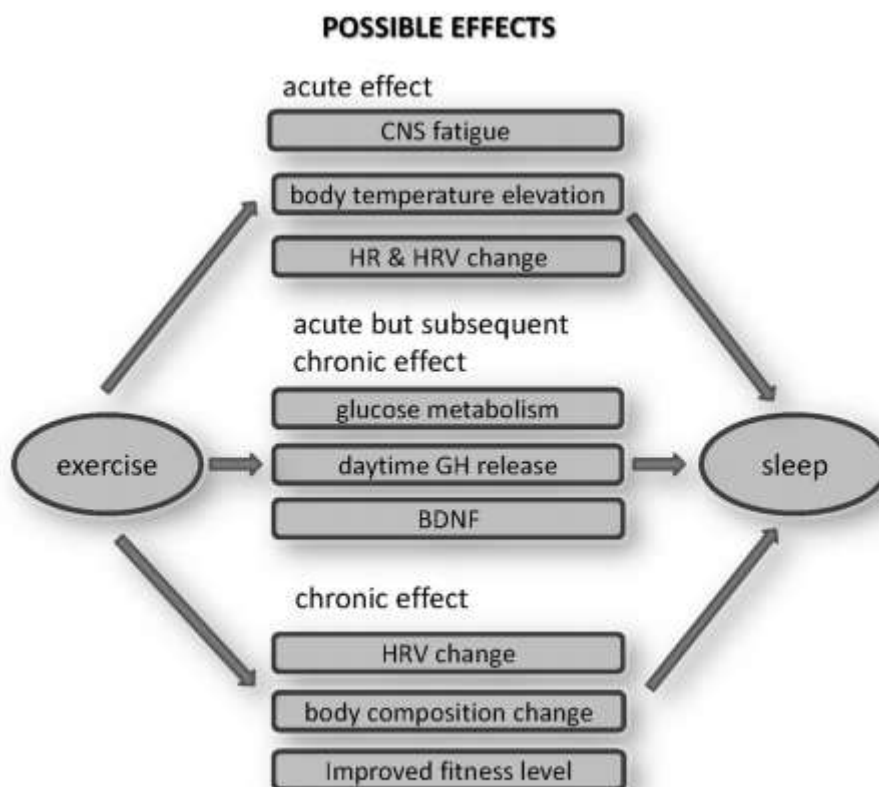


Figura 2. Possíveis efeitos do exercício no sono.

Legenda: CNS: Central Nervous System; HR: Heart Rate; HRV: Heart Rate Variability; GH: Growth Hormone; BDNF: Brain-Derived Neurotrophic Nactor (Fonte: Uchida S, et al. 2012)²².

Exercícios agudos podem provocar fadiga do sistema nervoso central, elevação da temperatura corporal e mudanças na VFC, no entanto ainda precisam ser melhores estudados sobre seus efeitos na qualidade do sono a partir dessas alterações.²³

Porém, quando o exercício se torna regular, ou seja, crônico, os efeitos agudos após o exercício podem gerar outras alterações. O exercício pode ter efeito positivo para a diabetes tipo II e obesidade, pois os níveis de glicose são geralmente altos durante o sono e o exercício diminui esses níveis de glicose durante o sono. O hormônio do crescimento (GH) está intimamente ligado ao sono profundo e após o exercício este hormônio aumenta o que sugere que o efeito de longo prazo com repetidas liberações de GH pode alterar a qualidade do sono.²⁴ Em contrapartida, o exercício aumenta o fator neurotrópico derivado do cérebro

(BDNF) o que melhora indiretamente a qualidade do sono, pois o BDNF está diretamente ligado a efeitos antidepressivos após o exercício.²⁵

Do ponto de vista cardiovascular o exercício crônico aumenta a modulação parassimpática, resultando em bradicardia. Essa alteração pode refletir no aprimoramento do controle parassimpático que está associada com o aumento do tempo total de sono e diminuição da latência (dormem mais facilmente)^{26,27}, pois durante o sono normal a modulação autonômica cardíaca passa por algumas modificações para auxiliar na transição dos estágios, onde a frequência cardíaca (FC) diminui em associação com a diminuição da modulação simpática e aumento da modulação parassimpática.¹⁹

Em tabagistas estudos vem evidenciando os efeitos da atividade física sobre a qualidade do sono.²⁸⁻³⁰ No estudo de Purani et al.,³⁰ avaliou-se a eficácia da prática do exercício aeróbio (contínuo e intervalado de alta intensidade) sobre a qualidade do sono de fumantes e observaram que após 12 semanas houve uma associação entre o aumento da prática de atividade leve e moderada por dia com a melhora da qualidade do sono. Além disso, também observaram que o nível de dependência e sintomas da síndrome de abstinência como desejo em fumar se associou com a piora da qualidade do sono.

Entretanto, além de sintomas relacionados à síndrome de abstinência, a qualidade do sono de tabagistas pode ser prejudicada pelas alterações no SNA presentes nesta população.^{18,19} Porém, ainda existem poucas evidências sobre a relação da qualidade do sono e a modulação do SNA de acordo com o nível de atividade física de tabagistas. Sendo assim, a identificação desses mecanismos é necessário para encorajar tabagistas sobre a mudança de um estilo de vida mais saudável, além de melhorar a qualidade do sono a partir de adaptações do SNA, o que pode auxiliar durante o processo de cessação do tabagismo.

Atividade física em programas de cessação do tabagismo

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Brasil é o segundo país do mundo que tem aprovado todas as políticas MPOWER ao mais alto nível.³¹ As políticas MPOWER foi introduzida em 2013 para ajudar a reduzir a demanda por produtos de tabaco em nível nacional, e trata-se de seis medidas: (1) Monitorar o uso do tabaco e políticas preventivas; (2) Proteger pessoas do fumo do tabaco; (3) Oferecer ajuda para parar de fumar; (4) Avisar sobre os perigos do tabagismo; (5) Enfatizar a proibição da publicidade, promoção e patrocínio do tabagismo; e (6) Aumentar as taxas de impostos sobre a venda do cigarro.

Atualmente cinco bilhões de pessoas (cerca 65% da população) são cobertas por pelo menos uma medida MPOWER. No entanto, pouco mais de 32% da população mundial são cobertos por serviços abrangentes de cessação do tabagismo (Figura 3).³²

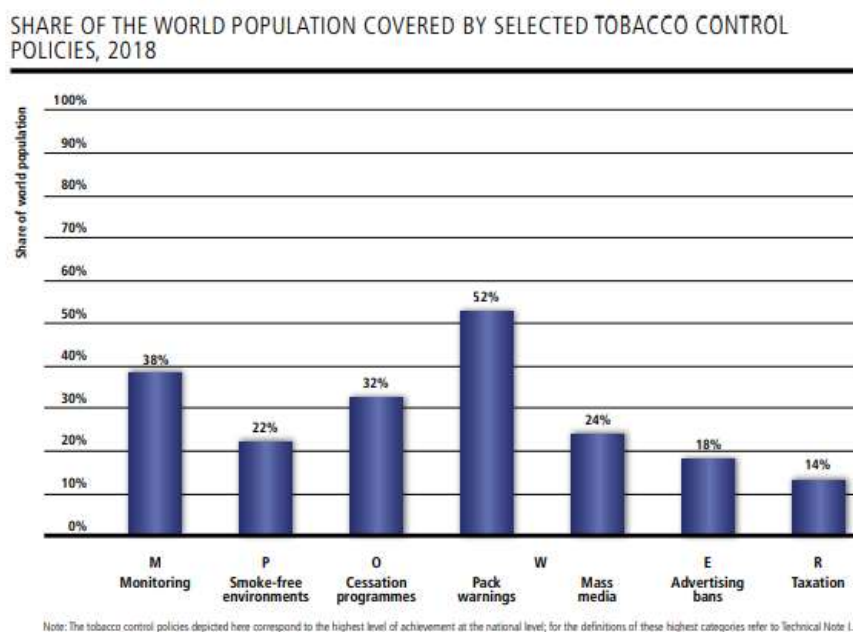


Figura 3. População mundial coberta por políticas do controle de tabaco, 2018
(Fonte: WHO report on the global tobacco epidemic 2019)³²

A maioria dos programas de cessação do tabagismo incluem conselhos breves de cessação em serviços de atenção primária e terapia farmacológica que pelo menos inclui

adesivos transdérmicos de nicotina, porém com evidências ainda baixas sobre o sucesso na cessação e manutenção da abstinência.³³

Pensando nisso, nos últimos anos tem se aumentado a importância da promoção da prática de atividade física tanto no “ato da parada”³⁴ quanto no auxílio para diminuição da “fissura” pelo cigarro durante a manutenção da abstinência.²⁰

Os efeitos agudos do exercício sobre os sintomas da síndrome de abstinência podem variar de 5 a 30 min, dependendo do local onde é realizado, ou seja, em ambientes sem supervisão o efeito é menor comparado com ambientes supervisionados.³⁵ Evidências apontam que diferentes exercícios com intensidades leves, moderadas e vigorosas, tiveram efeitos positivos nos desejos pós-exercício, mas que podem variar.³⁴

O exercício do tipo aeróbio tem demonstrado um efeito agudo na redução dos sintomas de abstinência e no desejo de fumar durante o processo de cessação. No entanto o exercício aeróbio de intensidade vigorosa mantém estes efeitos por um tempo mais prolongado comparado com exercícios leves e moderados.^{36,37}

Os mecanismos para esses efeitos nos tabagistas ainda não está claro, porém acredita-se que o exercício estimula o sistema nervoso central,³⁸ e o processo neurobiológico do cérebro,³⁹ de forma semelhante ao cigarro, incluindo o aumento dos níveis de endorfina,⁴⁰ além de servir como meio de distração durante este processo.

Já com relação ao exercício resistido, principalmente aqueles de baixo volume não ocorre aumento de beta-endorfinas o que não atenua os sintomas negativos sobre a abstinência.⁴¹ Um estudo de Ho et al.,⁴² examinou o efeito de um exercício de resistência sobre a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal sobre sintomas de abstinência, desejo em fumar e estresse durante um período de 24 horas de cessação do tabagismo, onde observaram que uma sessão de exercício resistido não foi suficiente para diminuir o estresse psicológico durante a abstinência a curto prazo.

Já os efeitos a longo prazo contínua incerto sobre a manutenção da abstinência. Apenas alguns estudos que utilizaram exercício aeróbio de intensidade moderada a vigorosa associado a programas de cessação do tabagismo com aconselhamentos, observaram aumento da abstinência a longo prazo, ou seja, até 12 meses de acompanhamento.^{20,43-45}

Com relação aos exercícios de caráter resistido ainda há poucos estudos abordando tal intervenção.^{20,46,47} Estudo de Ciccolo et al.,⁴⁶ observaram que o treino resistido realizado duas vezes semanais durante 12 semanas aumentam as taxas de abstinentes para 16% e 15% em 3 e 6 meses de acompanhamento, além de trazer benefícios tanto no ganho de força muscular quanto na minimização do ganho de peso pós-cessação tabagística.

No entanto os protocolos de exercício resistido propostos utilizam equipamentos de alto custo, o que dificulta sua execução durante a manutenção da abstinência, refletindo em baixas porcentagens de abstinentes pós-intervenção, sendo necessário novos protocolos que utilizem equipamentos como os tubos elásticos, pois são dispositivos seguros, de custo relativamente baixo, portáteis e que podem ser utilizados em âmbito domiciliar.⁴⁸

Por fim, ainda não existem evidências que diferenciem os efeitos entre a condição de exercício (aeróbio, resistido ou combinado) sobre o controle no número de abstinentes contínuos em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo.²¹

JUSTIFICATIVA

Sabendo das lacunas sobre a relação da atividade física e tabagismo, faz-se necessário investigar a relação da qualidade do sono e sistema nervoso autônomo de acordo com o nível de atividade física habitual de tabagistas, para promover a identificação de possíveis mecanismos responsáveis pelos distúrbios do sono desta população e identificar a importância de um estilo de vida mais ativo, afim de incentivar a implementação da prática da atividade física em programas de cessação do tabagismo com o intuito de aumentar as taxas de adesão e abstinência. Além disso, a investigação do tipo do exercício durante a cessação do tabagismo é necessário, uma vez que a maioria das evidências científicas sobre os efeitos do exercício nas taxas de abstinência ainda são consideradas pouco compreendidas.

OBJETIVOS

1. Avaliar a qualidade do sono e sistema nervoso autônomo de acordo com o nível de atividade física habitual de tabagistas.
2. Comparar os efeitos de diferentes intervenções com exercício físico (aeróbio vs resistido) associados a TCC e medicação sobre as taxas de abstinência. Além disso, para avaliar o efeito dos exercícios utilizou-se um grupo que incluía apenas a TCC. E por fim foi avaliado alguns preditores de lapsos e recaídas como sintomas de ansiedade e depressão e mudanças no nível de atividade física, afim de identificar a relação desses fatores com a abstinência.

REFERÊNCIAS CONTEXTUALIZAÇÃO

1. Ghebreyesus TA. WHO | WHO report finds dramatic increase in life-saving tobacco control policies in last decade. Who. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/tobacco-report/en/>. Published 2017.
2. Rink M, Shariat SF. Re: Global effects of smoking, of quitting, and of taxing tobacco. *Eur Urol*. 2014;66:176-178.
3. United States. Public Health Service. Office of the Surgeon General. The Health Benefits of Smoking Cessation. Washington, DC: Department of Health and Human Services. United States; 1990.
4. Royal College of Physicians. Smoking and mental health A joint report by the Royal College of Physicians and the Royal College of Psychiatrists. *Smok Ment Heal*. 2013:195-201.
5. Reichert J, Araújo AJ de, Gonçalves CMC, et al. Diretrizes para cessação do tabagismo - 2008. *J Bras Pneumol*. 2008;34:845-880.
6. West R. The multiple facets of cigarette addiction and what they mean for encouraging and helping smokers to stop. In: *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Vol 6.; 2009:277-283.
7. Spence JD, Barnett HJM. Acidente Vascular Cerebral: prevenção, tratamento e reabilitação. In: Editora AMGH; 2013.
8. Talati A, Keyes KM, Hasin DS. Changing relationships between smoking and psychiatric disorders across twentieth century birth cohorts: Clinical and research implications. *Mol Psychiatry*. 2016;21:464-471.
9. Action on Smoking and Health. Smoking and mental health. London: ASH. http://www.ash.org.uk/files/documents/ASH_120.pdf. Published 2016.
10. West R. Tobacco smoking: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychol Health*. 2017;32:1018-1036.

11. Banks S, Dinges DF. Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. *J Clin Sleep Med.* 2007;3:519-528.
12. Phillips B, Danner FJ. Cigarette smoking and sleep disturbance. *Arch Intern Med.* 1995;155:734-737.
13. Zhang L, Samet J, Caffo B, Punjabi NM. Cigarette smoking and nocturnal sleep architecture. *Am J Epidemiol.* 2006;164(6):529-37.
14. McNamara JPH, Wang J, Holiday DB, et al. Sleep disturbances associated with cigarette smoking. *Psychol Health Med.* 2014;19:410-419.
15. Barutcu I, Esen AM, Kaya D, et al. Cigarette smoking and heart rate variability: Dynamic influence of parasympathetic and sympathetic maneuvers. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2005;10:324-329.
16. Bodin F, McIntyre K, Schwartz J, et al. The Association of Cigarette Smoking With High-Frequency Heart Rate Variability: An Ecological Momentary Assessment Study. *Psychosom Med.* 2017;79:1045-1050.
17. Santos APS, Ramos D, Oliveira GM de, et al. Influence of Smoking Consumption and Nicotine Dependence Degree in Cardiac Autonomic Modulation. *Arq Bras Cardiol.* 2016;106(6): 510–518.
18. Zhang L, Samet J, Caffo B, Bankman I, Punjabi NM. Power spectral analysis of EEG activity during sleep in cigarette smokers. *Chest.* 2008;133:427-432.
19. Stein PK, Pu Y. Heart rate variability, sleep and sleep disorders. *Sleep Med Rev.* 2012;16:47-66.
20. Ussher MH, Taylor AH, Faulkner GE. Exercise interventions for smoking cessation (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;8:CD002295.

21. Klinsophon T, Thaveeratitham P, Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P. Effect of exercise type on smoking cessation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Res Notes*. 2017;10:442.
22. Uchida S, Shioda K, Morita Y, Kubota C, Ganeko M, Takeda N. Exercise effects on sleep physiology. *Front Neurol*. 2012;3:48.
23. McGinty D, Szymusiak R. Keeping cool: a hypothesis about the mechanisms and functions of slow-wave sleep. *Trends Neurosci*. 1990;13:480-487.
24. Kanaley JA, Weltman JY, Veldhuis JD, Rogol AD, Hartman ML, Weltman A. Human growth hormone response to repeated bouts of aerobic exercise. *J Appl Physiol*. 1997;83:1756-1761.
25. Laske C, Banschbach S, Stransky E, et al. Exercise-induced normalization of decreased BDNF serum concentration in elderly women with remitted major depression. *Int J Neuropsychopharmacol*. 2010;13:595-602.
26. Yang PY, Ho KH, Chen HC, Chien MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J Physiother*. 2012;58:157-163.
27. Kredlow MA, Capozzoli MC, Hearon BA, Calkins AW, Otto MW. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *J Behav Med*. 2015;38:427-449.
28. Chen LJ, Steptoe A, Chen YH, Ku PW, Lin CH. Physical activity, smoking, and the incidence of clinically diagnosed insomnia. *Sleep Med*. 2017;30:189-194.
29. Masood S, Cappelli C, Li Y, et al. Cigarette smoking is associated with unhealthy patterns of food consumption, physical activity, sleep impairment, and alcohol drinking in Chinese male adults. *Int J Public Health*. 2015;60:891-899.
30. Purani H, Friedrichsen S, Allen AM. Sleep quality in cigarette smokers: Associations with smoking-related outcomes and exercise. *Addictive Behaviors*. 2019;90:71-76.

31. Ghebreyesus TA. WHO | MPOWER IN ACTION Defeating the global tobacco epidemic. Who. https://www.who.int/tobacco/mpower/publications/mpower_2013.pdf?ua=1. Published 2013.
32. Ghebreyesus TA. The WHO report on the global tobacco epidemic, 2019: Offer help to quit tobacco use. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325968/WHO-NMH-PND-2019.5-eng.pdf?ua=1>. Published 2019.
33. Reichert J, Araújo AJ, Gonçalves CMC, et al. Diretrizes para Cessação do Tabagismo - 2008. J Bras Pneumol. 2008;34(10):845-880.
34. Roberts V, Maddison R, Simpson C, Bullen C, Prapavessis H. The acute effects of exercise on cigarette cravings, withdrawal symptoms, affect, and smoking behaviour: systematic review update and metaanalysis. Psychopharmacology. 2012;222(1):1-15.
35. Taylor AH, Ussher MH, Faulkner G. The acute effects of exercise on cigarette cravings, withdrawal symptoms, affect and smoking behaviour: a systematic review. Addiction. 2007;102(4):534–43
36. Smits JAJ, Zvolensky MJ, Davis ML, et al. The Efficacy of Vigorous-Intensity Exercise as an Aid to Smoking Cessation in Adults with High Anxiety Sensitivity: A Randomized Controlled Trial. Psychosom Med. 2016;78(3): 354–364.
37. Daniel J, Cropley M, Ussher M, West R. Acute effects of a short bout of moderate versus light intensity exercise versus inactivity on tobacco withdrawal symptoms in sedentary smokers. Psychopharmacology. 2004;174, 320–326.
38. Russell PO, Epstein LH, Erickson KT. Effects of acute exercise and cigarette smoking on autonomic and neuromuscular responses to a cognitive stressor. Psychological Reports. 1983;53:199–206.
39. Dishman RK, O'Connor, PJ. Lessons in exercise neurobiology: The case for endorphins. Mental Health & Physical Activity. 2009;2(1):4–9.

40. Leelarungrayub D, Pratanaphon S, Pothongsunun P, Sriboonreung T, Yankai A, Bloomer RJ. *Vernonia cinerea* Less. supplementation and strenuous exercise reduce smoking rate: relation to oxidative stress status and beta-endorphin release in active smokers. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2010;7:21
41. Kraemer RR, Acevedo EO, Dzewaltowski D, Kilgore JL, Kraemer GR, Castracane VD. Effects of low-volume resistive exercise on beta-endorphin and cortisol concentrations. *Int J Sports Med*. 1996;17(1):12–6.
42. Ho JY, Kraemer WJ, Volek JS, et al. Effects of resistance exercise on the HPA axis response to psychological stress during short-term smoking abstinence in men. *Addictive Behaviors*. 2014;39:695–698.
43. Horn K, Dino G, Branstetter S, Zhang J, et al. The effects of physical activity on teen smoking cessation. *Pediatrics* 2011;128(4):e801–11.
44. Marcus BH, Albrecht AE, Niaura RS, et al. Exercise enhances the maintenance of smoking cessation in women. *Addictive Behaviors* 1995;20: 87–92.
45. Marcus BH, Albrecht AE, King TK, et al. The efficacy of exercise as an aid for smoking cessation in women: a randomised controlled trial. *Archives of Internal Medicine* 1999;159:1229–34.
46. Ciccolo JT, Dunsiger SI, Williams DM, et al. Resistance training as an aid to standard smoking cessation treatment: a pilot study. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*. 2011;13(8):756-60.
47. Ciccolo JT, Williams DM, Dunsiger SI, et al. Efficacy of Resistance Training as an Aid to Smoking Cessation: Rationale and Design of the Strength To Quit Study. *Mental health and physical activity*. 2014;7(2):95-103.
48. Lima FF, Camillo CA, Reis EAP, et al. Mechanical properties, safety and resistance values of Lemgruber® elastic tubing. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2019;23:41-47.

Artigo I

**Qualidade do sono associado ao nível de atividade física habitual e sistema nervoso
autônomo de tabagistas**

**Sleep quality associated with habitual physical activity level and autonomic nervous
system of smokers**

Iara Buriola Trevisan^a, Luiz Carlos Marques Vanderlei^a, Mahara Proença^b, Tiago Barreira^c,
Caroline Pereira Santos^a, Tamara dos Santos Gouveia^a, Ercy Mara Cipulo Ramos^a, Dionei
Ramos^a

^aDepartamento de Fisioterapia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de
Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

^bDepartamento de Fisioterapia, Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP),
Jacarezinho, Paraná, Brasil

^cSyracuse University, New York, NY, EUA

Autor correspondente:

Iara Buriola Trevisan

Roberto Simonsen, 305, Centro Educacional, 19060-900, Presidente Prudente, São Paulo,
Brasil

+55 18 3229-5821

iara_buriola@hotmail.com

Resumo

Introdução: Poucos estudos tem investigado a relação do nível de atividade física e modulação do sistema nervoso autônomo (SNA) na qualidade do sono de tabagistas.

Objetivos: O objetivo do estudo foi identificar mudanças na qualidade do sono de tabagistas e sua relação com o nível de atividade física habitual e modulação do SNA.

Métodos: Foram avaliados 42 tabagistas divididos em dois grupos de acordo com o percentil 50% do nível de atividade física de moderada à vigorosa (AFMV). A qualidade do sono foi avaliada por meio do questionário *Mini-Sleep* e a modulação do SNA por meio de índices da variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Para as análises dos dados foi utilizado análise de covariância (ANCOVA) ajustado para idade, sexo, composição corporal, anos-maço, medicamentos beta-bloqueadores, ansiedade e depressão em log base 10, exceto para dados qualitativos como sexo e beta-bloqueadores. As correlações foram feitas utilizando o teste de Spearman. O nível de significância foi de 5%.

Resultados: Tabagistas menos ativos apresentaram pior qualidade do sono ($p = 0,048$) e insônia ($p=0,045$). Além disso, o grupo menos ativo apresentou diminuição da modulação parassimpática [HF(un; $p=0,049$); RMSSD(ms; $p=0,047$) e SD1(ms; $p=0,047$)] e aumento de LF (un; $p=0,033$) e relação LF/HF ($p=0,040$). Houve correlação positiva entre a pontuação total do *Mini-Sleep* com o índice LF (un; $r=0,317$, $p=0,041$) e relação LF/HF ($r=0,318$, $p=0,040$), e correlação negativa com HF (un; $r= -0,322$, $p=0,038$).

Conclusões: Tabagistas com menor nível de atividade física habitual apresentaram pior qualidade do sono e alterações na modulação do sistema nervoso autônomo.

Palavras-chave: sono, tabagismo, comportamento pouco saudável, atividade física, doenças do sistema nervoso autônomo.

Abstract

Background: Few studies have examined the relationship of habitual physical activity level and autonomic nervous system (ANS) modulation on sleep quality in smokers.

Objectives: The aim of this study was to identify changes in the sleep quality of smokers and its relation with habitual physical activity level and ANS modulation.

Methods: 42 smokers were divided into two groups according to the 50th percentile of the moderate-to-vigorous physical activity (MVPA). Sleep quality was assessed using the Mini-sleep Questionnaire and the ANS modulation was assessed by indices of heart rate variability (HRV). For the analysis of possible mean differences analysis of covariance (ANCOVA) was used adjusting for age, sex, body composition, pack-years, beta-blockers, anxiety, and depression in log base 10. Correlations were made by using the Spearman rank correlation. The statistical significance was set at 5%

Results: The smokers who were less active showed poor sleep quality ($p=0.048$) and insomnia ($p=0.045$). Furthermore, the less active group presented decreased parasympathetic modulation [HF (un; $p=0.049$); RMSSD (ms; $p=0.047$) and SD1 (ms; $p=0.047$)] and an increased LF(un) index ($p=0.033$) and LF/HF ratio ($p=0.040$). There was positive correlation between the total Mini-sleep score with LF (un) index ($r=0.317$, $p=0.041$) and LF/HF ratio ($r=0.318$, $p=0.040$) and negative correlation with HF (un) index ($r= -0.322$, $p=0.038$).

Conclusions: Smokers with lower level of habitual physical activity showed poor sleep quality and alterations in autonomic nervous system modulation.

Key words: sleep; smoking, unhealthy behavior, physical activity, autonomic nervous system diseases

INTRODUÇÃO

O tabagismo é considerado um importante problema de saúde pública mundial, apesar de ser uma das principais causas de morte evitável no mundo.¹ A carga global das doenças crônicas está aumentando e o tabagismo em todas as suas formas de consumo representa um importante fator de risco para o desenvolvimento dessas doenças.¹

O tabagismo pode também ser responsável por alterações neurocomportamentais como, déficits de memória, lapsos de atenção, alteração de humor e distúrbios no sono.² Em relação a este último, vários estudos relatam em adultos uma associação negativa entre o tabagismo e a qualidade do sono, como insônia,³ hipersonia, sono fragmentado,⁴ sonolência diurna⁵ e piora da qualidade do sono noturno.⁶

A restrição do sono devido ao tabagismo pode ser causado por diversos mecanismos, dentre eles se destaca o impacto da nicotina.⁷ Durante o sono, os níveis de nicotina diminuem desencadeando sintomas relacionados à síndrome de abstinência, que dependem do número de cigarros fumados por dia, do nível de dependência e da taxa de abstinência de nicotina, e dos níveis de monóxido de carbono e a eliminação dos níveis de nicotina no sangue durante o sono.⁷⁻¹⁰

Durante o sono o sistema nervoso autônomo (SNA) passa por modificações ao longo das transições entre vigília e sono. A modulação cardíaca parassimpática aumenta aproximadamente duas horas antes do início do sono, atinge seu pico durante o sono e diminui ao seu final, enquanto que a modulação simpática não se altera no início do sono, mas diminui durante o passar dos estágios. Essas alterações produzem diminuição da frequência cardíaca e aumento da variabilidade da frequência cardíaca (VFC).^{11,12}

Tabagistas apresentam alterações no SNA caracterizadas por reduções da modulação parassimpática,^{13,14} o que sugere que além dos tabagistas apresentarem distúrbios

no sono devido ao consumo do cigarro, a diminuição da modulação parassimpática nesses indivíduos também pode prejudicar a qualidade do sono.

A literatura sugere que o estilo de vida saudável e fisicamente ativo é capaz de induzir um aumento na modulação parassimpática,¹⁵ promovendo a regulação e equilíbrio do SNA.¹⁶ Deste modo, um estilo de vida habitual ativo, parece ser benéfico para a qualidade do sono, devido seus efeitos na regulação do SNA,^{17,18} o que também pode acontecer com tabagistas.¹⁹ Sendo assim, investigar a relação entre a qualidade do sono e a modulação do SNA de acordo com o nível de atividade física habitual de tabagistas, pode promover subsídios valiosos para identificar a importância de um estilo de vida mais ativo nesta população, além disso, melhor qualidade no sono pode aumentar as chances nas taxas de sucesso durante a cessação do tabagismo. Deste modo, nosso objetivo foi avaliar a qualidade do sono em tabagistas e sua relação com o nível de atividade física habitual e modulação do SNA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participantes e Procedimentos

Os participantes foram recrutados através de anúncios na mídia. Foram selecionados tabagistas, independentemente do sexo, com idade entre 18 e 60 anos. Os critérios de inclusão foram: 1) fumar no mínimo 10 cigarros/dia, 2) não apresentarem doenças cardiorrespiratórias crônicas pré-existentes conhecidas que influenciassem o SNA de maneira significativa (arritmias, hipertensão não controlada, tosse crônica, bronquite crônica, enfisema pulmonar ou $VEF_1/CVF < 70\%$), 3) Não fazer uso abusivo de álcool ou outras drogas ilícitas, e 4) não uso de medicamentos para reposição de nicotina e/ou antidepressivos como auxílio para cessação do tabagismo. Os critérios de exclusão foram:

1) avaliações incompletas; 2) Outliers (mais de 3 desvios-padrão da média, indicando erros nos dados coletados da VFC).

Um total de 239 tabagistas manifestaram interesse em participar do estudo. Assim, 83 participantes foram incluídos, mas 41 foram excluídos devido a avaliações incompletas ($n = 29$) e dados com desvio padrão superior a 3 nos índices de VFC ($n = 12$). Portanto, 42 participantes foram divididos em dois grupos de acordo com o percentil 50% da atividade física moderada à vigorosa (AFMV) (Figura 1).

Os participantes foram previamente comunicados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e, após concordância, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Todos os procedimentos realizados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (CAAE: 54550116.6.0000.5402).

#FIGURA 1#

As avaliações foram realizadas em dois dias não consecutivos, e todos os procedimentos foram realizados no período matutino sob temperatura e umidade relativa do ar controladas ($22,0 \pm 2,2^\circ\text{C}$, $56,6 \pm 6,9\%$), além disso todos os participantes foram instruídos a não ingerirem álcool, cafeína, anestésico e barbitúricos e não realizar exercícios moderados ou vigorosos 24 horas antes da avaliação. A mensuração do monóxido de carbono no ar exalado (COex), com ponto de corte de 10 ppm^{20} foi realizado para comprovar abstinência antes das avaliações.²¹

No primeiro dia, os participantes realizaram uma avaliação para coleta de dados pessoais, histórico tabagístico, função pulmonar, coleta de dados antropométricos e corporal, assim como análise da ansiedade, depressão e qualidade do sono. No segundo dia, todos os participantes foram submetidos à avaliação da modulação do SNA por meio da VFC, e do nível de atividade física habitual por meio do acelerômetro. Todas as avaliações foram acompanhadas por profissionais especializados.

Histórico tabagístico

Todos os participantes responderam questões sobre número de cigarros consumidos por dia, tempo de tabagismo e dependência à nicotina avaliado por meio do questionário de *Fagerström*.²² O anos-maço foi calculado pela fórmula: número de cigarros consumidos por dia, dividido por 20 e multiplicado pelo tempo de tabagismo.

Função Pulmonar

Foi realizada por meio de um espirômetro (Spirobank 3.6 Medical International Research, Rome, Italy). A interpretação foi feita considerando as normas da *American Thoracic Society* e *European Respiratory Society*,²³ com valores de normalidade relativos à população brasileira.²⁴

Composição Corporal

Foi utilizado o aparelho octopolar InBody 720 (Copyright®, 1996–2006, by Biospace Corporation, USA), para calcular o peso, índice de massa corporal (IMC), porcentagem corporal de gordura (PCG), massa muscular (MM) e massa gorda (MG). O InBody 720 usa oito elétrodos, sendo dois em contato com a palma (E1 e E3) e polegar (E2 e E4) de cada mão e dois em contato com a parte anterior (E5 e E7) e calcanhar (E6 e E8) de cada pé.^{25,26}

Ansiedade e Depressão

Foram avaliados pelo questionário *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS).²⁷ Este instrumento consiste em uma escala de 14 itens, sendo sete exclusivos para ansiedade e sete exclusivos para depressão.

Qualidade do sono

A qualidade do sono foi analisada pelo questionário *Mini-sleep Questionnaire*,²⁸ validado para a população brasileira por Falavigna et al.,²⁹ o qual é composto por 10 questões com sete possibilidades de respostas (nunca = 1, muito raramente = 2, raramente = 3, às vezes = 4, frequentemente = 5, muito frequentemente = 6 e sempre = 7). A insônia (questões 1, 2, 3 e 7) e hipersonia (questões 4, 5, 6, 8, 9 e 10) também são avaliadas neste instrumento.

Nível de Atividade Física Habitual

Participantes foram instruídos a usarem um acelerômetro ActiGraph GT3X+ (AG), (ActiGraph LLC, Pensacola, FL) por um período de 7 dias, incluindo o tempo enquanto dormiam, removendo apenas ao entrar em contato direto com a água (ou seja, tomar banho ou nadar).³⁰ O AG preso por uma cinta elástica foi posicionado no lado direito do quadril. O dispositivo AG é um acelerômetro triaxial e mede a aceleração em três planos, gerando counts de atividade para cada eixo e uma magnitude vetorial que representa a combinação de todos os eixos. No presente estudo, os dados brutos foram coletados a uma frequência de 80 Hz. Os dados do dispositivo AG foram baixados usando o filtro de baixa extensão do software ActiLife (versão 6.13, ActiGraph LLC), exceto para passos/dia que foram baixados usando o filtro padrão.

Um algoritmo previamente validado foi aplicado aos dados do acelerômetro para separar o tempo gasto durante o sono e o tempo gasto acordado.^{31,32} Os dados do tempo de uso do sono não foram utilizados na análise dos padrões de atividade descritos abaixo. Períodos de não uso (identificados usando os dados do acelerômetro AG) foram definidos como blocos consecutivos de pelo menos 60 minutos de contagem zero de atividades, incluindo até 2 minutos consecutivos de contagem de atividades inferiores a 100, de acordo com o *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES).³³ Um dia completo

de uso do acelerômetro foi definido como pelo menos 10 horas de uso enquanto estava acordado. Foram necessários no mínimo 4 dias (incluindo pelo menos 1 dia de final de semana) de dados para que os participantes fossem incluídos na análise dos dados.

Após a inspeção e processamento inicial, os dados do tempo de uso foram analisados para determinar quanto tempo os participantes passaram em AFMV usando o ponto de corte sugerido por Troiano et al. > 2020 counts/min (equivalente a 3 METs).³³ Cada *epoch* foi classificado como tempo de sedentarismo se os *counts* do eixo vertical fosse <100 counts/min.³⁴

Modulação do Sistema Nervoso Autônomo

Para análise da modulação do SNA a frequência cardíaca foi captada batimento a batimento utilizando um cardiofrequencímetro (Polar S810i, Finlândia), equipamento previamente validado para captação da frequência cardíaca batimento a batimento e sua utilização para cálculo dos índices de VFC.³⁵

Todos os participantes foram orientados a não consumirem substâncias estimulantes como chá, café, refrigerante, achocolatado, chocolate e bebidas alcoólicas durante as 24 horas que antecederam essa análise. Durante a captação da frequência cardíaca os participantes foram orientados a permanecerem em silêncio, acordados, em repouso, sem realizar movimentos e conversas durante a execução, e com respiração espontânea por 20 minutos sentados com o dorso encostado. Não foi permitida a circulação de pessoas pela sala durante a execução das coletas a fim de evitar erros de captação e reduzir a ansiedade dos participantes.

Os dados obtidos por meio da monitorização foram transferidos para o computador utilizando o *software* Polar ProTrainer 5 (versão 5.41.002), sendo analisados cinco minutos do traçado, com no mínimo 256 intervalos RR, selecionados do trecho mais estável, após

filtragem digital, completada por filtragem manual para eliminação de artefatos e batimentos ectópicos, apenas séries com mais de 95% de batimentos sinusais foram incluídas no estudo.

Foram calculados índices de VFC nos domínios do tempo e da frequência e o *plot* de Poincaré. No domínio do tempo (DT), foram utilizados os índices RMSSD (raiz quadrada da soma das diferenças sucessivas entre RR ao quadrado) e SDNN (desvio padrão da média de todos os RR normais), ambos expressos em milissegundos (ms). No domínio da frequência (DF) foram utilizados os componentes espectrais de baixa (LF = 0,04 – 0,15 Hz) e de alta frequência (HF = 0,15 – 0,40 Hz), em valores absolutos (ms²) e em unidades normalizadas (un), assim como a relação LF/HF.^{36,37} A análise espectral foi calculada usando o algoritmo da Transformada Rápida de Fourier.³⁸

O *plot* de Poincaré foi utilizado para calcular os seguintes índices: SD1 (desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento), SD2 (desvio-padrão em longo prazo dos intervalos RR contínuos) e a relação SD1/SD2, que mostra a razão entre as variações curta e longa dos intervalos RR.^{39,40} Para a análise dos índices de VFC foi utilizado o *software* Kubios (University of Kuopio, Finlândia).⁴¹

Análise dos Dados

Para determinar o tamanho da amostra foi estimado uma correlação de $r=0,43$ entre qualidade do sono, nível de atividade física e SNA, com erro alfa de 5% e poder amostral de 80%, de acordo com o estudo de Mito et.,⁴² sendo considerada adequada uma amostra de 41 participantes.

A amostra foi dividida em grupos de acordo com o percentil 50% (26,65 min) do AFMV (<p50 ou >p50). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para identificar a normalidade dos dados. A descrição das variáveis contínuas foram expressas em mediana e intervalo interquartil (25-75%) e as variáveis categóricas em frequência (n) e porcentagem (%).

Teste t de Student não pareado ou teste de Mann-Whitney foram aplicados na comparação entre os percentis nas variáveis de caracterização da amostra. A comparação da qualidade do sono, nível de atividade física e VFC entre os grupos foi realizada por meio da análise de covariância (ANCOVA) ajustado para idade, sexo, composição corporal, anos-maço, beta-bloqueadores, ansiedade e depressão em base logarítima 10 (\log_{10}) para diminuir a variabilidade das variáveis e covariáveis não-paramétricas, exceto para variáveis categóricas como sexo e beta-bloqueadores. Os pressupostos utilizados para comparação de duas amostras independentes foram testados através da normalidade dos dados, teste de homogeneidade entre os grupos de acordo com o teste de Levene e devido a relação linear entre as covariáveis e as variáveis dependentes. Correlações entre qualidade do sono, VFC e nível de atividade física foram realizadas por meio do teste de Spearman. Todas as análises foram realizadas por meio do *software* SPSS (versão 22.0) e o nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS

A Tabela 1 possui informações sobre as características gerais da população em estudo. O grupo de tabagistas menos ativos (<p50 da AFMV) possuíam mais mulheres (81%) do que homens (19%) comparado com o grupo mais ativo (>p50 da AFMV). A PCG foi mais elevada no grupo <p50 da AFMV ($p=0,017$), enquanto que, a MM foi mais elevada no grupo >p50 da AFMV ($p=0,015$).

#TABELA 1#

A Tabela 2 apresenta as variáveis de qualidade do sono, nível de atividade física e VFC de tabagistas dentro dos percentis <p50 e >p50 da AFMV corrigidos por fatores de confusão como idade, sexo, composição corporal, anos-maço, beta-bloqueadores, ansiedade e depressão. Observamos que tabagistas menos ativos (<p50) apresentaram maior pontuação

total no *Mini-sleep*, insônia e menor AFMV e passos/dias comparado com aqueles mais ativos (>p50). Para os índices da VFC observou-se que o grupo menos ativo (<p50) apresentou diminuição da modulação parassimpática expressada pelos índices RMSSD, HF(un) e SD1 e aumento do índice LF(un) e relação LF/HF quando comparado com o grupo mais ativo (>p50).

#TABELA 2#

A Figura 2 demonstra que houve correlação negativa entre o AFMV (min) e a pontuação total do *Mini-sleep* e quadro de insônia.

#FIGURA 2#

A Figura 3 demonstra que houve correlação positiva entre a pontuação total do *Mini-sleep* com a média da frequência cardíaca (FC), LF(un) e relação LF/HF e correlação negativa com a média RR (ms) e HF (un).

#FIGURA 3#

DISCUSSÃO

O estudo teve por objetivo avaliar em tabagistas a qualidade do sono e sua relação com o nível de atividade física habitual e a modulação do SNA. Portanto, nossos resultados mostraram que tabagistas com menor nível de atividade física habitual apresentavam pior qualidade do sono e insônia, além de diminuição da modulação parassimpática e aumento do índice de LF(un) e relação LF/HF.

Tabagistas são mais propensos a desenvolver distúrbios no sono do que não tabagistas.^{4,10,43}

A literatura aponta que a nicotina é um dos principais mecanismos responsáveis pelos distúrbios no sono em tabagistas, devido os efeitos independentes e interativos de seus neurotransmissores sobre os mecanismos centrais que regulam o ciclo sono-vigília, deixando

o sono mais leve.^{10,43,44} Segundo McNamara et al.,⁴⁴ para cada cigarro consumido ocorre uma diminuição de 1,2 min no tempo total de sono o que sugere uma possível influência da nicotina como causa potencial dessa relação dose-resposta. Além disso, a diminuição dos níveis de nicotina durante o sono produz sintomas relacionados à síndrome de abstinência, o que aumenta quadros de insônia nesta população.⁷⁻⁹

Distúrbios de sono nesses indivíduos, podem também ocorrer pela presença de doenças pulmonares que podem surgir devido ao tabagismo (exemplo, câncer de pulmão e doença pulmonar obstrutiva crônica)⁴⁵ e variáveis comportamentais, ou seja, quando o indivíduo utiliza o cigarro como alívio de estresse, o que aumenta a probabilidade de má qualidade de vida e do aparecimento de sintomas de depressão e ansiedade.^{2,3,46}

Alguns estudos evidenciam que distúrbios no sono em tabagistas podem melhorar por meio da influência da atividade física.^{19,47} Segundo Chen et al.,¹⁹ tabagistas inativos (0-999 kcal/semana) apresentam uma maior taxa de insônia quando comparado a tabagistas ativos (≥ 1000 kcal/semana) de acordo com atividades de lazer e não lazer. Já Masood et al.,⁴⁷ observaram que fumantes pesados eram mais propensos a ter menos de cinco horas de sono por dia e mais propensos a comportamentos não saudáveis como sedentarismo, alimentação inadequada e consumo de álcool. Além desses estudos, nossos resultados mostraram que tabagistas com nível de AFMV abaixo de 26,65 min/dia apresentaram pior qualidade do sono e insônia. No entanto, ainda é necessário investigar os diferentes níveis de atividade física nessa condição.

Uma das hipóteses da melhora da qualidade do sono com a prática regular de atividade física são provocadas pelas adaptações fisiológicas como melhora de humor, diminuição da secreção de cortisol, aumento do consumo energético e fadiga que aumenta a necessidade de dormir para haver a restauração energética, além das mudanças na composição corporal,^{18,48} sobre este último ponto, nossos resultados demonstraram que

tabagistas mais ativos com melhor qualidade do sono, apresentaram menor porcentagem de gordura corporal e maior massa musculoesquelética.

Além disso, a prática da atividade física, principalmente aquela realizada de forma contínua, é capaz de provocar alterações na FC e VFC.⁴⁹ Em indivíduos treinados ocorre aumento da modulação parassimpática, o que pode estar relacionado a melhora do humor, da qualidade do sono, do tempo de latência e das medicações utilizadas para melhorar o sono tanto em adultos quanto em idosos.^{17,49,50}

Indivíduos com insônia apresentam aumento da FC durante o sono, diminuição do tempo de sono e diminuição dos índices de VFC, o que pode dificultar as transições das fases do sono que necessita da atividade parassimpática para alcançar estágios mais profundos.⁵¹ Em tabagistas estas alterações podem estar mais evidentes, pois o tabagismo pode provocar redução da VFC.^{13,14,52-54} Bodin et al.,⁵² avaliaram tabagistas em períodos em que consumiam e não consumiam cigarros durante 12 horas e observaram que após fumar os indivíduos apresentaram menor VFC, com diminuição do índice HF e dos intervalos RR quando comparados com os períodos não fumados. Em tabagistas pesados, Santos et al.¹⁴ observaram aumento dos índices LFun e a da relação LF/HF e redução do índice HFun e relação SD1/SD2 em comparação a tabagistas moderados.

No entanto, nossos resultados demonstraram que o nível de atividade física em tabagistas se associou com a VFC, mesmo sendo uma população com alterações na VFC devido ao tabagismo. Tabagistas fisicamente mais ativos apresentaram aumento da modulação parassimpática expressa pelos índices RMSSD, HF (un) e SD1 e diminuição do índice LF (un) e relação LF/HF em comparação aos tabagistas menos ativos, o que sugere que a prática de atividade física nessa população melhora as condições de sono e tais evidências podem, pelo menos em parte, estar relacionadas a alterações do SNA.

Na análise de correlação entre qualidade do sono e índices de VFC, podemos observar que com a piora na qualidade do sono houve aumento da FC, índice LF(un) e relação LF/HF e diminuição da modulação parassimpática, sugerindo que piora na qualidade do sono e insônia podem estar relacionadas com a redução na VFC, especialmente em indivíduos tabagistas menos ativos.

Como limitações do estudo podem ser apontadas a falta de um grupo controle composto por indivíduos não tabagistas para melhor avaliar a influência do tabagismo nos aspectos estudados, a não determinação da fase do ciclo menstrual da mulher e medicamentos antidepressivos, que pode influenciar o SNA, e que podem ser feitos em estudos futuros. Além disso, os índices de VFC são influenciados pela idade, sexo e medicamentos cardiovasculares, o que pode ter influenciado os resultados, no entanto, as análises foram ajustadas para possíveis fatores de confusão.

CONCLUSÕES

Em resumo, este estudo mostrou que a qualidade do sono de tabagista estava associada ao nível de atividade física e à modulação do SNA. Assim, além da nicotina, a pior qualidade do sono pode estar associada ao menor nível de atividade física e alterações na modulação do SNA, sugerindo que a promoção da atividade física em tabagistas pode ajudar a melhorar a qualidade do sono e a melhorar o controle autônomo. No entanto, há necessidade de novos estudos que avaliem diferentes níveis de atividade física na modulação do SNA durante o sono e comparados com indivíduos saudáveis, que podem prevenir distúrbios do sono, incentivar um estilo de vida saudável, incentivando a cessação do tabagismo.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo nº 2016/06454-1.

REFERÊNCIAS

1. Ghebreyesus TA. WHO | WHO report finds dramatic increase in life-saving tobacco control policies in last decade. Who Web site. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/tobacco-report/en/>. Accessed November 12, 2017.
2. Liu JT, Lee IH, Wang CH, Chen KC, Lee CI, Yang YK. Cigarette smoking might impair memory and sleep quality. *J Formos Med Assoc.* 2013;112(5):287-90
3. Breslau N, Roth T, Rosenthal L, Andreski P. Sleep disturbance and psychiatric disorders: A longitudinal epidemiological study of young adults. *Biol Psychiatry.* 1996;39(6):411-418.
4. Phillips B, Danner FJ. Cigarette smoking and sleep disturbance. *Arch Intern Med.* 1995;155(7):734-737.
5. Wetter DW, Young TB, Bidwell TR, Badr MS, Palta M. Smoking as a risk factor for sleep-disordered breathing. *Arch Intern Med.* 1994;154(19):2219-24.
6. Cohrs S, Rodenbeck A, Riemann D, et al. Impaired sleep quality and sleep duration in smokers-results from the German Multicenter Study on Nicotine Dependence. *Addict Biol.* 2014;19(3):486-496.
7. Wetter DW, Fiore MC, Baker TB, Young TB. Tobacco withdrawal and nicotine replacement influence objective measures of sleep. *J Consult Clin Psychol.* 1995;63(4):658-67.
8. Scharf D, Dunbar M, Shiffman S. Smoking during the night: Prevalence and smoker characteristics. *Nicotine Tob Res.* 2008;10(1):167-178.
9. Peters EN, Fucito LM, Novosad C, Toll BA, O'Malley SS. Effect of Night Smoking, Sleep Disturbance, and Their Co-Occurrence on Smoking Outcomes. *Psychol Addict Behav.* 2011;25(2):312-319.
10. Zhang L, Samet J, Caffo B, Punjabi NM. Cigarette smoking and nocturnal sleep architecture. *Am J Epidemiol.* 2006;164(6):529-537.

11. Burgess HJ, Trinder J, Kim Y. Cardiac autonomic nervous system activity during presleep wakefulness and stage 2 NREM sleep. *J Sleep Res.* 1999;8(2):113-22.
12. Shinar Z, Akselrod S, Dagan Y, Baharav A. Autonomic changes during wake-sleep transition: A heart rate variability based approach. *Auton Neurosci Basic Clin.* 2006;130(1-2):17-27.
13. Hayano J, Yamada M, Sakakibara Y, et al. Short- and long-term effects of cigarette smoking on heart rate variability. *Am J Cardiol.* 1990;65(1):84-88.
14. Santos APS, Ramos D, Oliveira GM, et al. Influence of Smoking Consumption and Nicotine Dependence Degree in Cardiac Autonomic Modulation. *Arq Bras Cardiol.* 2016;106(6):510–518.
15. Albinet CT, Boucard G, Bouquet CA, Audiffren M. Increased heart rate variability and executive performance after aerobic training in the elderly. *Eur J Appl Physiol.* 2010;109(4):617-624.
16. Hautala AJ, Kiviniemi AM, Tulppo MP. Individual responses to aerobic exercise: The role of the autonomic nervous system. *Neurosci Biobehav Rev.* 2009;33(2):107-115.
17. Yang P-Y, Ho K-H, Chen H-C, Chien M-Y. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J Physiother.* 2012;58(3):157-163.
18. Kredlow MA, Capozzoli MC, Hearon BA, Calkins AW, Otto MW. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *J Behav Med.* 2015;38(3):427-449.
19. Chen LJ, Steptoe A, Chen YH, Ku PW, Lin CH. Physical activity, smoking, and the incidence of clinically diagnosed insomnia. *Sleep Med.* 2017;30:189-194.
20. Benowitz NL, Jacob P, Ahijevych K, et al. Biochemical verification of tobacco use and cessation. *Nicotine Tob Res.* 2002;4(2):149-159.
21. Santos UP, Gannam S, Abe JM, et al. Emprego da determinação de monóxido de carbono

- no ar exalado para a detecção do consumo de tabaco. *J Pneumol*. 2001;27(5):231-236.
22. Heatherton TF, Kozlowski LT, Frecker RC, Fagerström KO. The Fagerström Test for Nicotine Dependence: a revision of the Fagerström Tolerance Questionnaire. *Br J Addict*. 1991;86(9):1119-1127.
23. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-338.
24. Duarte AAO, Pereira CAC, Rodrigues SCS. Validation of new brazilian predicted values for forced spirometry in caucasians and comparison with predicted values obtained using other reference equations. *J Bras Pneumol publicação Of da Soc Bras Pneumol e Tisiologia*. 2007;33(5):527-35.
25. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(5):889-896.
26. Cunningham JJ. Body composition as a determinant of energy expenditure: A synthetic review and a proposed general prediction equation. *Am J Clin Nutr*. 1991;54(6):963-969.
27. Bjelland I, Dahl A, Haug TT, Neckelmann D. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review. *J Psychosom Res*. 2002;52(2):69-77.
28. Zomer J, Peled R, Rubin AH, Lavie P. Mini-sleep Questionnaire (MSQ) for screening large populations for EDS complaints. In: Koella WP, Ruether E, Schulz H, eds. *Sleep'84*. Stuttgart: Gustav Fischer; 1985:467-470.
29. Falavigna A, De Souza Bezerra ML, Teles AR, et al. Consistency and reliability of the Brazilian Portuguese version of the Mini-Sleep Questionnaire in undergraduate students. *Sleep Breath*. 2011;15(3):351-355.
30. Tudor-Locke C, Bassett DR. How Many Steps/Day Are Enough? Preliminary Pedometer Indices for Public Health. *Sport Med*. 2004;34(1):1-8.

31. Barreira T V., Schuna JM, Mire EF, et al. Identifying children's nocturnal sleep using 24-h waist accelerometry. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(5):937-943.
32. Tudor-Locke C, Barreira T V., Schuna JM, Mire EF, Katzmarzyk PT. Fully automated waist-worn accelerometer algorithm for detecting children's sleep-period time separate from 24-h physical activity or sedentary behaviors. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014;39(1):53-57.
33. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, Tilert T, Mcdowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(1):181-188.
34. Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol.* 2008;167(7):875-881.
35. Vanderlei LCM, Silva RA, Pastre CM, Azevedo FM, Godoy MF. Comparison of the Polar S810i monitor and the ECG for the analysis of heart rate variability in the time and frequency domains. *Brazilian J Med Biol Res.* 2008;41(10):854-859.
36. Ribeiro JP. Heart rate variability as a tool for the investigation of the autonomic nervous system. *Rev Bras Hipertens.* 2005;12(1):14-20.
37. Rassi Jr A. Compreendendo melhor as medidas de análise de variabilidade da frequência cardíaca; 2001. **CARDIOS** Web site http://www.cardios.com.br/noticias_detalhes.asp?idNoticia=331&IdSecao=24&IdTipoNoticia=7&cientifico=¬icias=&idmenu=. Accessed November 20, 2017.
38. Rajendra Acharya U, Paul Joseph K, Kannathal N, Lim CM, Suri JS. Heart rate variability: a review. *Med Biol Eng Comput.* 2006;44(12):1031-1051.
39. Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2009;24(2):205-2017.
40. Manzano BM, Vanderlei LCM, Ramos EM, Ramos D. Acute effects of smoking on autonomic modulation: analysis by Poincaré plot. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(2):154-160.
41. Tarvainen MP, Niskanen JP, Lipponen JA, Ranta-aho PO, Karjalainen PA. Kubios HRV -

- Heart rate variability analysis software. *Comput Methods Programs Biomed.* 2014;113(1):210-220.
42. Mioto HA. Sample size in clinical and experimental trials. *J Vasc Bras.* 2011;10(4):275-278.
43. Dugas E, Sylvestre M, O'Loughlin E, et al. Nicotine dependence and sleep quality in young adults. *Addict Behav.* 2017;65:154-160.
44. McNamara JPH, Wang J, Holiday DB, et al. Sleep disturbances associated with cigarette smoking. *Psychol Health Med.* 2014;19(4):410-9.
45. Jen R, Li Y, Owens RL, Malhotra A. Sleep in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Evidence Gaps and Challenges. *Can Respir J.* 2016;2016.
46. McClave AK, Dube SR, Strine TW, Kroenke K, Caraballo RS, Mokdad AH. Associations between smoking cessation and anxiety and depression among U.S. adults. *Addict Behav.* 2009;34(6-7):491-497.
47. Masood S, Cappelli C, Li Y, et al. Cigarette smoking is associated with unhealthy patterns of food consumption, physical activity, sleep impairment, and alcohol drinking in Chinese male adults. *Int J Public Health.* 2015;60(8):891-899.
48. Uchida S, Shioda K, Morita Y, Kubota C, Ganeko M, Takeda N. Exercise effects on sleep physiology. *Front Neurol.* 2012;3:48.
49. Sandercock GRH, Bromley PD, Brodie DA. Effects of exercise on heart rate variability: Inferences from meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(3):433-439.
50. Yuksel M, Yildiz A, Demir M, et al. Effect of Sleep Quality on Hemodynamic Response to Exercise and Heart Rate Recovery in Apparently Healthy Individuals. *Clin Investig Med.* 2014;37(6):E352-E362.
51. Stein PK, Pu Y. Heart rate variability, sleep and sleep disorders. *Sleep Med Rev.* 2012;16(1):47-66.

52. Bodin F, McIntyre K, Schwartz J, et al. The Association of Cigarette Smoking With High-Frequency Heart Rate Variability: An Ecological Momentary Assessment Study. *Psychosom Med.* 2017;79(9):1045-1050.
53. Barutcu I, Esen AM, Kaya D, et al. Cigarette smoking and heart rate variability: Dynamic influence of parasympathetic and sympathetic maneuvers. *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2005;10(3):324-329.
54. Haass M, Kübler W. Nicotine and sympathetic neurotransmission. *Cardiovasc Drugs Ther.* 1997;10(6):657-665.

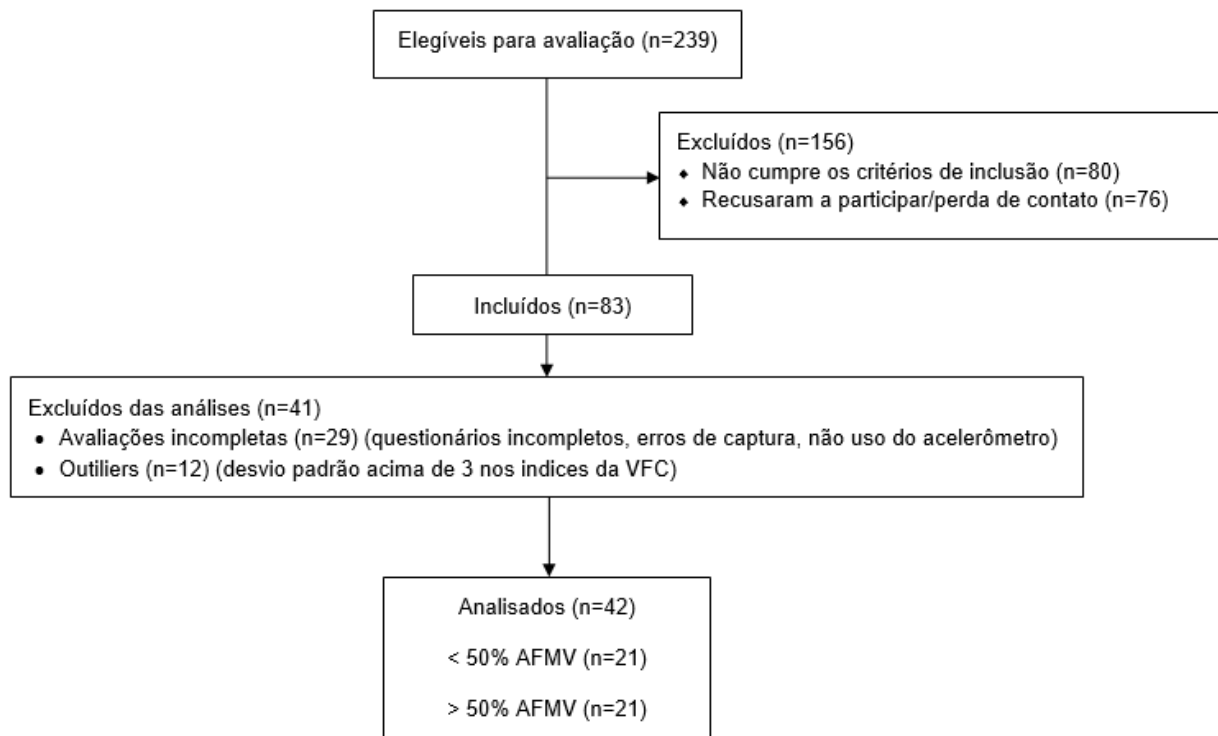


Figura 1 - Fluxograma do estudo.

Legenda: VFC: *variabilidade da frequência cardíaca*, AFMV: *atividade física moderada à vigorosa*.

Tabela 1. Característica gerais de tabagistas nos percentis < e > 50% da AFMV

| <i>Características demográficas</i> | <p50 (N=21) | >p50 (N=21) | p |
|---|------------------|------------------|---------|
| Sexo (F/M) | 17/4 | 8/13 | 0,005†* |
| Idade (anos), <i>média (DP)</i> | 42,0 (10,8) | 44,3 (8,9) | 0,644§ |
| <i>Antropométricas</i> | | | |
| Altura (cm), <i>média (DP)</i> | 1,6 (0,1) | 1,7 (0,1) | 0,138§ |
| Peso (kg), <i>média (DP)</i> | 70,1 (12,6) | 74,6 (15,1) | 0,302§ |
| IMC (kg/m ²), <i>média (DP)</i> | 26,6 (4,5) | 26,5 (4,2) | 0,893§ |
| PCG (%), <i>média (DP)</i> | 34,4 (6,6) | 29,0 (7,6) | 0,017§* |
| MM (kg), <i>mediana (IQR)</i> | 23,3 (22,2–27,2) | 29,5 (24,2–34,7) | 0,015‡* |
| MG (kg), <i>média (DP)</i> | 24,5 (7,6) | 22,0 (8,5) | 0,323§ |
| <i>Histórico Tabagístico</i> | | | |
| Tempo Tabagismo, <i>média (DP)</i> | 25,3 (11,5) | 26,5 (9,2) | 0,724§ |
| Cigarros dias, <i>mediana (IQR)</i> | 20,0 (12,0–20,0) | 20,0 (10,0–30,0) | 0,827‡ |
| Anos-maço, <i>mediana (IQR)</i> | 22,0 (13,5–31,9) | 24,8 (13,3–35,0) | 0,537‡ |
| Fagerström, <i>média (DP)</i> | 5,2 (2,3) | 5,6 (2,3) | 0,594§ |
| <i>HADS</i> | | | |
| Ansiedade, <i>média (DP)</i> | 7,4 (4,5) | 9,3 (3,8) | 0,144§ |
| Depressão, <i>média (DP)</i> | 6,1 (4,0) | 6,1 (2,7) | 1§ |
| <i>Índices espirométricos</i> | | | |
| CVF (% pred), <i>média (DP)</i> | 94,1 (12,4) | 94,4 (19,4) | 0,968§ |
| VEF ₁ (% pred), <i>média (DP)</i> | 93,5 (12,1) | 91,1 (19,1) | 0,629§ |
| VEF ₁ /CVF (%), <i>média (DP)</i> | 99,0 (6,0) | 96,2 (5,5) | 0,120§ |
| PFE (% pred), <i>mediana (IQR)</i> | 76,0 (72,0–87,0) | 76,5 (58,8–90,3) | 0,657‡ |
| FEF _{25-75%} (% pred), <i>média (DP)</i> | 94,7 (31,8) | 86,3 (26,5) | 0,365§ |
| <i>Medicações em uso, n (%)</i> | | | |
| Cardiovascular | 6 (29) | 4 (19) | 0,469† |
| Beta-bloqueadores | 1 (17) | 1 (25) | |
| ATI-bloqueadores | 4 (67) | 3 (75) | |
| ECA-inibidores | 1 (17) | 0 (0) | |
| Antidepressivos | 7 (33) | 3 (14) | 0,147† |
| Metabólicos | 1 (5) | 1 (5) | 1† |

Dados expressos em média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartilico (IQR) e frequência (n) e porcentagem (%). F/M: feminino/masculino; IMC: índice de massa corporal; PCG: porcentagem corporal de gordura; MM: massa magra; MG: massa gorda; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório no primeiro segundo; VEF₁/CVF: relação CVF sobre VEF₁; PFE: pico de fluxo expiratório; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado entre 25 e 75%. *valor de p estatisticamente significativo; †Qui-quadrado; § Teste t pareado; ‡ Teste de Mann-Whitney.

Tabela 2. Qualidade do sono, nível de atividade física e sistema nervoso autônomo de tabagistas nos percentis < e > 50% da AFMV.

| <i>Mini-sleep</i> | < p50 (N=21) | > p50 (N=21) | p† |
|--|----------------------|-------------------------|----------|
| Total, <i>mediana (IQR)</i> | 34,0 (28,5–38,5) | 29,0 (22,5–32,5) | 0,048* |
| Insônia, <i>mediana (IQR)</i> | 14,0 (8,0–19,0) | 10,0 (7,0–14,0) | 0,045* |
| Hipersônia, <i>mediana (IQR)</i> | 20,0 (16,5–22,5) | 17,0 (13,0–22,0) | 0,113 |
| <i>Nível de atividade física</i> | | | |
| AFMV (min), <i>mediana (IQR)</i> | 14,0 (7,4–19,1) | 38,0 (30,4–48,6) | <0,0001* |
| Sedentarismos (min), <i>média (DP)</i> | 450,5 (147,0) | 466,4 (100,3) | 0,939 |
| Passos/dia, <i>mediana (IQR)</i> | 7058 (5874,5–8431,0) | 9753,0 (7977,5–11354,5) | 0,020* |
| <i>VFC</i> | | | |
| Média RR (ms), <i>média (DP)</i> | 751,8 (71,2) | 805,3 (96,6) | 0,161 |
| SDNN (ms), <i>média (DP)</i> | 32,2 (12,7) | 33,2 (14,4) | 0,982 |
| Média FC (bpm), <i>média (DP)</i> | 80,7 (7,9) | 75,6 (9,0) | 0,147 |
| RMSSD (ms), <i>mediana (IQR)</i> | 14,6 (10,1–26,4) | 18,8 (14,6–31,5) | 0,047* |
| RR triangular índice, <i>mean (SD)</i> | 8,7 (3,1) | 9,1 (3,6) | 0,970 |
| TINN (ms), <i>média (DP)</i> | 142,9 (57,8) | 138,8 (66,6) | 0,648 |
| LF (ms ²), <i>mediana (IQR)</i> | 220,0 (91,5–607,0) | 264,0 (71,5–526,0) | 0,530 |
| HF (ms ²), <i>mediana (IQR)</i> | 101,0 (23,5–206,0) | 114,0 (47,5–269,5) | 0,351 |
| LF (un), <i>mediana (IQR)</i> | 74,5 (57,3–82,3) | 70,4 (54,0–79,0) | 0,033* |
| HF (un), <i>mediana (IQR)</i> | 25,5 (17,5–42,6) | 28,7 (21,0–45,9) | 0,049* |
| LF/HF (ms ²), <i>mediana (IQR)</i> | 2,9 (,4–4,8) | 2,5 (1,2–3,8) | 0,040* |
| SD1 (ms), <i>mediana (IQR)</i> | 10,3 (7,2–18,7) | 13,3 (10,3–22,3) | 0,047* |
| SD2 (ms), <i>média (DP)</i> | 43,5 (17,0) | 43,6 (18,8) | 0,670 |
| SD1/SD2 (ms ²), <i>mediana (IQR)</i> | 0,3 (0,3–0,4) | 0,3 (0,3–0,4) | 0,457 |

Dados expressos em média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartilico (IQR). AFMV: atividade física moderada à vigorosa; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; un: unidades normalizadas; RR: intervalo entre os batimentos cardíacos consecutivos; SDNN: desvio-padrão da média de todos os intervalos RR normais; FC: frequência cardíaca; RMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes; TINN: interpolação triangular dos intervalos RR; LF: baixa frequência; HF: alta frequência; SD1: desvio-padrão da variabilidade instantânea batimento a batimento; SD2: desvio-padrão em longo prazo dos intervalos RR contínuos. * p value for significant statistical difference; †valor de p estatisticamente significativo; †ANCOVA ajudado para idade, sexo, IMC, PGC, MM, anos-maço, beta-bloqueadores, ansiedade e depressão.

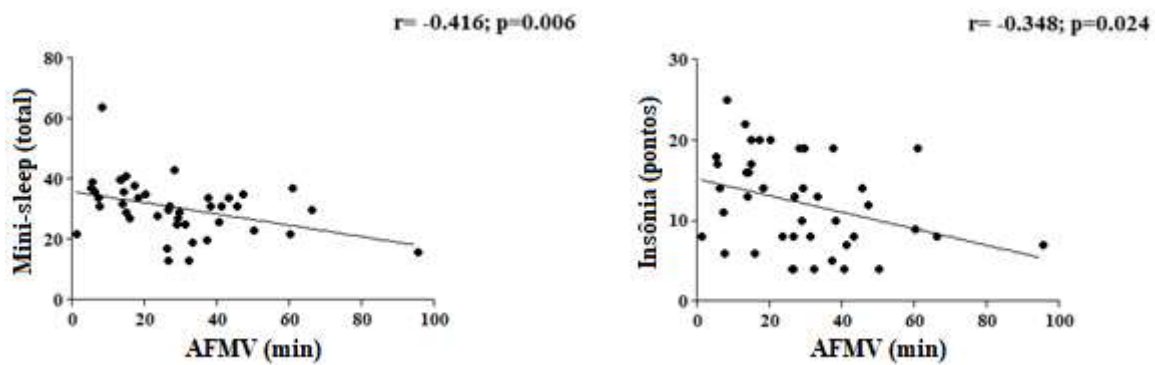


Figura 2. Correlação entre qualidade do sono e nível de atividade física

Legenda: AFMV: atividade física moderada à vigorosa. *r*: correlação de Spearman, *p*: significância estatística (0,05).

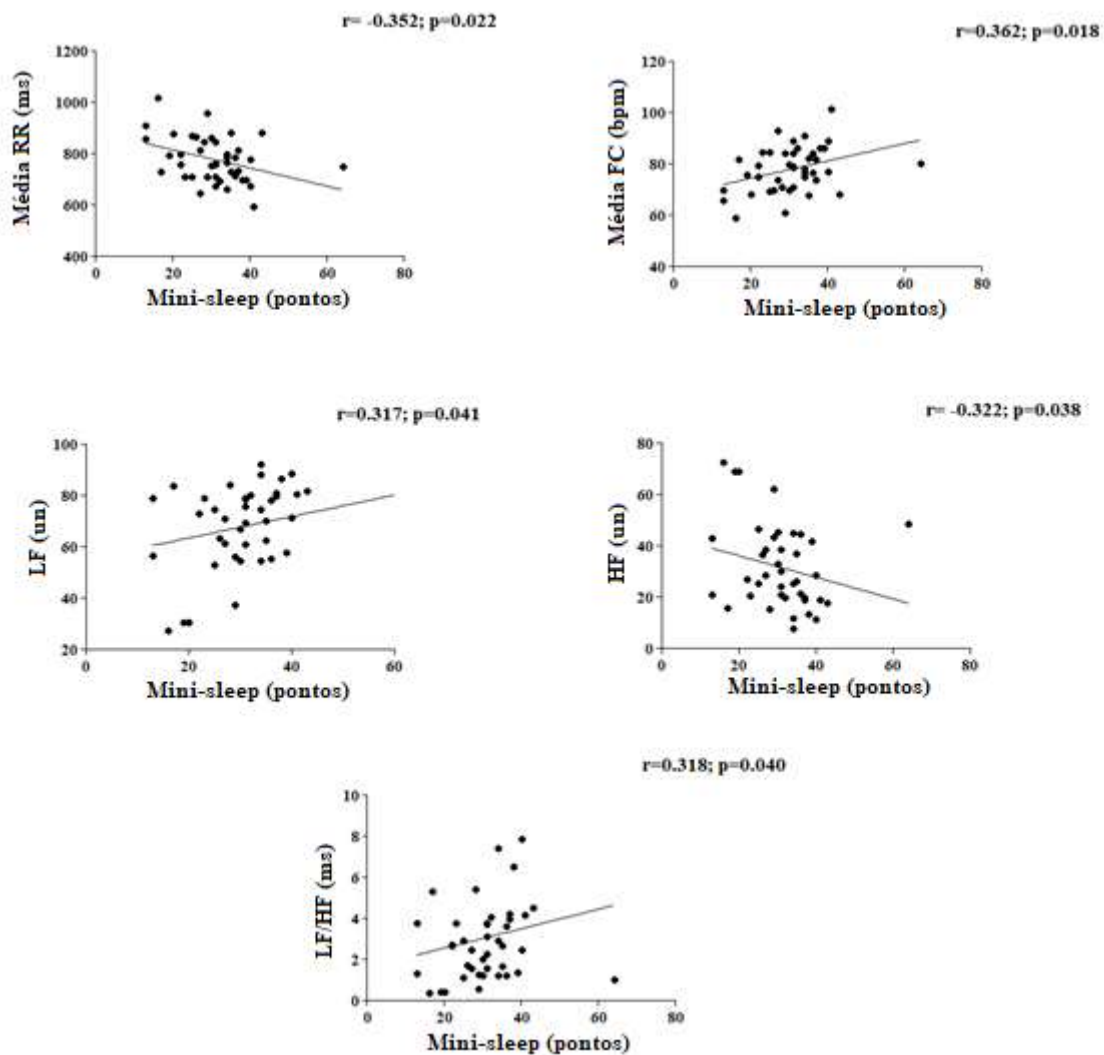


Figura 3. Correlação entre qualidade do sono e variabilidade da frequência cardíaca

Legenda: RR: intervalo entre os batimentos cardíacos consecutivos, FC: frequência cardíaca, LF: baixa frequência, HF: alta frequência, r: correlação de Spearman, p:

significância estatística (0,05).

**Comparação de diferentes intervenções com exercício físico na abstinência
tabagística: ensaio clínico randomizado**

Iara Buriola Trevisan¹; Mahara Proença²; Tiago Barreira³; Caroline Pereira Santos¹;
Tamara dos Santos Gouveia¹; Celso Ricardo Fernandes de Carvalho⁴; Ercy Mara Cípulo
Ramos¹; Dionei Ramos¹

¹Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

²Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho, Paraná, Brasil

³Syracuse University, New York, NY, EUA

⁴Departamento de Fisioterapia, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brasil.

Autor correspondente:

Iara Buriola Trevisan

Roberto Simonsen, 305, Centro Educacional, 19060-900, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

+55 18 3229-5821

iara_buriola@hotmail.com

Resumo

Introdução: O efeito do exercício físico na cessação do tabagismo ainda é pouco compreendido. Deste modo, o objetivo do estudo foi comparar dois tipos de exercícios distintos (aeróbico *vs* resistido) associados à terapia cognitivo-comportamental (TCC), sobre as taxas de abstinência, assim como seus efeitos sobre sintomas de ansiedade e depressão e nível de atividade física diária.

Métodos: Ensaio clínico realizado com tabagistas de ambos os sexos, que foram randomizados em três grupos: exercício aeróbico (EA), exercício resistido (ER) e grupo TCC. Todos os grupos receberam uma intervenção de 15 semanas, sendo que os grupos EA e ER realizaram exercícios três vezes semanais com duração de 60 minutos a sessão. Além disso, todos os grupos receberam a TCC em grupo associado ao apoio medicamentoso, totalizando 13 sessões. Os acompanhamentos para avaliação da abstinência, sintomas de ansiedade e depressão e nível de atividade física foram realizados ao final do tratamento (3 meses pós-data da parada do tabagismo) e após 6 meses pós-data da parada do tabagismo.

Resultados: Não houve diferença no número de abstinentes ao final das intervenções (37,5%, 21,4% e 36,4%, para EA, ER e TCC respectivamente, $p=0,594$), no entanto a médio prazo o grupo EA apresentou maior taxa de abstinentes comparado com os grupos ER e TCC (56,3%, 7,1% e 27,3%, respectivamente, $p=0,015$). Além disso, o grupo EA apresentou diminuição dos sintomas de ansiedade em 3 meses pós-data da parada do tabagismo e sintomas de depressão em 6 meses pós-data da parada do tabagismo. Houve correlação negativa entre atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e sintomas de ansiedade em 3 meses e sintomas de depressão em 6 meses pós-data da parada do tabagismo para o grupo de abstinentes.

Conclusões: Exercício aeróbico associado à TCC e terapia medicamentosa reduz em 3 meses pós-data da parada os sintomas de ansiedade e em 6 meses pós-data da parada sintomas de depressão, além de aumentar as taxas de abstinência.

Palavras-chave: Tabagismo, Abandono do Uso de Tabaco, Terapia por Exercício, Ansiedade, Depressão

Introdução

Programas de cessação do tabagismo vem cada vez mais sendo implementados como uma das medidas de controle do tabaco. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) apenas 32% da população mundial são cobertos por serviços abrangentes de cessação do tabagismo.¹ A grande maioria desses serviços incluem conselhos breves de abordagem cognitivo-comportamental em serviços de atenção primária associados à terapia farmacológica que pelo menos inclui adesivos transdérmicos de nicotina.² Porém com taxas de sucesso ainda baixas, principalmente sobre a manutenção da abstinência.³

O exercício físico vem sendo utilizado como uma ferramenta para ajudar a aumentar essas taxas de sucesso na cessação do tabagismo, objetivando na mudança de um estilo de vida mais saudável.⁴ O aeróbio parece ter um efeito agudo sobre a melhora de sintomas relacionados à síndrome de abstinência, controla o ganho de peso, melhora a autoestima e fornece benefícios à saúde em geral, principalmente daqueles com vulnerabilidade emocional como ansiedade e depressão.⁵⁻¹⁰

Os exercícios resistidos tem sido utilizados em poucos estudos.^{4,11,12} No entanto, este tipo de exercício, mostrou que o método é uma alternativa viável e pode trazer benefícios tanto no ganho de força muscular quanto na minimização do ganho de peso pós-cessação tabagística.¹¹ Porém, o treino de resistência realizado com aparelhos de musculação podem diminuir a aderência pós-intervenção devido ao alto custo dos equipamentos utilizados e frequência nas academias de musculação.

Portanto, como objetivo primário o estudo avaliou o efeito em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo de dois tipos de intervenções com exercícios físico que foram associados a terapia cognitivo-comportamental (TCC) e medicação sobre as taxas de abstinência. Além disso, para avaliar o efeito do exercício nestas intervenções utilizamos um grupo comparativo que incluía apenas a TCC associado a medicação. E como objetivo secundário avaliamos alguns

preditores de lapsos e recaídas como sintomas de ansiedade e depressão e mudanças no nível de atividade física, afim de identificar as associações desses fatores com a abstinência.

Métodos

Participantes

Os participantes foram convidados a participar dos programas a partir de anúncios na mídia local, folhetos e internet. Participaram do estudo tabagistas, ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, que fumassem no mínimo 10 cigarros/dia e que não relatassem a prática de exercício físico regular (por pelo menos 20 minutos por dia, três dias semanais durante seis meses).¹³ Além disso, como critérios de inclusão os indivíduos não poderiam apresentar doenças cardiorrespiratórias crônicas pré-existentes conhecidas (arritmias, hipertensão não controlada, tosse crônica, bronquite crônica, enfisema pulmonar ou $VEF_1/CVF < 70\%$); condições patológicas que impedisse a realização de exercício físico (limitações ortopédicas ou doenças neurológicas); uso de medicamentos para reposição de nicotina e/ou antidepressivos como tratamento para a cessação do tabagismo; uso abusivo de álcool; e mulheres grávidas ou que tivessem a intenção de engravidar durante o tratamento. E foram excluídos aqueles que não realizou as avaliações finais em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo.

Todos os indivíduos foram previamente comunicados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e, após concordância assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com a Declaração de Helsinki da Associação Médica Mundial. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 54550116.6.0000.5402) e o ensaio clínico foi registrado no Registros Brasileiros de Ensaio Clínicos (RBR-73wnrc).

Desenho Experimental

As avaliações basais ocorreram ao longo de dois dias não consecutivos. O primeiro dia de avaliação consistiu da avaliação clínica com coleta de dados pessoais, socioeconômicos, histórico tabagístico, antropométricos, questionário de grau motivacional e sintomas de ansiedade e depressão. Por fim, foi realizada coleta de monóxido de carbono no ar exalado (COex) para confirmação do ato tabágico, e teste de função pulmonar. No segundo dia foi entregue o acelerômetro para avaliação do nível de atividade física diária avaliada durante sete dias consecutivos.

A aleatorização foi realizada após a avaliação inicial por meio da randomização cega pelo software Microsoft Office Excel 2007 e distribuída em envelopes opacos para os grupos exercício aeróbio (EA), exercício resistido (ER) e TCC.

As intervenções tiveram duração de 15 semanas, sendo que os grupos EA e ER receberam três sessões semanais com duração de 60 minutos a sessão que foi dividida em 5-10 minutos de aquecimento e desaquecimento e 30-45 minutos de exercício supervisionado. Todos os grupos receberam 13 sessões de TCC associado ao apoio medicamentoso, além da data de cessação já pré-estabelecida que ocorreria na terceira semana de intervenção.

As avaliações em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo avaliou a manutenção da abstinência por meio do auto-relato e coleta de COex, sintomas de ansiedade e depressão e nível de atividade física diária por meio da acelerometria.

Intervenções

Exercício aeróbio

Os participantes foram submetidos a um protocolo de treino aeróbio periodizado de intensidade moderada à vigorosa, iniciando com 60% e progredindo até 100% do VO_{2peak} . O

protocolo foi desenvolvido por profissional de educação física, que tem amplo conhecimento a respeito de periodização de treinos.

O treino foi prescrito através dos resultados do teste cardiopulmonar em esteira e a periodização para cada participante foi feita de forma individualizada, onde a cada mês houve a reavaliação do teste cardiopulmonar para readequação da intensidade do exercício.

A periodização está descrita no Quadro 1.

#QUADRO 1#

Exercício Resistido

O programa de exercício resistido teve exercícios para extensão e flexão do joelho, abdução e flexão do ombro e cotovelo foram realizados com dispositivo do tipo tubo elástico (marca Lemgruber®, Brasil) com diâmetros de 4 a 12 mm.¹⁴

O treino foi prescrito por meio do resultado do teste de resistência à fadiga para determinar o desempenho individual de cada movimento. O número de repetições atingidos em 40 segundos foi utilizado como referência para obter o número de repetições proporcionais a 20 segundos, a partir disso o treino evoluiu progressivamente de 2 (40 segundos) a 7 repetições (2 minutos e 20 segundos), ou seja, a cada dois estímulos aumentou uma repetição até atingir 7 repetições¹⁴. O intervalo entre as séries foi de dois minutos e ao final de cada exercício a intensidade foi identificada pelo esforço subjetivo por meio da escala Borg.¹⁵ A reavaliação do teste de resistência foi realizado a cada término das 7 repetições o que gerou 3 reavaliações, se equiparando ao cronograma do treino aeróbio.

#QUADRO 2#

Terapia Cognitivo-Comportamental

Todos os grupos receberam TCC em grupo com estratégias e abordagens terapêuticas proposta pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA), totalizando 13 sessões com duração de 60 minutos cada sessão, durante 15 semanas de intervenção.

No primeiro encontro foram entregues calendários com a data de cessação já pré-estabelecida que ocorreria na terceira semana para todos os grupos.¹⁶ O cronograma de TCC se baseou da seguinte maneira: quatro primeiras semanas (dois encontros por semana, totalizando oito encontros); seguido de dois encontros, uma vez na semana (quinta e sexta semana), dois encontros quinzenais (sétima e nona semana), e, por fim, como forma de manutenção, foi realizado um encontro mensal referente a três meses de abstinência.

Durante os encontros foram ministradas palestras educativas abordando temas pertinentes à cessação do tabagismo (efeitos do tabagismo sobre a saúde, preparação e orientações para o dia da cessação absoluta abordando temas como benefícios da cessação, ganho de peso, estratégias no combate de sintomas da síndrome de abstinência, importância da atividade física e mudança de hábitos de vida). Além do apoio da equipe para encorajar a tentativa de abandono e cuidar/responder as dúvidas por meio de número de telefones quando necessário.²

Como auxílio neste processo foi oferecido a terapia farmacológica prescrita por um médico da equipe, sendo utilizado tratamento de reposição da nicotina por adesivos transdérmicos. A dosagem do adesivo foi determinada pelo teste de *Fargestrom*.¹⁷ Para indivíduos sem contraindicações, também foi prescrito o uso da bupropiona, a qual foi administrado uma semana antes da data de cessação para adaptação fisiológica. A dosagem nos três primeiros dias foi de um comprimido (150mg) por dia, após o terceiro dia de uso a dosagem passou a ser de dois comprimidos (300mg) com intervalo de oito horas.¹⁶

Instrumentos de avaliação

Histórico Tabagístico

Todos os indivíduos responderam questões sobre número de cigarros consumidos por dia, tempo de tabagismo e dependência à nicotina avaliado por meio do questionário de *Fagerström*.¹⁷

Grau Motivacional

Foi utilizado o modelo de *Prochaska e DiClemente*,¹⁸ para avaliar o grau motivacional nos quais os indivíduos se encontravam em relação ao grau de motivação para a cessação do tabagismo. A classificação inclui a pré-contemplação, contemplação, preparação, ação e manutenção.

Manutenção da abstinência

Os auto-relatos de abstinência foram coletados após a data da parada do tabagismo em 3 meses e 6 meses e confirmados por meio da coleta de monóxido de carbono no ar exalado (COex – ponto de corte <10 ppm),¹⁹ por meio do equipamento Micro CO (Micro Medical Ltd., Rochester, Kent, Reino Unido).²⁰

Função pulmonar

Foi realizada por meio de um espirômetro portátil MIR–Spirobank versão 3.6. A interpretação foi feita considerando as normas da *American Thoracic Society* e *European Respiratory Society*,²¹ com valores de normalidade relativos à população brasileira.²²

Escala de Ansiedade e Depressão (HADS)

Foram avaliados pelo questionário *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS).²³ Este instrumento consiste em uma escala de 14 itens, sendo sete exclusivos para sintomas de ansiedade e sete exclusivos para sintomas depressão.

Dados antropométricos

Foi utilizado o aparelho octopolar InBody 720 (Copyright®, 1996–2006, by Biospace Corporation, USA), para calcular o peso e índice de massa corporal (IMC). O InBody 720 usa 8 elétrodos, sendo dois em contato com a palma e polegar de cada mão e dois em contato com a parte anterior e calcanhar de cada pé.²⁴ Todos os indivíduos foram orientados a não comer ou beber 2 horas antes da avaliação e não realizar exercícios moderados ou vigorosos 24 horas antes da avaliação.

Teste de Exercício Cardiopulmonar

Para a prescrição do exercício aeróbio, os pacientes foram submetidos a um teste cardiopulmonar em esteira com velocidade inicial de 5,0km.h⁻¹, inclinação constante de 1% e incrementos de 0,5 km.h⁻¹ a cada 2 min. O teste foi realizado até a exaustão voluntária.

Foram monitoradas continuamente as variáveis: frequência cardíaca (Polar S810i, Finlândia), saturação parcial de oxigênio no sangue arterial (oxímetro Mindray PM 50, Brasil) e a percepção subjetiva de esforço (Borg). Além disso, as variáveis ventilatórias foram determinadas respiração a respiração por meio do analisador de gases Quark PFT (Cosmed, Roma Itália).

O VO_{2peak} foi assumido como a maior média do consumo de oxigênio dos últimos 30s de exercício, quando pelo menos dois dos três seguintes critérios foram observados: 1) frequência cardíaca > 90% da máxima predita para a idade (220-idade); 2) coeficiente

respiratório (QR) > 1,10; 3) variação no VO₂ entre o penúltimo e último estágio de exercício menor que 2,1 ml.kg.⁻¹.min⁻¹.²⁵

A velocidade correspondente ao VO_{2peak} (vVO_{2peak}) foi assumida como a maior intensidade atingida durante o teste. No caso do paciente entrar em exaustão antes do término do estágio, a vVO_{2peak} foi aplicado a equação: $vVO_{2peak} = E_{com} + (t/180) \times I$; onde E_{com} = último estágio completo; t = tempo de permanência na última carga incompleta; 180 = tempo (s) de cada estágio e; I corresponde ao incremento da intensidade (1km.h⁻¹).²⁵

Nível de atividade física

Os participantes foram instruídos a usarem um acelerômetro ActiGraph GT3X+ (AG), (ActiGraph LLC, Pensacola, FL) por um período de 7 dias, removendo apenas ao entrar em contato direto com a água (ou seja, tomar banho ou nadar).²⁶ O AG foi preso por uma cinta elástica e posicionado no lado direito do quadril. No presente estudo, os dados brutos foram coletados a uma frequência de 80 Hz. Os dados do dispositivo AG foram baixados usando o filtro de baixa extensão do software ActiLife (versão 6.13, ActiGraph LLC), exceto para passos/dia que foram baixados usando o filtro padrão.

Um dia completo de uso foi definido como pelo menos 10 horas de uso enquanto estava acordado, por no mínimo de 4 dias (incluindo pelo menos um dia no final de semana).²⁷ Após a inspeção e processamento inicial, os dados do acelerômetro do tempo de uso acordado foram analisados para determinar as variáveis usando o ponto de corte sugerido por Troiano et al.²⁶ A classificação entre ativos e inativos de acordo com o número de passos/dia foi determinado utilizando ponto de conte de 7500 passos²⁸ e para o nível de atividade física moderada à vigorosa (AFMV) utilizou-se o ponto de corte de 150 min por semana (21,4 min).²⁹

Cálculo amostral

Para o cálculo da amostra foram utilizados valores prévios do estudo de Abrantes et al.,³⁰ em que avaliaram sintomas de abstinência de acordo com a Escala de Abstinência de Nicotina de Minnesota (MNWS). Para duas amostras independentes foi utilizado a diferença média do *negative affect* após a intervenção na escala MNWS entre os grupos exercício aeróbio e saúde educacional. Considerando um erro alfa de 5% e um poder de 90%,³¹ o tamanho mínimo necessário para o estudo de intervenção a ser realizado foi de 15 indivíduos por grupo.

Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada a partir do software estatístico SPSS 22.0. Os dados quantitativos foram expressos em média e desvio padrão para dados paramétricos e mediana e intervalo 25-75% para dados não paramétricos de acordo com o teste Shapiro-Wilk. Os dados qualitativos foram expressos em frequência e percentual. Análise intergrupos com relação a caracterização da amostra e número de sessões frequentadas foram realizados por meio do teste One Way Anova, seguido de pós teste de Bonferroni para dados com homogeneidade assumida ou teste de Kruskal-Wills para dados com a homogeneidade não assumida.

Para os dados qualitativos, foi utilizado o teste qui-quadrado para comparar as proporções de adesão, desistência e abstinência e número de ativos e inativos entre os grupos em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo.

Para análise de comparação intragrupos e intergrupos (interação entre grupos e grupo x tempo) foi realizado análise de variância de dois fatores (two-way ANOVA) com pós teste de Bonferroni. Por fim, foi utilizado correlação de Spearman para avaliar a relação entre o nível de atividade física e sintomas de ansiedade e depressão entre abstinentes e não abstinentes em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo.

A pequena porcentagem de dados faltantes em 6 meses de acompanhamento pós-data da parada do tabagismo foram imputados a partir dos valores adjacentes a esta avaliação.³² Todas as análises assumiram nível de significância de 5%.

Resultados

Um total de 239 tabagistas demonstraram interesse em participar do estudo. No entanto 172 foram excluídos, sendo então randomizados 67 tabagistas para o EA (n=23), ER (n=25) e grupo TCC (n=19). Ao final das intervenções foram analisados 16 tabagistas no EA, 14 tabagistas no ER, e 11 no TCC.

A Figura 1 demonstra o fluxograma do estudo e a Tabela 1 demonstra as características basais dos indivíduos inicialmente randomizados.

#FIGURA 1#

#TABELA 1#

Não houve diferença entre os grupos na extensão da adesão ao programa (70%, 56% e 58%, para EA, ER e TCC respectivamente, $p=0,421$), e quantidade de sessões frequentadas (61%, 41% e 41%, para EA, ER e TCC, respectivamente; $p=0,110$). Com relação ao sexo não houve diferença entre homens (39%) e mulheres (38%) no número de desistentes.

A Tabela 2 demonstra as taxas de abstinência em 3 e 6 meses pós-data da parada. Ao final das intervenções não houve diferença entre os grupos com relação as taxas de abstinência ($p=0,594$). Porém, em 6 meses pós-data da parada o grupo EA apresentou maior taxa de abstinentes comparado com os grupos ER e TCC neste mesmo período ($p=0,015$).

#FIGURA 2#

Com relação aos níveis de ansiedade e depressão o grupo EA apresentou diminuição significativa da ansiedade ao final da intervenção comparado apenas com grupo ER ($p=0,032$). Essa diminuição foi significativa quando comparado com os momentos basal ($p=0,018$) e 6

meses pós-data da parada ($p=0,025$). Já os sintomas de depressão diminuíram no grupo EA em 6 meses pós-data da parada comparado com o basal ($p=0,039$), no entanto não houve diferença entre os grupos neste aspecto (Tabela 3).

Com relação ao nível de atividade física diária pode-se observar que todos os grupos apresentaram aumento significativo de número de passos/dia e diminuição da porcentagem do tempo gasto em atividade leve em 6 meses pós-data da parada. Mas ao observar a intensidade de AFMV apenas os grupos EA e TCC apresentaram aumento significativo em 6 meses pós-data da parada (Tabela 3). Porém, não houve aumento do número de ativos em 3 e/ou em 6 meses pós-data da parada (Tabela 4).

#TABELA 2#

#TABELA 3#

No entanto, em 3 meses pós-data da parada observou-se correlação negativa entre sintomas de ansiedade e AFMV ($r= -0,590$; $p=0,034$; Figura 2A) e em 6 meses pós-data da parada houve correlação negativa entre sintomas de depressão e AFMV ($r= -0,570$; $p=0,042$; Figura 2B) para aqueles que estavam em abstinência em ambos os períodos.

#FIGURA 3#

Discussão

Nossos resultados demonstraram que independente da intervenção, ao final de 3 meses pós-data da parada do tabagismo não houve diferença no número de abstinentes. No entanto após 6 meses de acompanhamento pós-data da parada os tabagistas que realizaram exercício aeróbio associado a TCC e reposição da nicotina por adesivos transdérmicos e bupropina apresentaram maiores taxas de abstinência quando comparado com os grupos ER e TCC.

Em uma revisão, que avaliou diferentes tipos de exercícios na cessação do tabagismo, evidenciaram que não houve diferença significativa entre a condição de exercício (aeróbio, resistido, combinado, yoga e atividade física) e controle no número de abstinentes contínuos³³

pois a maioria dos estudos prescreveram exercícios domiciliares sem supervisão, o que aumenta os riscos da não execução rigorosa do protocolo prescrito.³⁴

Com a prática do exercício regular ocorre a aprimoração da sensibilidade ao cortisol, regulação autonômica, além da liberação de catecolaminas, noradrenalina e adrenalina, evitando o aparecimento de sintomas como irritabilidade, depressão, déficits de atenção e ansiedade conhecidos como potenciadores de recaídas/lapsos durante o processo de cessação do tabagismo.³⁵⁻³⁸

As adaptações fisiológicas responsáveis pela diminuição dos sintomas da síndrome de abstinência, dependem também do tipo de exercício, ou seja, no exercício aeróbio^{39,40,41} ocorre aumento da liberação de hormônios responsáveis pelo bem-estar o que parece não ocorrer em exercícios resistidos.^{42,43}

Tal fato, pode explicar em partes nossos resultados que indicaram diminuição dos sintomas de ansiedade em 3 meses pós-data da parada, e sintomas de depressão em 6 meses pós-data da parada, com aumento do número de abstinentes neste período no grupo EA. Além disso, os efeitos do exercício aeróbio deste estudo foi realizado em tabagistas ativos e inativos com diferentes níveis de sintomas de ansiedade e depressão, ou seja, independente do nível de atividade física ou grau de ansiedade e depressão esta modalidade de exercício foi capaz de reduzir significativamente tais preditores e aumentar a taxa de abstinentes até 6 meses pós-data da parada do tabagismo.

Em adição ao tipo do exercício aeróbio, a associação com a TCC e apoio medicamentoso, aumentou as chances de sucesso durante a cessação do tabagismo nestes indivíduos, pois trabalharam os três tipos de dependência do tabagismo (química, comportamental e psicológica), além da terapia em grupo que permitiu aos participantes trocas de experiências durante este processo o que aumenta o sucesso da cessação.³

Já o exercício resistido não mostrou diferenças significativas para ansiedade e depressão, mesmo sendo composto por tabagistas com níveis mais elevados desses sintomas no momento basal. No entanto, estes achados podem ter sido influenciados pelo nível de atividade física, onde neste grupo 71% eram considerados ativos de acordo com a AFMV, além disso durante as sessões de exercício resistido a média de percepção subjetiva de esforço foi leve, o que possivelmente não foi eficaz para reduzir esses sintomas e/ou alterar o estilo de vida desses indivíduos.

Com relação ao nível de atividade física, observou-se que houve aumento do número de passos/dias e diminuição do tempo gasto em atividade leve em 6 meses pós-data da parada em todos os grupos, além disso a AFMV aumentou nos grupos EA e TCC, já o grupo ER não apresentou diferença pelo fato de possuir um nível de AFMV mais elevado no momento basal, além da intensidade do exercício ter sido classificado como leve, como mencionado anteriormente. Em adição, ressalta-se que durante a manutenção da abstinência nenhum grupo recebeu incentivo e/ou metas com relação ao tipo e intensidade de atividade física que deveriam realizar após as intervenções, no entanto todos receberam TCC que incentiva as mudanças de um estilo de vida mais saudável com a prática de exercício físico.

Deste modo, pela amostra estudada ter sido composta por proporções diferentes de tabagistas ativos e inativos entre os grupos, não houve diferença significativa na mudança de ativos em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo, no entanto observamos que houve correlação entre a diminuição de sintomas de ansiedade e depressão com o aumento da AFMV para aqueles que estavam abstinentes em ambos os períodos.

Sendo assim, encorajamos novos estudos que avaliem os efeitos desses protocolos em tabagistas sedentários, pois de acordo com estudos anteriores o aumento da atividade de vida diária de tabagistas sedentários é mais significativo comparados com aqueles fisicamente ativos, seja a curto⁴⁴, médio⁴⁵ ou a longo prazo⁴⁶. Além disso, a supervisão do exercício durante

a manutenção da abstinência pode trazer novos resultados a respeito do sucesso da cessação do tabagismo.

Em resumo conclui-se que programas de cessação de tabagismo que incluam exercícios do tipo aeróbico supervisionado associado à TCC e terapia medicamentosa, reduz em 3 meses pós-data da parada do tabagismo sintomas de ansiedade e 6 meses pós-data da parada sintomas de depressão, além de aumentar as taxas de abstinências quando comparados com o exercício resistido ou ao tratamento usual.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo nº 2016/06454-1.

Referências

1. Ghebreyesus TA. The WHO report on the global tobacco epidemic, 2019: Offer help to quit tobacco use. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325968/WHO-NMH-PND-2019.5-eng.pdf?ua=1>. Published 2019.
2. Reichert J, Araújo AJ, Gonçalves CMC, et al. Diretrizes para Cessação do Tabagismo. *J Bras Pneumol*. 2008;34(10):845-880
3. Stead LF, Koilpillai P, Fanshawe TR, Lancaster T. Combined pharmacotherapy and behavioural interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev* 2016;3:CD008286.
4. Ussher MH, Taylor AH, Faulkner GE. Exercise interventions for smoking cessation (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;29(8):CD002295.
5. Haasova M, Warren FC, Ussher M, et al. The acute effects of physical activity on cigarette cravings: exploration of potential moderators, mediators and physical activity attributes using individual participant data (IPD) meta-analyses. *Psychopharmacology*. 2014;231(7):1267-75.
6. Loprinzi PD, Kane CJ, Mahoney S, Walker JF. Physical activity and nicotine dependence among a national sample of young U.S. adults who smoke daily: evaluation of cross-sectional and longitudinal associations to determine which behavior drives this relationship. *Physiology & Behavior*. 2015;139:1-6.
7. Haasova M, Warren FC, Ussher M, et al. The acute effects of physical activity on cigarette cravings: systematic review and meta-analysis with individual participant data. *Addiction (Abingdon, England)*. 2013;108(1):26-37.
8. Daniel J, Cropley M, Ussher M, West R. Acute effects of a short bout of moderate versus light intensity exercise versus inactivity on tobacco withdrawal symptoms in sedentary smokers. *Psychopharmacology*. 2004;174, 320–326.

9. Bernard P, Ninot G, Moullec G, Guillaume S, Courtet P, Quantin X. Smoking cessation, depression, and exercise: empirical evidence, clinical needs, and mechanisms. *Nicotine & Tobacco Research*. 2013;15(10):1635–1650.
10. Smits JAJ, Zvolensky MJ, Davis ML, et al. The Efficacy of Vigorous-Intensity Exercise as an Aid to Smoking Cessation in Adults with High Anxiety Sensitivity: A Randomized Controlled Trial. *Psychosom Med*. 2016;78(3): 354–364.
11. Ciccolo JT, Dunsiger SI, Williams DM, et al. Resistance training as an aid to standard smoking cessation treatment: a pilot study. *Nicotine & tobacco research*. 2011;13(8):756-60.
12. Ciccolo JT, Williams DM, Dunsiger SI, et al. Efficacy of Resistance Training as an Aid to Smoking Cessation: Rationale and Design of the Strength To Quit Study. *Mental health and physical activity*. 2014;7(2):95-103.
13. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334-59
13. Lima FF, Camillo CA, Reis EAP, et al. Mechanical properties, safety and resistance values of Lemgruber® elastic tubing. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2019;23:41-47.
14. Ramos EM, de Toledo-Arruda AC, Fosco LC, et al. The effects of elastic tubing-based resistance training compared with conventional resistance training in patients with moderate chronic obstructive pulmonary disease: a randomized clinical trial. *Clinical rehabilitation*. 2014;28(11):1096-106.
15. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*. 1982;14(5):377-81.
16. Freire APCF, Ramos D, Silva BSA, et al. Resultados de um programa de cessação tabagística: análise de novos procedimentos. *ConScientiae Saúde*. 2014;13(3):396-404.

17. Heatherton TF, Kozlowski LT, Frecker RC, Fagerstrom KO. The Fagerstrom Test for Nicotine Dependence: a revision of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *British journal of addiction*. 1991;86(9):1119-27.
18. DiClemente CC, Prochaska JO. Self-change and therapy change of smoking behavior: a comparison of processes of change in cessation and maintenance. *Addictive behaviors*. 1982;7(2):133-42.
19. Benowitz NL, Jacob P, Ahijevych K, et al. Biochemical verification of tobacco use and cessation. *Nicotine Tob Res*. 2002;4(2):149-159
20. Santos UP, Gannam S, Abe JM, et al. Emprego da determinação de monóxido de carbono no ar exalado para a detecção do consumo de tabaco. *Jornal de Pneumologia*. 2001;27:231-6.
21. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *The European respiratory journal*. 2005;26(2):319-38.
22. Duarte AAO, Pereira CAC, Rodrigues SCS. Validation of new Brazilian predicted values for forced spirometry in caucasians and comparison with predicted values obtained using other reference equations. *J Bras Pneumol*. 2007;33(5):527-35.
23. Bjelland I, Dahl AA, Haug TT, Neckelmann D. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review. *Journal of psychosomatic research*. 2002;52(2):69-77.
24. Cunningham JJ. Body composition as a determinant of energy expenditure: A synthetic review and a proposed general prediction equation. *Am J Clin Nutr*. 1991;54:963-9.
25. Midgley AW, Bentley DJ, Luttikholt H, McNaughton LR, Millet GP. Challenging a dogma of exercise physiology: does an incremental exercise test for valid VO₂ max determination really need to last between 8 and 12 minutes? *Sports Med*. 2008; 38(6):441-7.
26. Tudor-Locke C, Bassett DR. How Many Steps/Day Are Enough? Preliminary Pedometer Indices for Public Health. *Sport Med*. 2004;34:1-8.

27. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, Tilert T, Mcdowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40:181–8.
28. Tudor-Locke C, Han H, Aguiar EJ, et al. How fast is fast enough? Walking cadence (steps/min) as a practical estimate of intensity in adults: a narrative review. *Br J Sport Me.* 2018;52:776-788.
29. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018.
30. Abrantes AM, Bloom EL, Strong DR, et al. A preliminary randomized controlled trial of a behavioral exercise intervention for smoking cessation. *Nicotine & tobacco research.* 2014;16(8):1094 -103.
31. Miot HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *Jornal Vasculiar Brasileiro.* 2011;10:275-8.
32. Miot HA. Anomalous values and missing data in clinical and experimental studies. *J Vasc Bras.* 2019;18:e20190004.
33. Klinsophon T, Thaveeratitham P, Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P. Effect of exercise type on smoking cessation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Res Notes.* 2017;10:442.
34. Bendermacher BL, Willigendael EM, Teijink JA, Prins MH. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;2:CD005263.
35. Roberts V, Maddison R, Simpson C, Bullen C, Prapavessis H. The acute effects of exercise on cigarette cravings, withdrawal symptoms, affect, and smoking behaviour: systematic review update and meta-analysis. *Psychopharmacology.* 2012;222(1):1–15.
36. Ussher M, Croypley M, Playle S, Mohidin R, West R. Effect of isometric exercise and body scanning on cigarette cravings and withdrawal symptoms. *Addiction.* 2009;104(7):1251–7.

37. Roberts V, Gant N, Sollers JJ, Bullen C, Jiang Y, Maddison R. Effects of exercise on the desire to smoke and physiological responses to temporary smoking abstinence: a crossover trial. *Psychopharmacology*. 2015;232:1071–1081.
38. Tosun NL, Allen SS, Eberly LE, et al. Association of exercise with smoking-related symptomatology, smoking behavior and impulsivity in men and women. *Drug and Alcohol Dependence*. 2018;192:29-37.
39. McMurray RG, Forsythe WA, Mar MH, Hardy CJ. Exercise intensity-related responses of beta-endorphin and catecholamines. *Med Sci Sports Exerc*. 1987;19(6):570–4. 28.
40. Zvolensky MJ, Rosenfield D, Garey L, et al. Does Exercise Aid Smoking Cessation through Reductions in Anxiety Sensitivity and Dysphoria?. *Health Psychol*. 2018;37(7):647–657.
41. Smits JAJ, Zvolensky MJ, Davis ML, et al. The Efficacy of Vigorous-Intensity Exercise as an Aid to Smoking Cessation in Adults with High Anxiety Sensitivity: A Randomized Controlled Trial. *Psychosom Med*. 2016;78(3): 354–364.
42. Kraemer RR, Acevedo EO, Dzewaltowski D, Kilgore JL, Kraemer GR, Castracane VD. Effects of low-volume resistive exercise on beta-endorphin and cortisol concentrations. *Int J Sports Med*. 1996;17(1):12–6.
43. JY Ho, Kraemer WJ, Volek JS, et al. Effects of resistance exercise on the HPA axis response to psychological stress during short-term smoking abstinence in men. *Addictive Behaviors*. 2014;39:695–698
44. Kovelis D, Zabatiero J, Furlanetto KC, et al. Short-Term Effects of Using Pedometers to Increase Daily Physical Activity in Smokers: A Randomized Trial. *Respiratory care*. 2012;57(7):1089-97.
45. Zabatiero J, Kovelis D, Furlanetto KC, et al. Comparison of two strategies using pedometers to counteract physical inactivity in smokers. *Nicotine Tob Res*. 2014;16(5):562 -568.

46. Mantoani LC, Furlanetto KC, Kovelis D, et al. Long-term effects of a program to increase physical activity in smokers. *Chest*. 2014;146(6):1627-32.

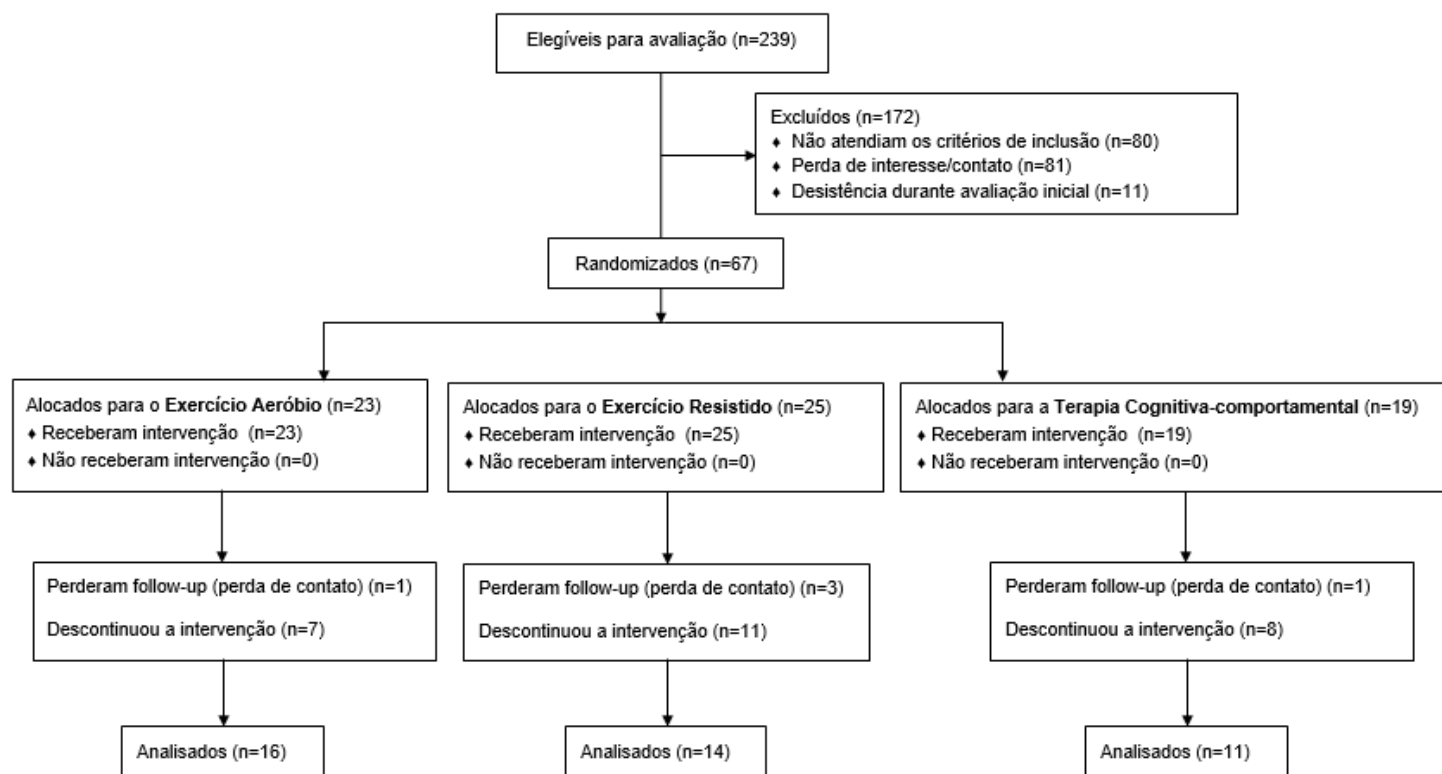


Figura 1. Fluxograma do estudo

Tabela 1. Características basais

| Dados sociodemográficos | EA (n=23) | ER (n=25) | TCC (n=19) |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| Sexo (% mulheres) | 39 | 56 | 58 |
| Idade (anos) | 46,0(36,0-49,0) | 45,0(31,0-49,0) | 40,0(30,0-57,0) |
| Renda Familiar (reais) | 3000(1700-4000) | 2500(1750-5000) | 2500(2000-3000) |
| Histórico tabagístico | | | |
| Cigarros/dia | 20,0(12,0-35,0) | 20,0(15,0-20,0) | 20,0(10,0-20,0) |
| Tempo de tabagismo (anos) | 28,0(20,0-35,0) | 24,0(14,0-32,5) | 22,0(12,0-35,0) |
| Anos-maço | 27,0(12,0-46,0) | 20,3(9,9-30,0) | 20,0(15,0-25,0) |
| Fagerstrom | 6,0(4,0-7,0) | 6,0(4,0-7,0) | 6,0(5,0-7,0) |
| Grau motivacional, (%) | | | |
| Pré-contemplação | 4 | 0 | 0 |
| Contemplação | 70 | 64 | 58 |
| Preparação | 26 | 36 | 42 |
| Função pulmonar | | | |
| CVF (%pred) | 93,0(83,0-100,0) | 90,0(84,5-94,0) | 92,0(87,0-105,0) |
| VEF ₁ (%pred) | 91,0(81,0-99,0) | 89,0(83,0-96,0) | 95,0(84,0-104,0) |
| VEF ₁ /CVF (%) | 78,1(74,6-83,6) | 84,0(79,3-86,4) | 82,3(77,0-85,8) |
| FEF _{25-75%} (%pred) | 85,0(74,0-102,0) | 87,0(75,0-123,0) | 92,0(75,0-115,0) |
| Características físicas e funcionais | | | |
| IMC (kg/m ²) | 26,6(24,3-30,7) | 22,9(21,2-28,7) | 25,4(23,7-29,1) |
| Passos-dia | 7955,0(6332,2-9779,0) | 8234,3(5377,4-10124,3) | 7230,2(4891,3-9429,0) |
| Fisicamente ativos – passos/dia (%) | 56 | 56 | 37 |
| AFMV (%) | 3,1 (2,0-3,8) | 3,0 (1,3-6,0) | 1,6 (1,2-4,1) |
| Fisicamente ativos – APMV (%) | 70 | 64 | 37 |
| Atividade leve (%) | 46,7 (39,5-54,3) | 43,7 (40,9-52,3) | 50,0 (42,6-55,0) |

Dados expressos em mediana (intervalo 25-75%) e porcentagem (%). EA: treino aeróbio; ER: treino resistido com tubos elásticos; TCC: terapia cognitivo-comportamental; CVF: capacidade vital forçada; VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁/CVF: relação VEF₁/CVF; FEF_{25-75%}: fluxo expiratório forçado entre 25 e 75%; PFE: pico de fluxo expiratório; IMC: índice de massa corporal; APMV: atividade física moderada à vigorosa.

| Quadro 1. Protocolo do exercício aeróbio em esteira ergométrica | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 1ª sessão | 2ª sessão | 3ª sessão |
| 1ª semana | L 1 | L 1 | L 1 |
| 2ª semana | L 1 | L 2/L 1 | L 1 |
| 3ª semana (“DIA DA PARADA”) | L 1/L 2 | L 1 | L 2 |
| 4ª semana | L 1 | L 2 | L 2/L 1 |
| 5ª semana | L 1 | L 2 | L 1/L2 |
| 6ª semana | L 2 | L1 | L 2 |
| 7ª semana (1 mês em abstinência) | Teste cardiopulmonar | Teste cardiopulmonar | L 2 |
| 8ª semana | L 2 | L 1/L 2 | L 2 |
| 9ª semana | L 2 | L 2 | L 2 |
| 10ª semana | VO2_1 | L 2 | VO2_1 |
| 11ª semana (2 meses em abstinência) | L 2 | VO2_1 | Teste cardiopulmonar |
| 12ª semana | L2 | L1/L2 | L 2 |
| 13ª semana | L2 | L2 | L2 |
| 14ª semana | L2 | VO2 | L2 |
| 15ª semana (3 meses em abstinência) | VO2 | VO2 | VO2 |

Nota:
L1: 40 minutos a 60% do VO_{2peak} .
L 2 : 15 minutos a 75% do VO_{2peak} ; seguido por 2 minutos com a metade a intensidade e mais 15 minutos a 75% do VO_{2peak} .
L 1/L 2: 30 minutos a 60% VO_{2peak} ; seguido por 15 minutos a 75% do VO_{2peak} .
L 2/L 1: 15 minutos a 75% do VO_{2peak} ; seguido por 30 minutos a 60% VO_{2peak} .
VO2_1: 5 séries de 4 minutos à 90% do VO_{2peak} e intervalo de 2 minutos à 45%
VO2: 6 séries de 2 minutos com a velocidade máxima e intervalo de 3 minuto entre as séries. .

| Quadro 2. Protocolo do treino resistido com tubos elásticos | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 1º dia | 2º dia | 3º dia |
| 1ª semana | Adaptação | Adaptação | Adaptação |
| 2ª semana | Adaptação | Teste de resistência | Teste de resistência |
| 3ª semana (“DIA DA PARADA”) | 2 séries | 2 séries | 3 séries |
| 4ª semana | 3 séries | 4 séries | 4 séries |
| 5ª semana | 5 séries | 5 séries | 6 séries |
| 6ª semana | 6 séries | 7 séries | 7 séries |
| 7ª semana <i>(1 mês em abstinência)</i> | Teste de resistência | Teste de resistência | 2 séries |
| 8ª semana | 2 séries | 3 séries | 3 séries |
| 9ª semana | 4 séries | 4 séries | 5 séries |
| 10ª semana | 5 séries | 6 séries | 6 séries |
| 11ª semana <i>(2 meses em abstinência)</i> | 7 séries | 7 séries | Teste de resistência |
| 12ª semana | 2 séries | 2 séries | 3 séries |
| 13ª semana | 3 séries | 4 séries | 4 séries |
| 14ª semana | 5 séries | 5 séries | 6 séries |
| 15ª semana <i>(3 meses em abstinência)</i> | 6 séries | 7 séries | 7 séries |

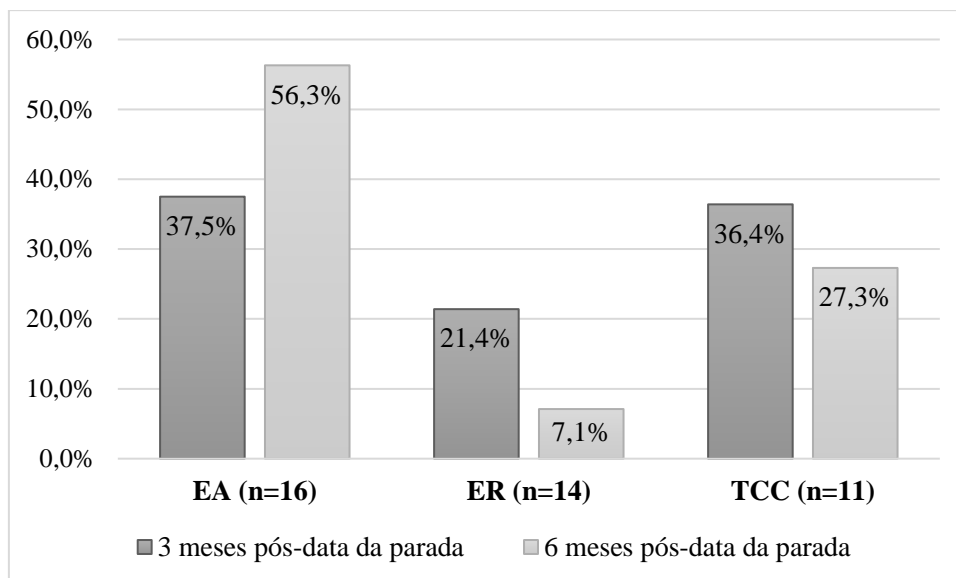


Figura 2. Número de abstinentes

Legenda: EA: treino aeróbio; ER: treino resistido; TCC: terapia cognitivo-comportamental;

*X²: qui-quadrado; *p<0,05*

Tabela 2. Sintomas de ansiedade e depressão e nível de atividade física nos momentos basal, 3 e 6 meses pós-data da parada.

| Variável | Grupos | Basal | 3 meses | 6 meses | Poder do teste | p (intragrupo) | Efeito | Poder do teste | p (intergrupos) |
|-------------------------|-------------------|---------------|------------------------|------------------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|
| <i>HADS – ansiedade</i> | EA (n=16) | 6,9±3,7 | 4,3±3,3 ^{acd} | 6,3±4,3 | 0,865 | 0,005* | Grupo | 0,660 | 0,031* |
| | ER (n=14) | 10,2±3,9 | 9,2±5,0 | 9,5±3,6 | 0,156 | 0,504 | Grupo x tempo | 0,307 | 0,404 |
| | TCC (n=11) | 9,3±5,1 | 8,4±6,1 | 8,0±4,8 | 0,128 | 0,585 | | | |
| <i>HADS – depressão</i> | EA (n=16) | 5,6±2,8 | 4,3±3,0 | 3,3±3,2 ^a | 0,824 | 0,008* | Grupo | 0,272 | 0,272 |
| | ER (n=14) | 7,5±3,3 | 6,1±3,9 | 5,8±5,5 | 0,183 | 0,326 | Grupo x tempo | 0,068 | 0,984 |
| | TCC (n=11) | 6,6±5,2 | 5,6±5,5 | 4,8±4,5 | 0,260 | 0,277 | | | |
| <i>Passos/dia</i> | EA (n=16) | 7211,5±2645,1 | 7224,9±2883,3 | 12957,6±5532,5 ^{ab} | 1 | <0,0001* | Grupo | 0,256 | 0,297 |
| | ER (n=14) | 8989,3±3184,6 | 8147,5±4049,7 | 12178,2±4444,2 ^b | 0,784 | 0,012* | Grupo x tempo | 0,288 | 0,390 |
| | TCC (n=11) | 7496,8±3022,6 | 5829,9±2402,2 | 10200,9±5920,6 ^a | 0,780 | 0,014* | | | |
| <i>AFMV (%)</i> | EA (n=16) | 2,8±1,7 | 4,1±2,4 | 4,4±2,1 ^a | 0,769 | 0,014* | Grupo | 0,751 | 0,016* |
| | ER (n=14) | 4,6±3,2 | 5,3±3,4 | 7,1±5,3 | 0,270 | 0,191 | Grupo x tempo | 0,189 | 0,531 |
| | TCC (n=11) | 2,6±1,7 | 2,5±1,8 ^d | 4,7±1,9 ^{a,b} | 0,997 | <0,0001* | | | |
| <i>Leve (%)</i> | EA (n=16) | 46,3±10,4 | 43,0±11,4 | 28,6±10,2 ^{a,b} | 1 | <0,0001* | Grupo | 0,124 | 0,619 |
| | ER (n=14) | 49,8±10,5 | 45,6±17,9 | 31,9±16,5 ^{a,b} | 0,998 | <0,0001* | Grupo x tempo | 0,062 | 0,992 |
| | TCC (n=11) | 50,4±7,0 | 46,1±9,0 | 31,0±4,9 ^{a,b} | 1 | <0,0001* | | | |

EA: treino aeróbico; ER: treino resistido; TCC: terapia cognitivo-comportamental; AFMV: atividade física moderada à vigorosa; ^ap<0,05 comparado ao momento basal; ^bp<0,05 comparado com final; ^cp<0,05 comparado com follow-up; ^dp<0,05 comparado com ER; *p<0,05.

Tabela 3. Porcentagem de ativos de acordo com o nível de atividade física nos momentos basal, 3 e 6 meses pós-data da parada.

| Variável | Grupos | Basal | 3 meses | 6 meses | p (basal x 3 meses) ^a | p (basal x 6 meses) ^a | p (3 x 6 meses) ^a |
|--|-------------------|-------|---------|---------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <i>Fisicamente ativos – passos/dia (%)</i> | EA (n=16) | 56 | 56 | 88 | 1 | 0,125 | 0,063 |
| | ER (n=14) | 64 | 64 | 93 | 1 | 0,219 | 0,125 |
| | TCC (n=11) | 36 | 18 | 63 | 0,625 | 0,375 | 0,125 |
| <i>p^b</i> | | 0,367 | 0,054 | 0,145 | | | |
| <i>Fisicamente ativos – AFMV (%)</i> | EA (n=16) | 56 | 56 | 69 | 1 | 0,687 | 0,625 |
| | ER (n=14) | 71 | 64 | 93 | 1 | 0,250 | 0,125 |
| | TCC (n=11) | 36 | 27 | 73 | 1 | 0,125 | 0,125 |
| <i>p^b</i> | | 0,395 | 0,162 | 0,675 | | | |

EA: treino aeróbio; ER: treino resistido; TCC: terapia cognitivo-comportamental; AFMV: atividade física moderada à vigorosa;^a: Teste McNemar; ^b: Teste qui-quadrado; *p<0,05.

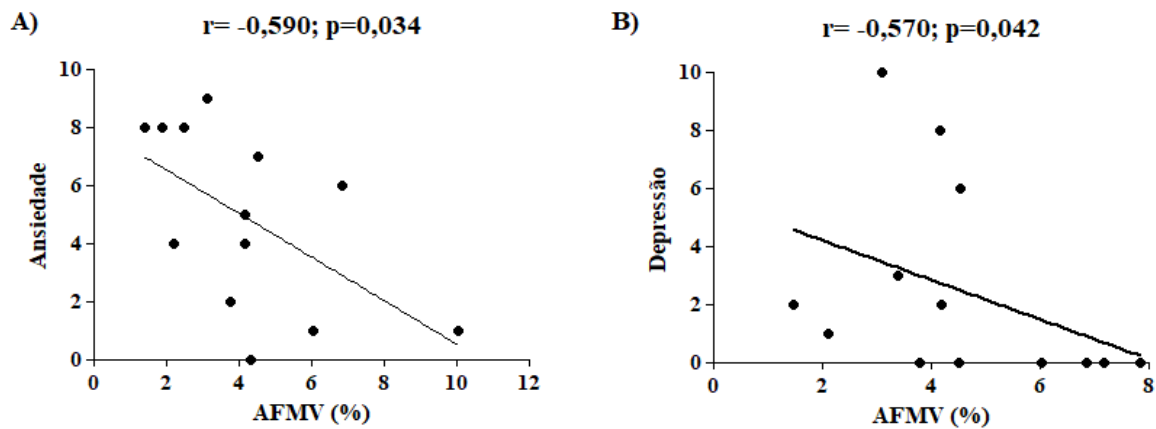


Figura 3. Correlação entre nível de atividade física moderada à vigorosa e sintomas de ansiedade em 3 meses pós-data da parada (A) e sintomas de depressão em 6 meses pós-data da parada (B) no grupo de abstinentes.

Legenda: AFMV: atividade física moderada à vigorosa. Correlação de Spearman

Considerações finais

A proposta desta tese foi avaliar a qualidade do sono de tabagistas e sua relação com o nível de atividade física habitual e sistema nervoso autônomo, além de comparar a eficácia de diferentes intervenções com exercício físico (aeróbio *vs* resistido) associado à terapia cognitivo-comportamental sobre as taxas de abstinência em 3 e 6 meses pós-data da parada do tabagismo, além de avaliar alguns preditores de lapsos e recaídas como sintomas de ansiedade e depressão e mudanças no nível de atividade física, afim de identificar as associações desses fatores com a abstinência.

Encontramos neste estudo, que além dos fatores pré-estabelecidos na literatura como a nicotina, a pior qualidade do sono pode estar associada ao menor nível de atividade física moderada à vigorosa e alterações na modulação do sistema nervoso autônomo, sugerindo que a promoção da atividade física em tabagistas pode ajudar a melhorar a qualidade do sono e a melhorar o controle autônomo, o que conseqüentemente pode trazer subsídios valiosos como prevenção para o surgimento de distúrbios do sono e doenças cardiovasculares.

Além disso, tais resultados podem estimular programas de cessação do tabagismo a incluir estratégias para melhorar o nível de atividade física, com o intuito de aumentar as chances nas taxas de sucesso durante a cessação do tabagismo com menores incidências de lapsos e recaídas durante este processo.

Também foi avaliado a eficácia de dois protocolos de exercício físico (aeróbio *vs* resistido) supervisionados e um grupo de terapia cognitivo-comportamental, onde todos os grupos receberam a mesma intervenção de aconselhamento sobre métodos para se manter em abstinência, assim como o adesivo transdérmico de nicotina e bupropiona quando prescrito pelo médico da equipe.

Observamos que programas de cessação de tabagismo que incluíam exercício aeróbio supervisionado associado a TCC e terapia medicamentosa reduz em 3 meses pós-

data da parada sintomas de ansiedade e em 3 meses pós-data da parada sintomas de depressão, além de aumentar as taxas de abstinências quando comparados com o exercício resistido ou ao tratamento usual.

No entanto, pela amostra estudada ter sido composta por proporções diferentes de tabagistas ativos e inativos, não foi possível observar mudanças significativas no número de ativos, mesmo com o aumento do número de passos/dia e atividade física moderada a vigorosa em 6 meses pós-data da parada do tabagismo. Porém observamos que há uma relação entre o aumento da AFMV e diminuição de sintomas de ansiedade e depressão para aqueles se mantêm abstinentes em ambos os períodos avaliados.

Desta forma, para maiores esclarecimentos encorajamos novos estudos que avaliem os efeitos desses protocolos em tabagistas apenas sedentários, além disso, o incentivo da prática de exercício supervisionado durante a manutenção pode trazer novos resultados a respeito do sucesso da cessação do tabagismo a longo prazo.

Atividades desenvolvidas no período do doutorado

ARTIGOS PUBLICADOS NO PERÍODO DE DOUTORADO (2016-2019)

1. SILVA, B. S. A. ; RAMOS, D. ; FREIRE, A. P. C. F. ; LEITE, M. R. ; **TREVISAN, I.B.** ; AREVALO, G. A. ; LIMA, F. F. ; CAMILLO, C. A. ; GOBBO, LUIS ALBERTO ; RAMOS, E. M. C. . Resistance Training With Elastic Tubing Improves Muscle Strength, Exercise Capacity, and Post-Exercise Creatine Kinase Clearance in Subjects With COPD. *Respiratory Care*, v. 64, p. respcare.05975, 2019.
2. **TREVISAN, IARA BURIOLA**; SANTOS, UBIRATAN DE PAULA ; LEITE, MARCELI ROCHA ; FERREIRA, ALINE DUARTE ; SILVA, BRUNA SPOLADOR DE ALENCAR ; FREIRE, ANA PAULA COELHO FIGUEIRA ; BRIGIDA, GABRIEL FAUSTINO SANTA ; RAMOS, ERCY MARA CIPULO ; RAMOS, DIONEI . Burnt sugarcane harvesting is associated with rhinitis symptoms and inflammatory markers. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. xxx, p. xxx-xxx, 2018.
3. FERREIRA, ALINE DUARTE ; RAMOS, ERCY MARA CIPULO ; **TREVISAN, IARA B.** ; LEITE, MARCELI R. ; PROENÇA, MAHARA ; DE CARVALHO-JUNIOR, LUIZ CARLOS SOARES ; TOLEDO, ALESSANDRA CHOQUETA ; RAMOS, DIONEI . Função pulmonar e depuração mucociliar nasal de cortadores de cana-de-açúcar brasileiros expostos à queima de biomassa. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 43, p. 1-6, 2018.
4. ROCHA JUNIOR, P. R. ; ROCHA, A. N. D. C. ; **TREVISAN, I.B.** ; CORRENTE, J. E. . Development process of an assessment instrument on the level of difficulty perceived by caregivers for the elderly. *REVISTA KAIROS GERONTOLOGIA*, v. 21, p. 93, 2018.
5. RAMOS, D. ; PESTANA, PRS. ; **TREVISAN, I.B.** ; CHRISTOFARO, D. G. D. ; TACAO, G. Y. ; CORIPIO, I. C. ; FERREIRA, A. D. ; RAMOS, E. M. C. . Impacto da queima da cana-de-açúcar sobre internações hospitalares por doenças respiratórias internações hospitalares por doenças respiratórias. *Ciencia & Saude Coletiva*, v. 0232, p. 1, 2018.

6. LIMA, F. F. ; CAMILLO, C. A. M. ; GOBBO, L. A. ; **TREVISAN, I. B.** ; NASCIMENTO, W. B. B. ; SILVA, B. S. A. ; LIMA, M. C. S. ; RAMOS, D. ; RAMOS, E. M. C. . Resistance Training using Low Cost Elastic Tubing is Equally Effective to Conventional Weight Machines in Middle-Aged to Older Healthy Adults: A Quasi-Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Sports Science and Medicine*, v. 17, p. 153-160, 2018.
7. LEITE, M. R. ; ZANETTA, D. M. T. ; **TREVISAN, I.B.** ; BURDMANN, EMMANUEL ; SANTOS, U. P. . O trabalho no corte de cana-de-açúcar - riscos e efeitos na saúde - revisão da literatura. *REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA (ONLINE)*, v. x, p. x, 2018.
8. RAMOS, D. ; PROENÇA, M. ; LEITE, M.R. ; FERREIRA, A.D. ; **TREVISAN, I.B.** ; BRÍGIDA, G.F.S. ; TACAO, G.Y. ; RAMOS, E.M.C. . Effects of exposure to biomass burning on pulmonary inflammatory markers and pulmonary function in individuals with COPD. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*, v. 23, p. 273-279, 2017.
9. SILVA, BRUNA S.A. ; LIRA, FÁBIO S. ; RAMOS, DIONEI ; UZELOTO, JULIANA S. ; ROSSI, FABRÍCIO EDUARDO ; FREIRE, ANA PAULA C.F. ; SILVA, REBECA N. ; **TREVISAN, IARA B.** ; GOBBO, LUIS ALBERTO ; RAMOS, ERCY M.C. . Severity of COPD and its relationship with IL-10. *CYTOKINE*, v. 3, p. S1043, 2017.
10. SILVA, BRUNA SPOLADOR DE ALENCAR; GOBBO, LUIS ALBERTO ; FREIRE, ANA PAULA COELHO FIGUEIRA ; **TREVISAN, IARA BURIOLA** ; SILVA, ISIS GRIGOLETTO ; RAMOS, ERCY MARA CIPULO . Efeitos de um treinamento resistido com tubos elásticos sobre a força muscular, qualidade de vida e dispneia de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Journal of Physical Education*, v. 27, p. 2722, 2016.
11. **TREVISAN, I. B.**; MAESTRELLO, A. B. P. ; SANTOS, F. M. ; VALENTI, V. E. ; CARDOSO, M. A. ; PEREIRA, F. G. ; ROCHA JUNIOR, P. R. . Análise quali-quantitativa de idosos submetidos a um programa estruturado de reabilitação vestibular. *Fisioterapia Brasil*, v. 17, p. 335-347, 2016.

ARTIGOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO NO PERÍODO DE DOUTORADO**(2016-2019)**

1. GOUVEIA, T. S. ; **TREVISAN, I.B.** ; SANTOS, C. P. ; SILVA, B. S. A. ; RAMOS, E. M. C. ; PROENCA, M. ; RAMOS, D. Relação entre a carga tabágica, marcadores inflamatórios e metabólicos, composição corporal, força e capacidade cardiorrespiratória de tabagistas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2020.
2. MIOTO, A. M. ; CASTOLDI, R. C. ; CAMARGO, R. C. T. ; GARCIA, T. A. ; REIS, D. F.; OZAKI, G. A. T. ; **TREVISAN, I.B.** ; RIBEIRO, R. M. P. ; CAMARGO FILHO, J. C. S. Effects of different swimming intensities on the bone properties of the tibia and femur of wistar rats in which knee rheumatoid arthritis was induced. *INTERNATIONAL JOURNAL OF MORPHOLOGY*, 2020.

CAPÍTULO DE LIVRO NO PERÍODO DE DOUTORADO (2016-2019)

1. Masuda, Alessandra Mayumi Marques ; **Trevisan, Iara Buriola**; Gouveia, Tamara; Santos, Caroline Pereira ; Tacao, Guilherme Yassuyuki ; Soares, Tamires Veras ; Ramos, Ercy Mara Cipulo; Ramos Dionei. *INFLUÊNCIA DA CARGA TABAGÍSTICA SOBRE O TRANSPORTE MUCOCILIAR NASAL DE TABAGISTAS ATIVOS. Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza* 2. 1ed.Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, v. 2, p. 100-109.

PRÊMIOS CIENTÍFICOS NO PERÍODO DE DOUTORADO (2016-2019)

- **2019** 1º Lugar na categoria Apresentação Oral com o trabalho intitulado “Qualidade do sono associado ao nível de atividade física e modulação autonômica cardíaca de tabagistas”, I Congresso Brasileiro de Fisioterapia Respiratória nos Distúrbios Respiratórios do Sono.
- **2019** TOP 10 dos trabalhos apresentados intitulado "Eficácia de um protocolo de exercício aeróbico individualizado de alta intensidade na abstinência tabágica a curto prazo: um ensaio clínico randomizado", XII Congresso Brasileiro de Asma e VIII Congresso Brasileiro de DPOC e Tabagismo e XVIII Congresso.
- **2018** 1º Lugar na categoria Tabagismo com apresentação Oral/Poster, 11er Congresso ALAT.

RESUMOS PUBLICADOS EM CONGRESSOS NO PERÍODO DO DOUTORADO (2016-2019)

Nacionais: 34 resumos

Internacionais 12 resumos