

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE
MESTRADO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

Andresa Thier de Borba

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS
FUMANTES ATIVOS, PASSIVOS E NÃO FUMANTES**

Santa Cruz do Sul
2012

Andresa Thier de Borba

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS FUMANTES ATIVOS,
PASSIVOS E NÃO FUMANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado

UNISC

ANDRESA THIER DE BORBA

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS
FUMANTES ATIVOS, PASSIVOS E NÃO FUMANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Dulciane Nunes Paiva

Co-orientador: Prof. Dr. Fúlvio Borges Nedel

Santa Cruz do Sul
2012

B726c

Borba, Andresa Thier de

Capacidade cardiorrespiratória em adultos fumantes ativos, passivos e não fumantes / Andresa Thier de Borba. – 2012.

112 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Promoção da Saúde) – Universidade de Santa Cruz do Sul, 2012.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Dulciane Nunes Paiva.

Co-orientação: Prof. Dr. Fúlvio Borges Nedel.

1. Fumo - Vício. 2. Tabagismo. 3. Testes de função respiratória. 4. Testes de função cardíaca. 5. Promoção da saúde. I. Paiva, Dulciane Nunes, orient. II. Nedel, Fúlvio Borges, orient. III. Título.

CDD: 613.85

ANDRESA THIER DE BORBA

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS
FUMANTES ATIVOS, PASSIVOS E NÃO FUMANTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Banca Examinadora:

Dra. Dulciane Nunes Paiva
Professora orientadora - UNISC

Dr. Pedro Dal Lago
Professor examinador – UFCSPA

Dra. Hildegard Hedwig Pohl
Professora examinadora - UNISC

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Dulciane Nunes Paiva, pelo apoio, acolhimento, carinho e incentivo na busca pelo aperfeiçoamento científico.

Ao meu co-orientador Fúlvio Borges Nedel, pelos valorosos ensinamentos que tive, através doseu contagiante prazer pela pesquisa.

Aos queridos professores Hildegard Pohl, Miriam Reckziegel e Valeriano Corbelini, por terem compreendido a importância deste mestrado e terem me apoiado plenamente na coleta de dados, juntamente com todos os estagiários do Laboratório LAFISA.

À minha querida colega Cynthia Caetano, que foi importante para a coleta de dados e finalização deste projeto.

Ao meu marido Carlos Eduardo Franzen, companheiro de vida, por ter assumido de forma perfeita minhas tarefas e ter completado as lacunas de minhas ausências.

A minha filha Laura de Borba Franzen, que mesmo com carinhas de choro abriu mão de minha presença.

Aos meus pais Fábio e Rosvita Borba, encorajadores desta trajetória.

Ao Renan Jost e Dannuey Machado Cardoso, que em suas horas de folga espontaneamente colaboraram com a realização deste trabalho.

*"Nada dura para sempre, nem as dores, nem
as alegrias.*

*Tudo na vida é um aprendizado,
Tudo na vida se supera".*

(Caio Fernando Abreu)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Comparação do VO ₂ max entre os grupos analisados com controle de IMC e CC.....	58
Figura 2 –	Comparação do VO ₂ max por nível de atividade física entre os grupos analisados.....	59

LISTA DE TABELAS DO PROJETO DE PESQUISA

Tabela 1 –	Protocolo de Bruce Modificado para Esteira Ergométrica.....	33
-------------------	---	----

LISTA DE TABELAS DO ARTIGO 1

Tabela 1 –	Características de base dos indivíduos estudados.....	57
Tabela 2 –	Variáveis obtidas no teste cardiopulmonar de exercício.....	58
Tabela 3 –	Correlações entre o VO ₂ max com idade, índice de massa corporal, percentual de gordura corporal e circunferência da cintura.....	59

LISTA DE TABELAS DO ARTIGO 2

Tabela 1 –	Publicações que descrevem a influência do tabagismo ativo sobre a capacidade cardiorrespiratória.....	76
Tabela 2 –	Publicações que descrevem a influência do tabagismo passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANCOVA	Análise de Covariâncias
ANOVA	Análise de Variâncias
CA	Câncer
CC	Circunferência da Cintura
CEBRID	Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas
CEP	Comissão de Ética em Pesquisa
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	Dióxido de Carbono
DC	Densidade Corporal
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EUA	Estados Unidos da América
FC	Frequência Cardíaca
%G	Percentual de Gordura Corporal
Hb	Hemoglobina
HbCO	Carboxi-Hemoglobina
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
INCA	Instituto Nacional do Câncer
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
LA	Limiar Anaeróbio Ventilatório
LAFISA	Laboratório de Atividades Físicas e Saúde
O ₂	Oxigênio
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Pressão Arterial
PTA	Poluição Tabagística Ambiental
QR	Quociente Respiratório
SEPLAG	Secretaria do Planejamento e Gestão

SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCPE	Teste Cardiopulmonar de Exercício
UNISC	Universidade de Santa Cruz do Sul
V_E	Ventilação Minuto
VO_2	Consumo de Oxigênio
VO_{2max}	Consumo Máximo de Oxigênio
WHO	World Health Organization

APRESENTAÇÃO

Esta Dissertação de Mestrado, conforme previsto no regimento do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde é composta por seis partes: projeto de pesquisa, relatório do trabalho de campo, artigo I, artigo II, nota para divulgação da pesquisa na imprensa e anexos.

O projeto de pesquisa foi defendido em novembro de 2010, perante banca composta pelos professores do Mestrado em Promoção da Saúde.

Os artigos apresentados constam dos seguintes títulos:

O artigo I, intitulado **“INFLUÊNCIA DO TABAGISMO ATIVO E PASSIVO SOBRE A CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE ADULTOS JOVENS”**, será encaminhado para a revista *International Journal of Hygiene and Environmental Health* mediante aprovação da banca e incorporação das sugestões.

O artigo II, intitulado **“INFLUÊNCIA DO TABAGISMO ATIVO E PASSIVO SOBRE A CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA”**, trata-se de um artigo de revisão e já foi submetido à Revista Fisioterapia Brasil. Após solicitações da revista, foram acatadas as sugestões, e o artigo já foi reenviado para nova análise. Encontra-se no prelo.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	03
LISTA DE FIGURAS.....	05
LISTA DE TABELAS.....	06
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	07
APRESENTAÇÃO.....	09
<u>CAPÍTULO I</u>	
PROJETO DE PESQUISA.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MARCO TEÓRICO.....	16
3 OBJETIVOS.....	28
4 MÉTODO.....	29
5 CRONOGRAMA.....	35
6 RECURSOS HUMANOS E INFRAESTRUTURA.....	36
7 ORÇAMENTO/ RECURSOS MATERIAIS.....	37
8 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS.....	38
9 RISCOS/ DIFICULDADES/ LIMITAÇÕES.....	39
10 INDICAÇÃO DE PERIÓDICOS PARA PUBLICAÇÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41
<u>CAPÍTULO II</u>	
RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO.....	47
<u>CAPÍTULO III</u>	
ARTIGO 1.....	49
<u>CAPÍTULO IV</u>	
ARTIGO 2.....	71
<u>CAPÍTULO V</u>	
NOTA À IMPRENSA.....	86
ANEXOS.....	88
ANEXO I.....	89
ANEXO II.....	94
ANEXO III.....	96
ANEXO IV.....	101

CAPÍTULO I

PROJETO DE PESQUISA

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE
MESTRADO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE**

ANDRESA THIER DE BORBA

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS
FUMANTES ATIVOS, PASSIVOS E NÃO FUMANTES**

Projeto de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Dulciane Nunes Paiva

Co-orientador: Prof. Dr. Fúlvio Borges Nedel

Santa Cruz do Sul
2010

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, mais de um bilhão de pessoas são fumantes em todo mundo. Destes, cerca de 900 milhões (84% do total) vivem em países em desenvolvimento e nas economias em transição, aonde o consumo vem crescendo desde 1970, em especial entre os grupos populacionais mais pobres e com menor nível educacional. Apenas cerca de 20% moram em países desenvolvidos, onde o consumo de cigarros diminuiu acentuadamente durante as últimas décadas. Estima-se que em 2030, o total de indivíduos tabagistas poderá chegar a dois bilhões (WHO, 2009). A epidemia do tabaco deverá afetar principalmente as economias em desenvolvimento mais pobres e que já estão lutando para melhorar as condições de vida de suas populações (IGLESIAS et al., 2007).

O impacto do uso do tabaco sobre a saúde pode ser avaliado ao se perceber que essa é a principal causa de morte prevenível em nível global, além de ser considerado como um dos fatores de risco que mais contribui para o desenvolvimento de doenças crônicas, as quais representam uma das principais causas de mortalidade e incapacidades no mundo. Além disso, é o principal fator determinante do câncer (CA), responsável por 30% de todas as mortes por CA nos países desenvolvidos e por um número crescente nos países em desenvolvimento, elevando consideravelmente os gastos com a saúde pública (SCHROEDER e WARNER, 2010). Sabe-se que cerca de 300.000 pessoas morreram na América Latina e Caribe devido ao tabagismo, o que o torna a causa mais importante de morte, superando as ocasionadas pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e tuberculose, mesmo se combinadas (IGLESIAS et al., 2007).

Medidas restritivas de comercialização e consumo do tabaco nos países desenvolvidos levaram a indústria do tabaco a direcionar seus esforços de venda para países mais pobres, onde havia perspectivas de crescimento do consumo e contínua reposição de fumantes. O Brasil é o segundo maior produtor de tabaco em folha (13,5% da produção mundial em 2006), atrás apenas da China. O Rio Grande do Sul é responsável por 51,12% da produção nacional e a maior parte localiza-se no entorno de indústrias de transformação e beneficiamento, como a existente no município de Santa Cruz do Sul, que possui 31% dos estabelecimentos industriais e concentra cerca de 60% dos trabalhadores do setor (SEPLAG, 2010).

Em 2008, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em conjunto com o Instituto Nacional do Câncer (INCA), conduziram um inquérito sobre tabagismo em indivíduos maiores de 15 anos de idade. Verificou-se que a maior prevalência de fumantes

encontra-se na região Sul (19%), onde também se registram as mais altas incidências de neoplasias relacionadas ao tabaco (IBGE, 2008). Nesse mesmo inquérito, a fumaça foi encontrada nos domicílios (27,9%), nos ambientes de trabalho (24,4%) e em restaurantes (9,9%).

Os dados populacionais indicam avanços na política de controle do uso do tabaco no Brasil (WÜNSCH FILHO et al., 2010). A prevalência em todas as faixas etárias da população tem apresentado uma tendência decrescente ao longo do tempo. Apesar do cenário otimista, não se pode esquecer os 25 milhões de fumantes no país, que no futuro poderão manter a incidência de câncer e demais doenças relacionadas. Dessa forma, as ações do *Programa Nacional de Controle do Tabagismo*, coordenadas pelo Ministério da Saúde e em parceria com as secretarias estaduais e municipais de saúde, bem como setores da sociedade civil devem ser mantidas e aprofundadas.

Os danos ao organismo humano provenientes do tabagismo não afetam apenas as pessoas que fumam, mas atingem as não fumantes que vivem sob a poluição da fumaça de cigarros tanto nos domicílios como nos ambientes de trabalho, de lazer, escolas e demais espaços públicos fechados (WÜNSCH FILHO et al., 2010).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o fumo passivo mata 600 mil pessoas por ano. Aproximadamente um terço dos adultos são regularmente expostos à fumaça do cigarro, sendo que não existem níveis seguros a esta exposição. Apesar de muitos avanços, apenas 9% dos países possuem leis que impedem o fumo em bares e restaurantes e 65 países não apresentam qualquer política anti-fumo em nível nacional (WHO, 2009).

O tabagismo passivo pode iniciar já na fase de vida intra-uterina, pois a mulher grávida que fuma ou que convive com pessoas fumantes pode induzir repercussões deletérias ao feto, pela condução de substâncias tóxicas através do cordão umbilical (HORTA et al., 1997).

Na infância, as consequências da exposição ambiental à fumaça do cigarro também são demonstradas em diversos estudos (GERALD et al., 2009; LANNERÖ et al., 2006). Tsai e colaboradores (2010) verificaram que o tabagismo passivo ocasiona múltiplos efeitos adversos respiratórios em crianças.

Os malefícios ocasionados pelo tabagismo estão bem estabelecidos. Dentre as várias consequências, destaca-se o prejuízo na aptidão cardiorrespiratória. O fumante tem menor capacidade aeróbica, devido à maior concentração do monóxido de carbono (CO) no sangue. Durante a realização de exercícios, pode haver prejuízo respiratório devido às alterações

pulmonares decorrentes do tabaco. A musculatura trabalhada recebe um suprimento sanguíneo com maior concentração de CO, elevando a frequência cardíaca (FC) para manter a demanda adequada de oxigênio (O₂). O fumo também promove durante o exercício, um custo energético adicional, provocado pelo maior trabalho muscular respiratório. Com o abandono do tabagismo e a prática regular da atividade física, a capacidade aeróbica pode voltar aos valores normais (COSTA et al., 2006). No entanto, pouco se sabe sobre os efeitos do fumo passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória, que podem ser analisados a partir dos principais indicadores de aptidão funcional, como o consumo máximo de oxigênio e o limiar anaeróbio, fornecidos pelo teste cardiopulmonar de exercício (TCPE). Neste contexto, propõe-se estudar adultos jovens e assintomáticos com o objetivo de avaliar se o tabagismo passivo altera a capacidade cardiorrespiratória. Para tal, será realizado um estudo comparativo da função cardiorrespiratória entre fumantes ativos, passivos e não fumantes. A pergunta de pesquisa que se pretende responder é se o fumo passivo altera a capacidade cardiorrespiratória de adultos sem problemas cardiorrespiratórios prévios.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Desenvolvimento Histórico do Tabagismo

O uso do tabaco - *Nicotiana tabacum*, teve seu uso iniciado no ano 1000 a C. por sociedades indígenas da América Central, sendo utilizado em rituais mágicos-religiosos, com o objetivo de se obter proteção aos guerreiros e predição do futuro. Acredita-se que a planta chegou ao Brasil com a migração das tribos tupis-guaranis (CEBRID, s.d.). Quando Cristóvão Colombo chegou à América, o tabaco já estava sendo plantado em todo continente. Em meados do século XVI, através de navegantes e viajantes, houve sua disseminação para Espanha, Portugal, França e Inglaterra. Cerca de cinquenta anos após, fumava-se cachimbo em toda Europa sendo o tabaco integrado à civilização (ROSEMBERG, s.d.). O uso do charuto teve início no século XIX, quando passou a ser utilizado no continente europeu como símbolo de ostentação, tendo após a Primeira Guerra Mundial seu consumo expandido rapidamente.

A indústria de cigarros afirma-se a partir do final do século XIX, com a invenção da máquina de confeccionar cigarros em 1881. Este setor foi dominado pelas multinacionais norte americanas e inglesas. Entre 1904 e 1947, as indústrias de tabaco dos Estados Unidos da América (EUA) cresceram tão ou mais rapidamente que as de carros, sendo lançadas marcas populares de cigarros (BOEIRA e JOHNS, 2008).

No Brasil, enquanto a produção de fumo no século XIX se caracteriza pela desconcentração, no século XX a crescente concentração na região sul é a característica mais relevante. E é no centro do Rio Grande do Sul, com a colonização alemã, que nasce o núcleo que viria a ser atualmente “a capital do fumo” - Santa Cruz do Sul e sua microrregião (BOEIRA e JOHNS, 2008).

2.2 Epidemiologia do tabagismo

Atualmente, o tabagismo é considerado um problema de saúde pública em razão da alta prevalência de fumantes e da mortalidade decorrente das doenças relacionadas ao tabaco. Segundo a OMS, o tabagismo deve ser considerado uma pandemia, já que atualmente morrem no mundo, cerca de cinco milhões de pessoas ao ano em consequência das doenças provocadas pelo tabaco, o que corresponde a seis mortes a cada segundo. Caso providências

não sejam tomadas, prevê-se que no ano 2020 o índice de mortalidade atribuível ao tabagismo dobre. Cerca de 70% dessas mortes ocorrerão nos países em desenvolvimento. Juntamente com a síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA), o tabagismo é a causa de morte de maior crescimento no mundo e será a principal causa de morte prematura no ano de 2020 (WHO, 2003).

O panorama mundial revela alta frequência de dependência do tabagismo em ambos os sexos, tanto em países desenvolvidos como nos em desenvolvimento. A prevalência de fumantes no mundo é de 1,3 bilhão, considerando-se pessoas de 15 anos ou mais, o que constitui um terço da população global (WHO, 2009).

Quanto às tendências das prevalências mundiais de tabagismo, observa-se nos homens uma lenta redução, tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento. Tal redução tem sido maior nos homens de classes sociais mais elevadas. Em relação às mulheres, em muitos países ainda há tendência ao aumento da prevalência do tabagismo (WHO, 2002).

No Brasil, o tabagismo surge mais concentrado entre os grupos com baixo nível socioeconômico. Verifica-se uma prevalência cerca de 1,5 a 2 vezes mais alta entre os que possuem pouca ou nenhuma escolaridade. As cidades do Sul e do Sudeste como Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre e São Paulo revelam as taxas de prevalência mais altas entre as pessoas com melhor nível de educação. Em 2006, a prevalência do fumo entre os adultos nas capitais dos estados variava de 9,5 por cento em Salvador até 21,2 por cento em Porto Alegre e Rio Branco (IGLESIAS et al., 2007). Segundo o INCA (INCAa, s.d.), estudo realizado para avaliar o impacto das ações de controle do uso do tabaco no país, revela que o total de fumantes correspondem a 17,2% da população acima de 15 anos. Os percentuais de fumantes são maiores entre os homens (21,6%), entre as pessoas de 45 a 64 anos de idade (22,7%), entre os moradores da região Sul (19,0%), os que viviam na área rural (20,4%), os menos escolarizados (25,7% entre os sem instrução ou com menos de um ano de estudo) e os de menor renda (23,1%) entre os sem rendimento ou com menos de um quarto de salário mínimo.

As evidências médicas sobre os efeitos nocivos do tabagismo vêm se acumulando há muitos anos e este fator de risco é uma das causas principais de morte por enfermidades cardiovasculares, respiratórias e câncer. As internações relacionadas ao tabaco são responsáveis por uma parte importante do número total de internações. Os custos com hospitalizações são significativos (R\$ 1,1 bilhão) e correspondem a 8% dos custos hospitalares para adultos com mais de 35 anos (IGLESIAS et al., 2007).

2.3 Toxicidade dos compostos do cigarro

A fumaça do cigarro é composta por uma mistura complexa de mais de quatro mil componentes químicos, reconhecidamente tóxicos. Além da nicotina, CO e hidrocarbonetos aromáticos, citam-se amidas, imidas, ácidos carboxílicos, lactonas, ésteres, aldeídos, cetonas, alcoóis, fenóis, aminas, nitritos, carboidratos, anidridos, metais pesados e substâncias radioativas com origem nos fertilizantes fosfatados (Polônio 210, Carbono 14, Rádio 226). A inalação da fumaça resultante da queima de derivados de todo tipo de tabaco, por não fumante, constitui o chamado tabagismo passivo, exposição involuntária ao tabaco ou à poluição tabágica ambiental. O tabagismo passivo é considerado a terceira causa de morte evitável no mundo, após o tabagismo ativo e alcoolismo (DIRETRIZES EM FOCO, 2010).

Atualmente, sabe-se que existem mais de 50 doenças relacionadas ao tabagismo, que atingem principalmente os aparelhos respiratório (doença pulmonar obstrutiva crônica – DPOC, doenças intersticiais, agravamento da asma), cardiovascular (aterosclerose, doença arterial coronariana, acidente vascular cerebral, aneurisma, tromboangeíte obliterante), (refluxo gastroesofágico, úlcera péptica, doença de Crohn, cirrose hepática), genitourinário (disfunção erétil, infertilidade, nefrite), neoplasias malignas (cavidade oral, faringe, esôfago, estômago, pâncreas, cólon, reto, fígado e vias biliares, rins, bexiga, mama, colo de útero, vulva, leucemia), na gravidez e no feto (abortamento, descolamento prematuro da placenta, placenta prévia, pré-eclâmpsia, gravidez tubária, menor peso ao nascer, parto prematuro, natimortos, mortalidade neonatal, malformações congênitas, prejuízo no desenvolvimento mental) e outras (envelhecimento da pele, psoríase, osteoporose, artrite reumatóide, doença periodontal, cárie, estomatites, leucoplasias, pigmentação melânica, halitose) (DIRETRIZES EM FOCO, 2010).

Segundo Turnovska e colaboradores (2007), o TCPE demonstrou que a combinação do tabagismo com a poluição ambiental produz efeitos potencialmente negativos sobre as funções respiratória e cardiovascular. Atualmente, sabe-se que a poluição é um grande problema ambiental a ser enfrentado, especialmente nos grandes centros.

2.4 Controle do tabagismo

O *Programa Nacional para o Controle do Tabagismo* desenvolvido pelo INCA inclui vigilância, legislação e incentivos econômicos além de educação em escolas, locais de

trabalho e nas unidades de saúde, para que se desenvolvam ações do programa. Como passos necessários, o programa identifica: evitar a dependência, em especial entre crianças e adolescentes, promover ações para estimular a cessação do tabagismo, proteger os não-fumantes dos perigos da fumaça ambiental do tabaco e promover a redução dos danos causados pelo tabaco, através de medidas de regulamentação do produto (INCAa, s.d.). Informação, ambiente adequado e motivação são elementos cruciais para evitar que as pessoas iniciem a prática tabágica e também para estimulá-las a parar. Há necessidade de implementação de ações que divulguem as consequências do fumo para a saúde, bem como que haja restrição do acesso aos produtos do tabaco e o encorajamento a adoção de desenvolverem estilos de vida saudáveis.

O *Pacto pela Saúde* (2006) criado pelos gestores do Sistema Único de Saúde (SUS) refere-se à promoção da saúde, enfatizando mudanças de comportamento da população brasileira, incluindo atividades de controle do tabagismo. Em 2002, uma portaria do Ministério da Saúde criou centros de referência para o tratamento de pessoas que desejem parar de fumar, seguindo uma abordagem comportamental cognitiva, com terapias substitutivas da nicotina e tratamento psicológico. O tratamento começou a ser oferecido gratuitamente em unidades de saúde especializadas, sendo que a partir de 2004 foi estendido a todo SUS. As unidades de saúde credenciadas para oferecer tratamento para parar de fumar recebem materiais e medicamentos e, para serem credenciadas, essas unidades precisam atender a vários requisitos, como restringir o fumo em suas instalações e receber assistência de especialistas no controle do tabagismo (BRASIL, 2006).

No Brasil, o controle do tabagismo se moveu de um papel marginal no SUS para um papel formal, ao ser incorporado na agenda do referido programa. Contudo, somente há pouco tempo, a política de controle do tabagismo passou a contar com financiamento no nível local, em especial para as ações voltadas à cessação. O financiamento regular do SUS que possa garantir recursos adequados para as atividades dos estados e dos municípios continua a ser um desafio. O acesso ao tratamento é ainda irregular e ainda é baixo o nível de conscientização e de capacitação no interior do SUS para o apoio das intervenções relacionadas ao tratamento para este fim. A expectativa é que os canais usuais, como o *Programa Agentes Comunitários de Saúde* e o *Programa Saúde da Família* promovam o controle do tabagismo em nível local (IGLESIAS et al., 2007).

Informação, ambiente adequado e motivação são elementos cruciais para evitar que as pessoas comecem a fumar e também para estimulá-las a parar. Há necessidade de ações que

divulguem as consequências do fumo para a saúde, a restrição do acesso aos produtos do tabaco e que encorajem as pessoas a desenvolverem estilos de vida mais saudáveis. A principal recomendação para garantir que se consiga reduzir ainda mais as mortes e as enfermidades causadas pelo fumo, em especial entre as mulheres, os jovens e as pessoas com baixo nível de educação formal, é a de que o Brasil deve adotar intervenções de controle abrangentes, como a elevação dos preços dos cigarros e a reforçar as medidas que não dependem dos preços, como os ambientes livres de fumo (IGLESIAS et al., 2007).

De acordo com as recomendações da OMS (WHO, 2009), as seis medidas consideradas mais eficientes para controle do tabagismo incluem: a) monitorar o uso do tabaco e estabelecer políticas de prevenção; b) proteger a população contra a exposição à fumaça do cigarro; c) oferecer ajuda para a cessação do tabagismo d) alertar para os danos do cigarro e) banir a publicidade, promoções e patrocínios relacionados com o tabaco f) aumentar o imposto sobre o tabaco.

A recomendação para abandono do tabagismo deve ser universal, tendo em vista que está envolvido com o aumento da incidência de várias doenças. Tanto as intervenções farmacológicas quanto as não farmacológicas, bem como o simples aconselhamento de parar de fumar, possuem benefícios comprovados para efetivo abandono do tabagismo. No entanto, é fundamental que o paciente esteja disposto a interromper o tabagismo.

2.5 Tabagismo e anormalidades na função pulmonar

A fumaça do cigarro exerce inúmeros efeitos no trato respiratório. O tabagismo é o fator de risco mais importante para o desenvolvimento da DPOC (SORIANO, ZIHELINSKI e PRICE, 2009). A inflamação das vias aéreas é considerada o principal mecanismo envolvido e para que o diagnóstico seja feito, são necessários testes de função pulmonar.

Dentre as várias formas de avaliação da capacidade pulmonar, a espirometria é um dos testes mais utilizados por ser de boa reprodutibilidade e de fácil execução. Tal teste mensura os volumes pulmonares em função do tempo e trata-se de um teste diagnóstico confiável, simples, não-invasivo, seguro e de relativo baixo custo, que auxilia na prevenção e permite o diagnóstico e a quantificação dos distúrbios ventilatórios obstrutivos, restritivos e mistos (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2005). A espirometria tem sido utilizada cada vez mais como triagem para avaliar a função pulmonar em fumantes assintomáticos. Young, Hopkins e Eaton (2007) propõem que este exame poderia inclusive ser útil em identificar

fumantes com maior suscetibilidade a complicações, com o objetivo de serem alvo de estratégias de prevenção primária, dentre estas, o abandono do cigarro.

Estudo transversal desenvolvido por Holmen e colaboradores (2002) em mais de seis mil adolescentes avaliou o hábito de fumar, prática de atividade física e função pulmonar. Verificou-se que quem tem o hábito de praticar atividades físicas regulares fumou menos e apresentou incremento na função pulmonar. A partir destas informações, identifica-se que o estímulo à prática de atividade física é uma importante estratégia tanto para prevenir e desestimular o tabagismo, quanto para a promoção da saúde da população.

Em 2009, Kohansal e colaboradores (2009) realizaram uma análise da coorte de Framingham, incluindo homens e mulheres de ampla faixa etária, onde descreveram as alterações na função pulmonar da adolescência à velhice, em não fumantes saudáveis, além de investigar os efeitos do tabagismo e de sua cessação. Foram analisados dados espirométricos, verificando-se que o abandono do tabagismo tem efeito benéfico no declínio da função pulmonar, particularmente evidente quanto mais precoce for a abstenção. Além disso, o estudo sugere que homens e mulheres têm a mesma suscetibilidade às alterações pulmonares ocasionadas pelo cigarro. Unverdorben e colaboradores (2010) também demonstraram os efeitos benéficos da cessação do tabagismo.

2.6 Tabagismo e alteração na função cardiovascular

Atualmente, sabe-se que um dos prejuízos do fumo sobre a função cardiovascular é o envelhecimento dos vasos arteriais, o que determina o aparecimento da aterosclerose precoce. Além disso, como a fumaça dos produtos do tabaco tem alto conteúdo de CO e este tem 210 vezes mais afinidade de ligação com a hemoglobina (Hb) do que com o O₂, ao chegar aos alvéolos, desloca a reação natural do O₂ com a Hb. O CO e sua ligação com a Hb formam um composto altamente estável - a carboxi-hemoglobina (HbCO) e essa ligação resulta em prejuízo da hematose (ARAÚJO et al., 2004).

Os fumantes têm níveis de HbCO de cerca de 2 a 15 vezes maiores que os não fumantes, o que reduz a quantidade total de oxigênio que vai chegar à célula, favorecendo o metabolismo anaeróbico, com produção excessiva de oxidantes. O maior metabolismo anaeróbico nos indivíduos leva a lesão das paredes dos vasos, tornando-as mais rígidas. Além desse mecanismo de hipóxia tecidual que afeta todas as camadas dos vasos, a nicotina como potente vasoconstritor, age diminuindo ainda mais o aporte de oxigênio para a periferia. A

ação vasoconstritora arteriolar da nicotina resulta em aumento da resistência vascular sistêmica e eleva a pressão arterial, podendo predispor a acidentes vasculares cerebrais agudos, infarto do miocárdio e morte súbita (ARAÚJO et al., 2004).

O comprometimento da função respiratória e cardiovascular está associado ao aumento da morbidade e mortalidade em indivíduos. Os testes de aptidão cardiorrespiratória informam ao investigador não apenas índices e parâmetros dos sistemas respiratório e cardiovascular, mas sim os efeitos combinados de sua interação (TURNOVSKA et al., 2007). O TCPE é um procedimento não invasivo utilizado para avaliar o desempenho físico ou a capacidade funcional de um indivíduo, conciliando a análise de gases expirados, variáveis respiratórias e oximétricas. Esse método tem sido útil na determinação de fatores ligados a identificação de intolerância ao exercício, determinantes de transição metabólica, avaliação clínica e terapêutica de diversas patologias, prescrição de intensidade do exercício e índices de eficiência respiratória e cardiovascular (SERRA, 1997).

A função do sistema cardiovascular e pulmonar é manter o processo de respiração celular. Tal função pode ser aferida através da análise do consumo de oxigênio (VO_2) e do gás carbônico produzido (VCO_2). A utilização de um teste de esforço no qual se consiga determinar o VO_2 e a eliminação de VCO_2 reflete a integridade desses sistemas bem como suas adaptações durante a realização de um exercício. Esse teste é denominado de cardiopulmonar, cardiorrespiratório ou ergoespirométrico. Na prática, a grande utilidade do teste cardiorrespiratório é na determinação da capacidade funcional através da obtenção dos dois índices de limitação funcional mais empregados, que são o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) e o limiar anaeróbio ventilatório (LA). O VO_2 é uma medida objetiva da capacidade do organismo em transportar e utilizar o O_2 para a produção de energia; aumenta linearmente com o trabalho muscular crescente, sendo considerado máximo (VO_{2max}) quando apresenta uma tendência a se estabilizar com o incremento da carga de exercício (BARROS NETO, TEBEXRENI e TAMBEIRO, 2001; YAZBEK JUNIOR et al., 2001).

O VO_2 é determinado pelo débito cardíaco e pelo maior direcionamento de fluxo sanguíneo para os músculos em atividade sendo por esse motivo, usado como um índice para avaliar a aptidão física. Tal variável é influenciada por diversos fatores, como capacidade de transporte de oxigênio do sangue (dependente do número de glóbulos vermelhos e concentração de hemoglobina), capilarização, capacidade oxidativa periférica, tamanho da massa muscular envolvida, diferenças constitucionais e altitude. (BARROS NETO, TEBEXRENI e TAMBEIRO, 2001; YAZBEK JUNIOR et al., 2001).

A capacidade cardiorrespiratória tem sido avaliada pela capacidade do organismo de captar, transportar e utilizar o O₂ proveniente do ar atmosférico. O VO₂max é aceito como um bom indicador deste parâmetro, sendo tal variável considerada como *padrão-ouro* para avaliar a capacidade funcional, sendo também a que melhor quantifica a capacidade cardiorrespiratória, e, conseqüentemente, o condicionamento aeróbico do indivíduo. Representa a quantidade de oxigênio consumida pelo corpo num determinado momento (FLEG et al., 1995).

Segundo Nahas (2003), a aptidão cardiorrespiratória, quando em níveis adequados, possibilita mais energia para o trabalho e lazer, proporcionando menor risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. Também é denominada resistência aeróbica, ou capacidade de resistência cardiorrespiratória, sendo definida como a capacidade do organismo em resistir à fadiga decorrente de esforços de média e longa duração. Tal variável depende da captação e distribuição de O₂ para os músculos em exercício, envolvendo tanto o sistema cardiovascular quanto o respiratório.

Sabe-se que a capacidade cardiorrespiratória declina com o avanço da idade, sendo sua magnitude dependente de fatores genéticos, bem como dos níveis de atividade física realizado pelo indivíduo (FLEG et al., 1995). Uma alta capacidade aeróbica requer a resposta integrada e de alto nível dos sistemas fisiológicos de apoio tais como ventilação pulmonar, concentração de hemoglobina, volume sanguíneo, fluxo sanguíneo periférico e débito cardíaco (Mc ARDLE KATCH e KATCH, 2003).

Para comparar a resposta ao exercício entre fumantes e não fumantes, os indivíduos devem ter características similares quanto à idade, nível de atividade física e composição corporal, ou devem se ajustar estatisticamente essas variáveis. Entretanto, constata-se que a categorização nos três grupos acima designados não é simples, o que resulta na existência de poucos estudos controlados, onde o fumo é a única variável a produzir interferência no desfecho (HOLMEN et al., 2002). Dessa forma, é interessante nesses estudos a estratificação ou ajuste por: sexo, idade, IMC (índice de massa corporal), perfil sócio-econômico, estilo de vida (etilismo, drogas ilícitas e nível da atividade física), tempo de tabagismo e carga tabágica para que se possam reduzir possíveis vieses de seleção e aferição.

Os níveis de VO₂max apresentaram relação inversa e estreita com o risco cardiovascular, infarto agudo do miocárdio e hipertensão arterial em homens que participaram de um estudo prospectivo (BLAIR et al., 1995). Além disso, os indivíduos com menores níveis de VO₂ relataram fadiga prematura no trabalho e no lazer. Uma vez que níveis baixos

de VO_2 estão relacionados com baixa capacidade funcional e também com o desenvolvimento de doenças do sistema cardiovascular, intervenções que aprimorem esta variável, como por exemplo, atividade física ou ainda, a prática de evitar o tabagismo - tanto ativo quanto passivo - podem ter papel relevante em diminuir a ocorrência de doenças (PAFFENBARGER et al., 1991). Lakka e colaboradores (1994) avaliaram a relação entre atividade física, capacidade cardiorrespiratória e risco de infarto agudo do miocárdio em 1453 homens, e observaram uma associação inversa entre capacidade cardiorrespiratória e risco de infarto.

Cheng e colaboradores (2003) realizaram um estudo para verificar a relação entre atividade física, função pulmonar e cardiovascular em indivíduos saudáveis. A capacidade cardiorrespiratória foi mensurada a partir de um teste de esforço máximo e a função pulmonar, através da espirometria. Tal estudo concluiu que a prática de atividade física e o ato de não fumar, bem como a cessação do tabagismo, estão associados com a manutenção da função cardiovascular e respiratória em adultos, durante os cinco anos de seguimento. Modificações nos hábitos da prática de atividade física estão associados às mudanças na capacidade cardiorrespiratória.

Sabe-se que a prática de exercícios físicos contribui para redução da mortalidade. Em um estudo prospectivo realizado nos Estados Unidos, avaliou-se a relação entre mudanças na aptidão física e risco de mortalidade em 9777 homens de 20 a 82 anos de idade. A capacidade física foi avaliada a partir de um teste de esforço máximo sendo verificado que homens com boa aptidão física têm menor probabilidade de morrer por todas as causas e também por doenças cardiovasculares em relação aos com aptidão física inferior (BLAIR et al. 1995).

Laukkanen e colaboradores (2010) realizaram estudo prospectivo de base populacional com o objetivo de avaliar modificações no estilo de vida (dieta, tabagismo, atividade física e a aptidão cardiorrespiratória através do VO_{2max}), bem como o risco de morbidade e mortalidade ocasionados por câncer. Verificaram que uma boa capacidade cardiorrespiratória, obtida através de hábitos de vida saudável (incluindo a ausência do hábito de fumar, bem como dieta adequada e um estilo de vida ativo), contribui para diminuir o risco de câncer.

A partir desta mesma coorte, Laukkanen e colaboradores (2009) avaliaram os determinantes da aptidão cardiorrespiratória em homens de 42 a 60 anos de idade. Um bom condicionamento físico demonstrou associação direta com o VO_{2max} e a prática da atividade física melhorou seus níveis em indivíduos sedentários. O tabagismo apresentou uma correlação inversa com o VO_{2max} e, portanto com a capacidade cardiorrespiratória. Porém, após o ajuste para outros determinantes, esta correlação deixou de existir.

Louie (2001) avaliou 27 adolescentes canadenses entre 14 e 16 anos, tabagistas e não-tabagistas, submetidos a um teste de corrida. Sua hipótese foi de que o fumo diminui o desempenho durante o exercício físico por interferir na função pulmonar, na capacidade de carreamento de O₂ pelo sangue ou por influenciar na hemodinâmica pulmonar e/ou sistêmica. A função pulmonar foi avaliada através do pico de fluxo expiratório sendo também mensurada a pressão arterial (PA) e FC antes e após o exercício. A concentração de CO expirado também foi analisada. A prática de exercícios físicos regulares foi avaliada através do emprego de questionário próprio. Tal estudo demonstrou que mesmo em indivíduos jovens o tabagismo associa-se com uma redução significativa na função cardiopulmonar e na tolerância ao exercício. Tais achados mantiveram-se mesmo com níveis leves de tabagismo. O autor enfatiza a importância de que haja a prestação de orientação aos adolescentes por parte dos educadores e dos profissionais da saúde quanto aos prejuízos ocasionado pelo tabagismo.

Segundo Kobayashi e colaboradores (2004), o hábito de fumar leva a uma piora significativa da função cardiorrespiratória durante a realização de exercícios moderados a intensos devido à redução da capacidade de transporte do O₂.

No Brasil, foi desenvolvido um estudo transversal abrangendo em 1666 escolares para avaliar a interação entre fatores de risco cardiovasculares (hipertensão arterial e obesidade) com a capacidade cardiorrespiratória, mensurada pelo Teste de Corrida de 9 minutos. Foi demonstrada associação entre hipertensão, obesidade e capacidade cardiorrespiratória (BURGOS et al., 2010). Tais achados refletem a importância de se atuar, ainda na infância, sobre os fatores de risco cardiovasculares, incluindo-se a prestação de orientações sobre os malefícios do tabagismo, na busca por um estilo de vida ativo e da promoção da saúde.

2.7 Tabagismo passivo

Segundo o INCA, trata-se da inalação da fumaça de derivados do tabaco (cigarro, charuto, cigarrilhas, cachimbo e outros produtores de fumaça) por indivíduos não-fumantes, que convivem com fumantes em ambientes fechados. A fumaça dos derivados do tabaco em ambientes fechados é denominada poluição tabagística ambiental (PTA). Os dois componentes principais da PTA são a fumaça exalada pelo fumante (corrente primária) e a fumaça que sai da ponta do cigarro (corrente secundária) (INCAb, s.d.).

O primeiro grande estudo epidemiológico prospectivo que mostrou evidências conclusivas do dano causado pelo tabagismo passivo foi realizado no Japão onde o total de

95540 mulheres com 40 anos de idade ou mais, não fumantes e casadas com maridos tabagistas ou não, foram acompanhadas por 14 anos. A mortalidade por CA de pulmão nas esposas de maridos consumidores de 20 cigarros/dia foi de 15,5 por 100 mil mulheres, quase o dobro da apurada naquelas cujos maridos não fumavam, ou seja, 8,7 por 100 mil mulheres (HIRAYAMA, 1981).

Desde então, os resultados do estudo japonês têm sido repetido por outros estudos internacionais. Yin et al. (2007), analisaram informações de um estudo de coorte e incluíram 15.379 não tabagistas para a realização de um estudo transversal. Os indivíduos foram avaliados quanto à exposição ao fumo passivo, tanto no trabalho quanto em casa. O diagnóstico de DPOC foi feito através de análise espirométrica. Tal estudo demonstrou que a exposição à fumaça de cigarro tem associação com sintomas respiratórios e com o desenvolvimento de DPOC tanto em homens como em mulheres.

Rizzi e colaboradores (2004) avaliaram 80 adolescentes do sexo masculino, comparando três grupos: tabagistas ativos, passivos e não tabagistas. Foram questionados quanto ao hábito tabágico, bem como quanto à exposição ao tabagismo passivo, além de serem analisados os níveis de cotinina urinária (importante marcador da exposição ambiental à fumaça de cigarro) e a função pulmonar. Encontrou-se forte associação entre o fumo passivo e dano pulmonar, independente dos efeitos do fumo materno durante a gestação. Uma correlação significativa foi encontrada entre os níveis de exposição à fumaça e o comprometimento na função pulmonar.

Em estudo realizado nos EUA, Eisner (2002) avaliou os níveis de cotinina sérica e a função pulmonar entre 10581 adultos não fumantes e 440 adultos não fumantes com asma brônquica. Verificou-se que havia associação entre mulheres não fumantes expostas à fumaça do tabaco com redução na função pulmonar, especialmente nas portadoras de asma. Porém nos homens, tal associação não foi encontrada.

Em crianças, muitos estudos têm demonstrado relação entre tabagismo passivo e diminuição do desenvolvimento da função pulmonar. Um recente estudo americano demonstrou associação estatisticamente significativa entre a redução da exposição ambiental à fumaça de cigarro e a redução dos episódios de asma e de hospitalizações em crianças (GERALD et al., 2009). Lannerö et al., (2006) desenvolveram um estudo de coorte verificando fortes evidências de que o fumo materno durante a gestação aumenta a frequência de chiado nos primeiros dois anos de vida.

Eisner e colaboradores (2007) a partir de dados de uma coorte de 1057 adultos, elucidaram os efeitos deletérios da exposição ambiental à fumaça de cigarro, ao demonstrar declínio na função pulmonar e aumento do risco de mortalidade cardiovascular.

No Brasil, vários estudos demonstram a relação entre tabagismo passivo e doenças respiratórias na infância (GONÇALVES-SILVA, 2006). Prietsch e colaboradores verificaram que a prevalência de doença aguda das vias aéreas inferiores tem como um dos fatores determinantes o tabagismo materno, reforçando os riscos do tabagismo passivo, já bem descrito na literatura (PRIETSCH et al., 2002). Carvalho e Pereira (2002) também demonstraram elevada prevalência de sintomas e doenças do trato respiratório inferior em crianças fumantes passivas.

Deve ser ressaltado que um dos principais focos da medicina preventiva e da saúde pública são os chamados fatores de risco cardiovasculares modificáveis dentre eles, níveis elevados de colesterol, hipertensão arterial, fumo, inatividade física e obesidade. As atuais evidências demonstram também os malefícios do tabagismo passivo à saúde da população. Intervenções sobre estes fatores podem reduzir significativamente os riscos de doenças cardiovasculares (NAHAS, 2003). Os testes de avaliação da aptidão cardiorrespiratória transmitem informações relacionadas ao tabagismo. Dessa forma, o presente estudo, de acordo com seus objetivos, pretende contribuir com o conhecimento sobre o tema, com vistas à promoção da saúde da população.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a capacidade cardiorrespiratória de adultos fumantes ativos, passivos e não fumantes.

3.2 Objetivos Específicos

- Descrever o $VO_2\text{max}$, quociente respiratório (QR), frequência cardíaca (FC) e PA de adultos fumantes ativos, passivos e não fumantes.
- Comparar a capacidade cardiorrespiratória, através do $VO_2\text{max}$, entre adultos fumantes ativos, passivos e não fumantes.
- Descrever IMC, percentual de gordura corporal (%G), circunferência da cintura (CC) e nível de atividade física entre adultos fumantes ativos, passivos e não fumantes.
- Comparar o $VO_2\text{max}$ com o nível de atividade física, IMC, %G e CC da amostra estudada.

4 MÉTODO

4.1 População alvo

Adultos com idade entre 18 e 50 anos moradores do município de Santa Cruz do Sul categorizados em fumantes ativos, passivos e os que nunca estabeleceram contato com a prática tabágica.

4.2 Amostra

A amostra a ser avaliada será constituída por voluntários classificados como fumantes ativos (fumante diário – consumo de ao menos um cigarro/dia no último mês), fumantes passivos (mora com pelo menos uma pessoa que fume ou convive com alguém que fume no trabalho, por um período superior há um (01) mês) e não fumantes (nunca fumou), de ambos os gêneros e devendo ter idade entre 18 e 50 anos.

Para avaliação da capacidade cardiorrespiratória através do teste de exercício cardiopulmonar, estes indivíduos serão alocados nos três (03) grupos abaixo designados:

Grupo 1 – Grupo Fumante Ativo.

Grupo 2 – Grupo Fumante Passivo.

Grupo 3 – Grupo Não Fumante.

4.3 Delineamento metodológico

A presente pesquisa consistirá em um estudo do tipo transversal observacional e analítico, a ser realizada no Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde - Mestrado da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). A pesquisa será submetida à Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da UNISC e será obtido apropriado consentimento pós-informado de todos os indivíduos que serão incluídos na pesquisa.

Segundo Newman e colaboradores (2003), em tais estudos todas as medições são feitas em um único momento, sem que haja período de acompanhamento.

4.4 Hipótese e variáveis

A hipótese deste trabalho é a de que o fumo ativo e passivo alteram a capacidade cardiorrespiratória, refutando, portanto, a hipótese nula de que o fumo passivo não altera a capacidade cardiorrespiratória em adultos hígidos. Para testar a hipótese serão analisados os resultados do teste ergoespirométrico dos participantes do estudo.

A variável dependente a ser considerada é o $VO_2\text{max}$ e as variáveis independentes serão tabagismo ativo, tabagismo passivo, nível de atividade física, IMC, %G e CC.

4.5 Procedimentos metodológicos

1ª etapa) Elaboração do projeto de pesquisa e revisão bibliográfica

2ª etapa) Defesa do projeto de pesquisa

3ª etapa) Encaminhamento do projeto ao Comitê de Ética

4ª etapa) Seleção dos indivíduos interessados em participar do estudo segundo critérios de inclusão e exclusão

5ª etapa) Encontro para explicar aos participantes do estudo o termo de consentimento informado, bem como exames a serem realizados

6ª etapa) Coleta dos dados

7ª etapa) Análise dos dados e elaboração do relatório final da pesquisa

8ª etapa) Defesa da dissertação

9ª etapa) Divulgação dos resultados e nota à imprensa

4.6 Técnicas e instrumentos de coleta

4.6.1 Avaliação do ato tabágico

Para avaliação do tabagismo será utilizado um questionário que abordará as características de tal prática nos participantes do estudo, dentre seus familiares, dentre os indivíduos que morem no mesmo local do participante da pesquisa bem como dentre os colegas de trabalho. Serão considerados *fumantes* os indivíduos que fumam diariamente (fumantes diários – consumo de ao menos um cigarro/dia no último mês). Não fumantes serão aqueles que declararem nunca ter fumado e os fumantes passivos serão aqueles que moram

com pelo menos uma pessoa que fume ou que conviva com alguém que fume no trabalho, por um período superior há um (01) mês. Dentre outros aspectos, será avaliado o grau de dependência à nicotina (FAGERSTROM e SCHNEIDER, 1989; HALTY et al., 2002) e, no caso do tabagismo passivo, o tempo de exposição à fumaça de cigarro (minutos/dia) (HOLMEN et al., 2002; EISNER, 2002) (Anexo 1 – Bloco D).

Deve ser ressaltado que todos os participantes do estudo serão expostos ao mesmo nível de poluição ambiental, pois vivem na mesma área. Portanto, a relação entre níveis de poluentes e dados da função cardiorrespiratória não serão avaliados.

4.6.2 Avaliação do Nível de Atividade Física

Para avaliação do nível da atividade física, todos os voluntários responderão ao questionário *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), validado no Brasil (Anexo 1 – Bloco C). Outros estudos nacionais utilizaram o mesmo instrumento para avaliação do nível de atividade física (HALLAL et al., 2003). O IPAQ, versão 8, em sua forma curta, aborda a quantidade de dias e minutos das atividades físicas realizadas como atividades de lazer, ocupacionais, locomoção e trabalho doméstico. A pontuação é obtida pela soma da quantidade de dias e minutos ou horas das atividades físicas realizadas na semana anterior ao preenchimento do questionário. Considerando os critérios frequência, intensidade e duração, os níveis de atividade física são assim classificados: sedentário, insuficientemente ativo, ativo e muito ativo (MATSUDO et al., 2001).

4.6.3 Avaliação da Função Pulmonar

A função pulmonar será avaliada através da espirometria, sendo que tal teste servirá para atestar a normalidade da função pulmonar dos indivíduos da casuística. Será utilizado um espirômetro portátil (EasyOne[®], Model 2001, Diagnostic Spirometer, Zurique, Suíça), sendo solicitado ao indivíduo que realize uma manobra expiratória forçada em posição sentada, sendo a mesma repetida três vezes, no mínimo, até que a curva expiratória apresente um traçado satisfatório. Todo o procedimento metodológico será realizado de acordo com a *American Thoracic Society* (2005). Será validada a curva de melhor desempenho e os valores obtidos serão comparados com os preditos por Pereira et al., (1992). Serão analisadas as

seguintes variáveis: volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1), capacidade vital forçada (CVF) e a relação VEF_1/CVF .

4.6.4 Avaliação da Capacidade Cardiorrespiratória

Para identificação e classificação da capacidade cardiorrespiratória, será utilizado o Teste Cardiopulmonar de Exercício (TCPE) progressivo submáximo em esteira (Esteira Ergométrica Ecafix[®] EG - 700X) com análise dos gases expirados (Teem 100 Metabolic Analysis System[®] - Aero Sport - Ann Arbor, Michigan), previamente validado (NOVITSKY, SEGAL e CHATR-ARYAMONTRI, 1995). Tal teste terá duração de até 15 minutos, de acordo com o condicionamento físico de cada sujeito. A medida da PA será realizada com esfigmomanômetro aneróide, a cada 3 minutos ao longo do teste (VI Diretriz Brasileira de Hipertensão, 2010). O VO_2max , a produção de dióxido de carbono (CO_2), a ventilação minuto (V_E) e o QR serão mensurados a cada 20 segundos. Todos os exames serão realizados no turno da manhã, com temperatura ambiente controlada, sendo o exame realizado por um profissional treinado. O protocolo utilizado será o Teste de Bruce Modificado para Esteira Ergométrica (ARAÚJO, 2010), que consiste em aumento da velocidade e inclinação da esteira a cada 3 minutos, de modo a alcançar uma FC estável. Cada estágio dura 3 minutos, no qual a velocidade e inclinação da esteira são modificadas alternados ou simultaneamente, conforme descreve o protocolo (Tabela 1). O VO_2pico será considerado o máximo consumo alcançado nos últimos segundos do exercício.

O VO_2max será estimado e os participantes serão classificados de acordo com a capacidade funcional segundo Pollock e Wilmore (1993). A maior FC alcançada durante o exercício será considerada a FC pico (FCpico), assim como o QR pico (QRpico). O analisador de gases expirados foi periodicamente calibrado com volumes e gases de concentração conhecidos (STEIN, ANDRADE e PINTO, 2002). Todos os pacientes serão informados e instruídos sobre o procedimento a ser executado. O teste será interrompido se os avaliados sinalizassem algum desconforto que impedisse a continuidade do mesmo ou quando o indivíduo alcançar 85% da FC máxima (estipulada pela fórmula de Karvonen ($220 - idade$)). Também será utilizada a Escala de Percepção do Esforço de Borg (BORG G, 1970) com o objetivo de avaliar a percepção subjetiva do esforço realizado pelo participante durante o teste de esteira.

Tabela 1: Protocolo de Bruce Modificado para Esteira Ergométrica

Estágios	Minutos	Mph	Inclinação (%)
I	Aquecimento (3)	1,7	0
II	3	1,7	5
III	3	1,7	10
IV	3	2,5	12
V	3	3,4	14

Fonte: ACMS (2003).

4.6.5 Avaliação Antropométrica

A avaliação antropométrica será realizada com a medida da massa corporal (kg) e da estatura corporal (cm) através do antropômetro acoplado à balança, para posterior cálculo do IMC seguindo o critério proposto pela OMS (OMS, 1995). Para verificação da CC será utilizada fita métrica inelástica, sendo a medida realizada no ponto médio entre a crista ilíaca e o rebordo costal inferior bilateralmente observando os critérios propostos por Heyward (2004) sendo classificada segundo a I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (2005).

Para a estimativa do %G serão utilizadas medidas de sete dobras cutâneas diferenciadas para homens e mulheres, segundo protocolo de Jackson e Pollock (1978, 1980), utilizando o compasso de Langué[®] (Beta Technology Incorporated, Cambridge, Maryland). As medidas serão feitas três vezes em ordem rotacional, estabelecendo-se uma média dos resultados. O cálculo da densidade corporal (DC) será feito segundo os critérios de Jackson e Pollock (1980), e o %G obtido pela equação de Siri, ou seja, $\%G = (4,95/DC - 4,50) \times 100$.

4.7 Cálculo do tamanho amostral

Com base nos resultados da bibliografia estudada (KOBAYASHI et al., 2004), para detectar uma diferença entre as médias da capacidade cardiorrespiratória de 6, considerando um desvio padrão de 5, um poder estatístico de 90% e intervalo de confiança de 95%, a pesquisa irá necessitar de 45 adultos da população alvo, havendo a distribuição de 15 por cada grupo.

4.8 Processamento e análise de dados/estatística

O pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*, versão 18.0), será utilizado para tratamento dos resultados. A análise estatística dos dados será processada utilizando recursos da estatística descritiva (média, desvio padrão e frequências absolutas). Havendo distribuição normal nos dados obtidos, será utilizado na análise bivariada a Análise da Variância (ANOVA). Para efeito de significância estatística será adotado um $p < 0,05$ (PAGANO e GAUVREAU, 2000).

4.9 Considerações éticas

O projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP – Unisc). Todos os participantes do estudo assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2). Os testes a serem realizados não trarão riscos aos indivíduos submetidos ao estudo e todos os participantes receberão as informações a respeito das avaliações a serem realizadas.

5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

	2010										2011										2012				
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Revisão bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Elaboração do projeto					x	x	x	x	x	x															
Defesa do projeto										x															
Encaminhamento ao Comitê de Ética										x															
Levantamento de dados										x	x	x	x	x	x								x		
Análise dos dados														x	x	x							x	x	
Redação da dissertação															x	x	x	x	x	x			x	x	x
Preparo de comunicação																									x
Defesa da dissertação																									x
Redação do artigo																			x	x			x	x	x
Comunicação à imprensa																									x

6 RECURSOS HUMANOS E INFRA-ESTRUTURA

A infra-estrutura necessária ao desenvolvimento do trabalho será disponibilizada pelo Laboratório de Atividade Física e Saúde – LAFISA.

A aplicação do questionário, bem como o exame clínico com verificação dos sinais vitais, dados antropométricos, espirometria e ergoespirometria será realizada pela pesquisadora e pela equipe do LAFISA.

7 ORÇAMENTO/RECURSOS MATERIAIS

ESPECIFICAÇÃO	FINANCIADORES	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
Testes ergospirométricos	Verbas do pesquisador	45		R\$ 600,00
Testes espirométricos	Verbas do pesquisador	45		R\$ 400,00
Pacote de 500 folhas A4 brancas	Verbas do pesquisador	4	R\$12,50	R\$ 50,00
Cartucho de tinta preta original para impressora	Verbas do pesquisador	1	R\$80,00	R\$ 80,00
TOTAL				R\$ 1.130,00

8 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

O conhecimento dos resultados do estudo pode contribuir para o planejamento de ações de saúde, direcionando iniciativas de políticas públicas para a prevenção do tabagismo e o estímulo à sua cessação. Além disso, o presente estudo possibilitará aos órgãos gestores da saúde no município, utilizar estas informações para melhor organizar programas anti-tabaco, com vistas a melhorar a saúde da população, bem como fiscalizar os ambientes que devem ser livres da fumaça do cigarro.

Santa Cruz do Sul, sendo um município pólo da produção do fumo, onde grandes multinacionais estão instaladas, certamente necessita de leis e fiscalizações rígidas bem como o controle rigoroso do tabagismo passivo, onde o prejuízo afeta as pessoas que optam por um estilo de vida saudável.

A lei antifumo vem ao encontro disso, pois proíbe a prática tabágica ou o uso de derivados de tabaco em ambientes de uso coletivo, públicos ou privado, total ou parcialmente fechados em qualquer um dos lados por parede ou divisória. Entre os locais de proibição estão áreas internas de bares e restaurantes, casas noturnas, ambientes de trabalho, táxis e áreas comuns fechadas de condomínios. Porém, tais locais têm espaços reservados para fumantes. Não se pode deixar de comentar os danos que os “fumódromos” causam aos próprios fumantes, onde a quantidade de fumaça inalada não vem apenas do próprio cigarro fumado, mas também do ambiente circundante. Portanto, esta medida em nada colabora para evitar os prejuízos do tabagismo.

No âmbito da promoção da saúde, é essencial a conscientização da população quanto aos males ocasionados pelo cigarro. Devemos não apenas pensar na prevenção das doenças ocasionadas pelo tabaco, as quais geram um enorme custo ao sistema de saúde, mas também priorizar a manutenção de uma adequada qualidade de vida às pessoas, bem como a manutenção de ambientes saudáveis e livres de substâncias tóxicas.

Diante deste cenário, ainda há desafios a serem enfrentados. A epidemia tabágica no país atinge, de forma mais intensa, as populações de mais baixa renda e com menor tempo de educação formal, portanto, mais influenciáveis à indústria do tabaco. Não há dúvidas que o tabagismo representa um problema de saúde pública. Neste sentido, estudos relacionados a este tema sempre são justificados.

9 RISCOS, DIFICULDADES E LIMITAÇÕES

As limitações presentes no estudo podem ser inicialmente apontadas pelo delineamento a ser empregue. Sendo um estudo transversal, não é possível avaliar a relação temporal de causa e efeito (visto que as informações sobre exposição e desfecho serão obtidas ao mesmo tempo), mas pode permitir que sejam exploradas algumas associações entre as variáveis estudadas, principalmente o efeito dose-resposta, quando se trata de variável ordinal.

As informações acessadas a partir de um questionário também apresentam limitações. As perguntas podem não ser respondidas corretamente por falta de entendimento do respondente, devido à baixa escolaridade ou à incapacidade do sujeito recordar alguns aspectos em avaliação ou até, do mesmo superestimar ou subestimar inconscientemente suas atividades.

Também deve ser considerado o viés de memória em relação ao tabagismo ativo e passivo. Averiguar a exposição à fumaça do tabaco através do auto-relato está potencialmente sujeito ao viés de informação, o que pode vir a limitar a interpretação dos resultados.

Há métodos mais fidedignos que os questionários, tais como parâmetros bioquímicos para a detecção do consumo tabagístico. Entretanto, inviabilizam sua aplicação neste estudo por aumentar os custos.

Os principais problemas relacionados com trabalhos a respeito do tabagismo passivo são: ausência de definição clara do que seja tabagismo ativo e passivo, ex-fumante e intensidade da exposição passiva.

Outra limitação refere-se ao número de tabagistas declarado, que pode ser menor que o real. A não aceitação cultural ao fato de ser tabagista pode levar à subestimação da prevalência de tabagismo e portanto interferir nos resultados.

10 INDICAÇÃO DE PERIÓDICOS PARA PUBLICAÇÃO

10.1 Artigo 1

International Journal of Hygiene and Environmental Health

Qualis Capes: A1 Interdisciplinar

Índice de Impacto: 2,886

10.2 Artigo 2

Revista Fisioterapia Brasil

Qualis Capes: B2 Interdisciplinar

REFERÊNCIAS

ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. *Critério de Classificação Econômica Brasil*. Disponível em <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>. [Acessado em 30 de agosto de 2010].

ACSM. American College of Sports Medicine. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS/ERS Standardization of Spirometry. *European Respiratory Journal*, v. 26, n. 2, p. 319-338, 2005.

ARAUJO, A. J. et al. Diretrizes para Cessação do Tabagismo. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 30 (supl 2), 2004. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132004000800002&lng=en&nrm=iso. [Acessado em 26 de setembro de 2010].

ARAUJO, C.G.S.; STEIN, R.; SERRA, S.M.; HERDY, A.H. Teste cardiopulmonar de exercício. In: III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 95, n. 5 (supl 1), p. 1-26, 2010.

BARROS NETO, T. L.; TEBEXRENI, A. S.; TAMBEIRO, V. L. Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, v. 11, n. 3, p. 695-705, 2001.

BLAIR, S. N. et al. Changes in physical fitness and all cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. *The Journal of the American Medical Association*, v. 273, p. 1093-1098, 1995.

BOEIRA, S.; JOHNS, P. Indústria de Tabaco vs. Organização Mundial de Saúde: um confronto histórico entre redes sociais de stakeholders. *Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis, América do Norte*, v. 4, 2008. Disponível em: <http://www.journal.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/895/10851>. Acesso em: 22 Set. 2010.

BORG, G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 2, p. 92-98, 1970.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Pacto pela saúde*. 2006. Disponível em http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/prtGM399_20060222.pdf. [Acessado em 06 de setembro de 2010].

BURGOS, M. S. et al. Uma análise entre índices pressóricos, obesidade e capacidade cardiorrespiratória em escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 94, n. 6, p. 788-793, 2010.

CARVALHO, L. M. T.; PEREIRA, E. D. B. Morbidade respiratória em crianças fumantes passivas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 28, n. 1, p. 8-14, 2002.

CEBRID. Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas. Tabaco. Disponível em http://www.unifesp.br/dpsicobio/cebrid/folhetos/tabaco_.htm. [Acessado em 25 de setembro de 2010].

CHENG, Y. J. et al. Effect of activity on exercise tests and respiratory function. *British Journal of Sports Medicine*, v. 37, p. 521-528, 2003.

COSTA, A. A. et al. Programa multiprofissional de controle do tabagismo: aspectos relacionados à abstinência de longo prazo. *Revista da SOCERJ (Sociedade de Cardiologia do estado do Rio de Janeiro)*, p. 397-403, 2006.

I DIRETRIZ BRASILEIRA DE DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DA SÍNDROME METABÓLICA, *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 84, p. 1-28, abr. 2005 (supl I).

VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO, *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, São Paulo, v. 95, p. 1-51, 2010 (supl I).

DIRETRIZES EM FOCO. Tabagismo – parte I. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 56, n.2, p. 134-137, 2010.

EISNER, M. D. Environmental tobacco smoke exposure and pulmonary function among adults in NHANES III: impact on the general population and adults with current asthma. *Environmental Health Perspectives*, v. 110, n.8, p. 765-770, 2002.

EISNER, M. D. et al. Secondhand smoke exposure, pulmonary function, and cardiovascular mortality. *Annals of Epidemiology*, v. 17, p. 364-373, 2007.

FAGERSTROM, K. O.; SCHNEIDER, N. G. Measuring nicotine dependence: a review of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *Journal of Behavior Medicine*, v. 12, p.159-82, 1989.

FLEG, J. L. et al. Impact of age on the cardiovascular response to dynamic upright exercise in healthy men and women. *Journal of Applied Physiology*, v. 78, p. 890-900, 1995.

GERALD, L. B. et al. Changes in environmental tobacco smoke exposure and asthma morbidity among urban school children. *Chest*, v. 135, n.4, p. 911-916, 2009.

GONSALVES-SILVA, R. M. V. et al. Tabagismo domiciliar em famílias com crianças menores de 5 anos no Brasil. *Revista Panamericana de Saúde Pública*, v. 17, n. 3, p. 163-169, 2005.

HALLAL, P. C. et al. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 35, n. 11, p. 1894-1900, 2003.

HALTY, L. S. et al. Análise da utilização do Questionário de Tolerância de Fagerström (QTF) como instrumento de medida da dependência nicotínica. *Jornal de Pneumologia*, v. 26, n. 4, p. 180-186, 2002.

HEYWARD, V. H. *Avaliação Física e Prescrição de Exercício: técnicas avançadas*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HIRAYAMA T. Non-smoking wives of heavy smokers have a higher risk of lung cancer: a study from Japan. *British Medical Journal*, v. 282, p. 183-185, 1981.

HOLMEN, T. L. et al. Physical exercise, sports and lung function in smoking versus nonsmoking adolescents. *European Respiratory Journal*, v. 19, p.8-15, 2002.

HORTA, B. L. et al. Low birthweight, preterm births and intrauterine growth retardation in relation to maternal smoking. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 11, p. 140-51, 1997.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Tabagismo, 2008*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/trabalhoerendimento/pnad;2008/suplementos/tabagismo/pnad-tabagismo.pdf>. [Acessado em 16 de julho de 2010].

IGLESIAS, R. et al. Controle do tabagismo no Brasil. *Health, nutrition, and population – The World Bank, 2007*. Disponível em <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILEXTN/Resources/TobaccoControlinBrazilenglishFinal.pdf?resourceurlname=TobaccoControlinBrazilenglishFinal.pdf>. [Acessado em 21 de agosto de 2010].

INCAa. Instituto Nacional do Câncer. *Atualidades em tabagismo*. Disponível em <http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=atualidades&link=lista.asp>. [Acessado em 02 de setembro de 2010].

INCAb. Instituto Nacional do Câncer. *Tabagismo passivo*. Disponível em <http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=passivo&link=tabagismo.htm>. [Acessado em 02 de setembro de 2010].

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, England, v. 40, p. 497-504, 1978.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, England, v. 12, p. 175-182, 1980.

KOBAYASHI, Y. et al. Effects of habitual smoking on cardiorespiratory responses to sub-maximal exercise. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, v. 23, n. 5, p. 163-169, 2004.

KOHANSAL, R. et al. The natural history of chronic airflow obstruction revisited. An analysis of the Framingham Offspring Cohort. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 180, p. 3-10, 2009.

- LANNERÖ, E. et al. Maternal smoking during pregnancy increases the risk of recurrent wheezing during the first years of life. *Respiratory Research*, v. 7, n. 3, 2006. Disponível em <http://respiratory-research.com/content/7/1/3>. [Acessado em 29 de julho de 2010].
- LAKKA, T. A. et al. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction in men. *The New England Journal of Medicine*, v. 330, n. 22, p.1549-1554, 1994.
- LAUKKANEN, J. A. et al. Determinants of cardiorespiratory fitness in men aged 42 to 60 years with and without cardiovascular disease. *The American Journal of Cardiology*, v. 103, p. 1598-1604, 2009.
- LAUKKANEN, J.A. et al. Cardiorespiratory fitness, lifestyle factors and cancer risk and mortality in Finnish men. *European Journal of Cancer*, v. 46, p. 355-363, 2010.
- LOUIE, D. The effects of cigarette smoking on cardiopulmonary function and exercise tolerance in teenagers. *Canadian Respiratory Journal*, v. 8, n. 4, p. 289-291, 2001.
- MATSUDO, S. M. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2001.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- NAHAS, Marcos Vinícius. *Atividade física, saúde e qualidade de vida*. Londrina: Midiograf, 2003.
- NEWMAN, T. B. et al. Delineando um estudo observacional: estudos transversais e de caso-controle. In: HULLEY, S. B. et al. *Delineando a pesquisa clínica – uma abordagem epidemiológica*. São Paulo: Artmed, 2003. p. 127-130.
- NOVITSKY, S.; SEGAL, K. R.; CHATR-ARYAMONTRI, B. Validity of a new portable indirect calorimeter: the AeroSport TEEM 100. *European Journal of Applied Physiology*, v. 70, p. 462–467, 1995.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. *Technical Report Series*, Genebra, v. 854, 1995.
- PAFFENBERGER, R. S. et al. Physical activity and hypertension: an epidemiological view. *Annals of Internal Medicine*, v. 23, p. 319-327, 1991.
- PAGANO, M.; GAUVREAU, M.H. *Princípios de Bioestatística*. São Paulo: Thomson, 2000.
- PEREIRA, C. A. C. et al. Valores de referência para a Espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 18, n. 1, p. 10-22, 1992.

PRIETSCH, S. O. M. et al. Doença aguda das vias aéreas inferiores em menores de cinco anos: influência do ambiente doméstico e do tabagismo materno. *Jornal de Pediatria*, v. 78, n. 5, p. 415-421, 2002.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. *Exercícios na Saúde e na Doença*. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

RIZZI, M. et al. Environmental Tobacco Smoke May Induce early Lung Damage in Healthy Male Adolescents. *Chest*, v. 124, n. 4, p. 1387-1393, 2004.

ROSEMBERG, J. A história do tabaco, s.d. Disponível em http://www.tabagismo.hu.usp.br/universalizacao_nicotina.htm. [Acessado em 25 de setembro de 2010].

SCHROEDER, S. A.; WARNER, K. E.; Don't Forget Tobacco. *New England Journal Medicine*, v. 363, n. 3, p. 201-204, 2010.

SEPLAG. Secretaria do Planejamento e Gestão. Departamento de Planejamento Governamental. *Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul*. Disponível em <http://www.scp.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=26>. [Acessado em 27 de julho de 2010].

SERRA, S. Considerações sobre ergoespirometria. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 68, p. 301-304, 1997.

SORIANO, J. B.; ZIELINSKI, J.; PRICE, D. Screening for and early detection of chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet*, v. 374, p. 721-732, 2009.

STEIN, R.; ANDRADE, J.; PINTO, V. B. F. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste de Esforço. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 78, (supl II), 2002.

TSAI, C. H. et al. Household environmental tobacco smoke and risk of asthma, wheeze and bronchitic symptoms among children in Taiwan. *Respiratory Research*, v. 11, p. 1-10, 2010. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2828425/pdf/1465-9921-11-11.pdf>. [Acessado em 09 de setembro de 2010].

TURNOVSKA, T. H. et al. I. Respiratory and cardiovascular functions among smoking and nonsmoking girls from two regions with different air pollution degree. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, v. 210, p. 61-68, 2007.

UNVERDORBEN, M. et al. Acute effects of cigarette smoking on pulmonary function. *Respiratory Toxicology and Pharmacology*, v. 57, p. 241-246, 2010.

WHO. World Health Organization. *Report on the Global Tobacco Epidemic*. WHO, 2009. Disponível em <http://www.who.int/tobacco/mpower/em/index.html> [Acessado em 16 de julho de 2010].

WHO. World Health Organization. *Tabagismo & saúde nos países em desenvolvimento*. WHO, 2003. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/tabagismo_saude.pdf [Acessado em 20 de julho de 2010].

WHO. World Health Organization. *The tobacco atlas*. WHO, 2002. Disponível em http://www.who.int/tobacco/statistics/tobacco_atlas/en/ [Acessado em 30 de agosto de 2010].

WÜNSCH FILHO, V. et al. Tabagismo e câncer no Brasil: evidências e perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 13, n. 2, p. 175-87, 2010.

YAZBEK JUNIOR, P., et al. Ergoespirometria: tipos de equipamentos, aspectos metodológicos e variáveis úteis. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, v. 3, p. 682-694, 2001.

YIN, P. et al. Passive smoking exposure and risk of COPD among adults in China: the Guangzhou Biobank Cohort Study. *The Lancet*, v. 370, p. 751-757, 2007.

YOUNG, R. P.; HOPKINS, R.; EATON, T. E. Forced expiratory volume in one second: not just a lung function test but a marker of premature death from all causes. *European Respiratory Journal*, v. 30, p. 616-622, 2007.

CAPÍTULO II

RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

O presente trabalho de campo foi realizado entre maio e dezembro de 2011. As coletas foram realizadas quinzenalmente, conforme disponibilidade do laboratório LAFISA/UNISC. A equipe manteve-se a mesma durante todo o período de coleta de dados.

A amostra, apesar de ser por conveniência, não foi fácil de ser encontrada, especialmente indivíduos fumantes e pessoas expostas à fumaça de cigarro. Houve resistência por parte dos voluntários, especialmente devido ao deslocamento exigido até a UNISC, pelo tempo necessário para a realização do questionário, além da avaliação antropométrica, espirometria e teste ergoespirométrico.

Coleta de Dados

IDADE: Durante a fase inicial da coleta de dados, verificou-se que haviam discrepâncias em relação às idades entre os três grupos. Havia grupos apenas com jovens, e outros com idade mais avançada. Desta forma, para a finalização da coleta, optamos por homogeneizar os grupos para que pudessem ser comparados.

DEPENDÊNCIA NICOTÍNICA: ao longo da coleta de dados do Grupo Fumante Ativo, verificou-se inicialmente que a grande maioria apresentava baixo grau de dependência nicotínica. Para que a amostra abrangesse todas as categorias de fumantes, optou-se por finalizar a coleta selecionando-se voluntários com grau elevado de dependência nicotínica, a fim de homogeneizar o grupo.

INCLUSÃO DE PERGUNTAS: durante o período de coleta de dados, foi discutida a importância em saber o **tempo em anos** do fumo passivo e ativo, perguntas que não estavam contidas no questionário inicialmente.

Foram incluídas duas perguntas:

- 1- Há quantos anos você fuma?
- 2- Há quantos anos você se expõe à fumaça de cigarro?

CAPÍTULO III

ARTIGO 1

**INFLUENCIA DO TABAGISMO ATIVO E PASSIVO SOBRE A CAPACIDADE
CARDIORRESPIRATÓRIA DE ADULTOS JOVENS**

**INFLUENCE OF ACTIVE AND PASSIVE SMOKING ON CARDIORESPIRATORY
FITNESS OF YOUNG ADULTS**

Andresa Thier de Borba¹, Renan Trevisan Jost², Fúlvio Borges Nedel³, Dannuey Machado Cardoso⁴, Dulciane Nunes Paiva⁵

¹ Professora Auxiliar do Departamento de Biologia e Farmácia (Curso de Medicina) da Universidade de Santa Cruz do Sul. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde - UNISC.

² Fisioterapeuta pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

³ Professor do Departamento de Biologia e Farmácia (Curso de Medicina) e do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Grupos de Pesquisa em Saúde da América e África Latinas – GRAAL/UNISC. Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

⁴ Fisioterapeuta pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Mestre em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

⁵ Professora Adjunta do Departamento de Educação Física e Saúde da UNISC. Doutora em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Universidade de Santa Cruz do Sul

Endereço para correspondência:

Andresa Thier de Borba
Rua Venâncio Aires, 268
CEP: 96810-100
Santa Cruz do Sul, RS
Tel.: (51) 3713-7416/3713-7603
Fax: (51) 3719-6643
Email: andresab@unisc.br.

RESUMO

Objetivo: Analisar a influência do tabagismo ativo e passivo sobre as respostas cardiorrespiratórias em adultos assintomáticos, ao longo dos estágios de um teste incremental de esforço submáximo realizado em esteira ergométrica. Os participantes ($n=48$, $33,7 \pm 9,7$ anos) foram alocados em três grupos: Grupo Fumante Ativo ($n=16$; idade de $36,5 \pm 8$ anos); Grupo Fumante Passivo ($n=16$; idade de $34,6 \pm 11,9$ anos) e Grupo Não Fumante ($n=16$; idade de $30 \pm 8,1$ anos). Todos responderam a um questionário, realizaram avaliação antropométrica, espirometria e teste ergoespirométrico de acordo com o protocolo de Bruce Modificado para Esteira Ergométrica. **Resultados:** o $VO_2\text{max}$ não diferiu estatisticamente entre os três grupos analisados ($p=0,08$). O $VO_2\text{max}$ médio da amostra estudada foi de $36,8 \pm 9,2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, sendo maior nos homens ($39,1 \pm 10,1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) do que nas mulheres analisadas ($35,5 \pm 8,6 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) ($p=0,86$). Foram verificadas correlações negativas e estatisticamente significantes entre o $VO_2\text{max}$ e as variáveis idade ($r=-0,367$, $p=0,01$), IMC ($r=-0,406$, $p=0,004$), percentual de gordura corporal ($r=-0,462$, $p=0,001$). A circunferência da cintura se correlacionou de forma negativa e não significativa com a $VO_2\text{max}$ ($r=-0,281$, $p=0,05$). **Conclusão:** não houve diferença estatisticamente significativa do VO_2 entre os indivíduos fumantes ativos, passivos e não fumantes. Observou-se que o $VO_2\text{max}$ diminui com o aumento da idade, do índice de massa corporal, do percentual de gordura corporal e da circunferência da cintura.

Descritores: Tabagismo; Doenças cardiovasculares; Consumo de oxigênio; Teste de esforço.

ABSTRACT

Objective: To analyze the influence of active and passive smoking on cardiorespiratory responses in asymptomatic adults over the stages of an incremental submaximal exercise test performed on a treadmill. Participants ($n = 48$, 33.7 ± 9.7 years) were divided into three groups: Active Smoker ($n = 16$, age 36.5 ± 8 years), Group Passive Smoker ($n = 16$, age of 34.6 ± 11.9 years) and Group Non Smoker ($n = 16$, age 30 ± 8.1 years). All answered a questionnaire, underwent anthropometric assessment, spirometry and cardiopulmonary exercise test according to the modified Bruce protocol treadmill test. **Results:** $VO_2 \text{max}$ did not differ statistically between the study groups ($P = 0.08$). The average $VO_2\text{max}$ of the sample was $36.8 \pm 9.2 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, being higher in males ($39.1 \pm 10.1 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) than in women analyzed ($35.5 \pm 8.6 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) ($p = 0.86$). Significant correlations were detected negative and statistically significant between the $VO_2\text{max}$ and age ($r = -0.367$, $p = 0.01$), BMI ($r = -0.406$, $p = 0.004$), body fat percentage ($r = -0.462$, $p = 0.001$). Waist circumference correlated negatively and not significantly with $VO_2\text{max}$ ($r = -0.281$, $p = 0.05$). **Conclusion:** There was no statistically significant difference in VO_2 between smokers assets, liabilities and non-smokers. It was observed that the $VO_2\text{max}$ decreases with increasing age, body mass index, the percentage of body fat and waist.

Descriptors: Smoking; Cardiovascular diseases; Oxygen consumption; Exercise test.

INTRODUÇÃO

O comprometimento da capacidade cardiorrespiratória é atualmente reconhecido por influenciar no aumento da morbidade, além de ser um preditor independente de mortalidade por todas as causas (Gander et al., 2011). Dados indicam que indivíduos com baixa capacidade cardiorrespiratória são mais propensos a desenvolver hipertensão (HAS) (Barlow et al., 2006), diabetes (Sawada et al., 2010), síndrome metabólica (La Monte et al., 2005) e tem altas taxas de morte devido à doença cardiovascular (Lee et al., 2009) e câncer (CA) (Laukkanen et al., 2010). Uma das formas de avaliar tal aptidão é através do teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) ou ergoespirometria. Sua efetividade está em refletir a integridade do sistema cardiorrespiratório bem como suas adaptações durante a realização do exercício. Um dos parâmetros para a avaliação da capacidade funcional é feita através do consumo máximo de oxigênio ($VO_2\text{max}$) (Barros Neto et al., 2001; Flox-Camacho et al., 2011). O $VO_2\text{max}$ reflete a máxima capacidade de absorção, transporte e consumo de oxigênio (O_2) sendo o parâmetro mais importante do condicionamento físico do indivíduo e parâmetro objetivo e independente de prognóstico para doença cardiovascular (Araujo et al., 2010; Flox-Camacho et al., 2011).

Um dos fatores que influenciam a resposta ao TCPE é o tabagismo (Turnovska et al., 2007; Bernaards et al., 2003). O fumante tem menor capacidade aeróbica devido à maior concentração do monóxido de carbono (CO) no sangue, o que pode ocasionar prejuízo durante a realização de exercícios. Além disso, o fumo também promove um custo energético adicional, provocado pelo maior trabalho muscular respiratório. Com o abandono do tabagismo e a prática regular da atividade física, a capacidade aeróbica pode voltar aos valores normais (Costa et al., 2006).

Os efeitos do fumo passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória, entretanto, são pouco conhecidos. Recentemente foi publicado um ensaio clínico randomizado que identificou alterações cardiorrespiratórias e imunológicas (aumento das interleucinas) em não tabagistas saudáveis, que ocorrem logo após a exposição à fumaça de cigarro (Flouris et al., 2010). Em 2008, Ren e colaboradores (2008) realizaram um dos primeiros estudos avaliando a hemodinâmica e a capacidade cardiopulmonar em relação aos efeitos residuais do tabagismo passivo de 79 comissárias de bordo expostas à fumaça do cigarro há mais de cinco anos. Os autores verificaram que o tabagismo passivo esteve associado com o tratamento de HAS, porém não evidenciou conseqüências cardiopulmonares significativas.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a influência do tabagismo ativo e passivo sobre as respostas cardiorrespiratórias em adultos assintomáticos, ao longo dos estágios de um teste incremental de esforço submáximo realizado em esteira.

MÉTODOS

Amostra

Tratou-se de um estudo transversal, composto por indivíduos tabagistas, não tabagistas e tabagistas passivos, com idade entre 18 a 50 anos e de ambos os sexos. Foram considerados fumantes ativos aqueles que consumissem ao menos cinco cigarros/dia nos últimos dez anos anteriores ao estudo (Grupo Fumante Ativo), fumantes passivos aqueles que morassem com pelo menos uma pessoa fumante ou que convivesse com alguém que fume no trabalho, por um período superior a três anos anteriores ao estudo (Grupo Fumante Passivo) e os não fumantes, aqueles que nunca tivessem fumado (Grupo Não Fumante). Foram excluídos aqueles portadores de doença cardiorrespiratória, de problemas traumato-ortopédicos, diabetes e CA. Também foram excluídos aqueles expostos a inalantes nocivos, com histórico de tabagismo prévio ou que tenham interrompido o ato tabágico há mais de um mês.

Com base nos resultados da bibliografia estudada (Kobayashi et al., 2004), para detectar uma diferença entre as médias da capacidade cardiorrespiratória de 6, considerando um desvio padrão de 5, um poder estatístico de 90% e intervalo de confiança de 95%, a pesquisa irá necessitar de 45 adultos da população alvo, havendo a distribuição de 15 por cada grupo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul, sendo que também foi obtido por escrito de todos os participantes do estudo o consentimento livre e informado sob número de protocolo 2682/2010.

Inicialmente foi avaliado através do Questionário de Tolerância de Fagerström, o grau de dependência nicotínica (Fagerström e Schneider, 1989; Halty e Huttner, 2002). O número de anos fumados e, no caso do tabagismo passivo, o tempo de exposição à fumaça de cigarro (minutos/dia e tempo em anos) também foram questionados (Holmen et al., 2002; Eisner, 2002).

Avaliação Antropométrica

A avaliação antropométrica foi realizada com a medida da massa corporal (kg) e da estatura corporal (cm) através do antropômetro acoplado à balança, para posterior cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) seguindo o critério proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995). Para verificação da circunferência da cintura (CC) foi utilizada fita métrica inelástica, sendo a medida realizada no ponto médio entre a crista ilíaca e o rebordo costal inferior bilateralmente, observando os critérios propostos por Heyward (2004), sendo classificada segundo a I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (2005).

Para a estimativa do percentual de gordura corporal (%G) foram utilizadas medidas de sete dobras cutâneas diferenciadas para homens e mulheres, segundo protocolo de Jackson e Pollock (1978, 1980), utilizando o compasso de Langué[®] (Beta Technology Incorporated, Cambridge, Maryland). As medidas foram feitas três vezes em ordem rotacional, estabelecendo-se uma média dos resultados. Para o cálculo da densidade corporal (Dc) utilizou-se a proposição de Jackson e Pollock (1980), e para a obtenção do %G foi utilizada a equação de Siri, onde, $\%G = (4,95/Dc - 4,50) \times 100$.

Avaliação da Função Pulmonar

Para atestar a normalidade da função pulmonar foi utilizado um espirômetro portátil (EasyOne[®], Model 2001, Diagnostic Spirometer, Zurique, Suíça), sendo o protocolo utilizado predito pela *American Thoracic Society* (ATS, 2005). Foram avaliadas as seguintes variáveis: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), Índice Tiffeneau (VEF₁/CVF) e o pico do fluxo expiratório (PFE) A curva que apresentou o melhor desempenho foi comparada com os valores preditos na literatura e descritos em porcentagem do predito (Pereira et al., 1992).

Capacidade Cardiorrespiratória

Para identificação e classificação da capacidade cardiorrespiratória, utilizou-se o TCPE progressivo submáximo em esteira (Esteira Ergométrica Ecafix[®] EG - 700X) com análise dos gases expirados (Teem 100 Metabolic Analysis System[®] - Aero Sport - Ann

Arbor, Michigan), previamente validado por Novitsky e colaboradores (1995), tal teste teve a duração de até 15 minutos, de acordo com o condicionamento físico de cada sujeito. A medida da pressão arterial (PA) foi realizada com esfigmomanômetro aneróide, a cada 3 minutos ao longo do teste (VI Diretriz Brasileira de Hipertensão, 2010). O VO_2 , a produção de dióxido de carbono (CO_2), a ventilação minuto (V_E) e o quociente respiratório (QR) foram mensurados a cada 20 segundos. Todos os exames foram realizados no turno da manhã, com temperatura ambiente controlada, sendo o exame realizado por profissional habilitado. O protocolo utilizado foi o Teste de Bruce Modificado para Esteira Ergométrica (Araújo et al., 2010), que consistiu em aumento da velocidade e inclinação da esteira a cada 3 minutos, de modo a alcançar uma FC estável. Cada estágio durou 3 minutos, no qual a velocidade e inclinação da esteira foram modificados alternados ou simultaneamente. O VO_{2pico} foi considerado o máximo consumo alcançado nos últimos segundos do exercício.

O VO_{2max} foi estimado e os participantes foram classificados de acordo com a capacidade funcional segundo critérios de Pollock e Wilmore (1993). A maior FC alcançada durante o exercício foi considerada a FC atingida (FCatingida), assim como o maior QR (QRpico). O analisador de gases expirados foi periodicamente calibrado com volumes e gases de concentração conhecidos (Stein et al., 2002). Todos os indivíduos foram informados e instruídos sobre o procedimento a ser executado. O teste era interrompido se os avaliados sinalizassem algum desconforto que impedisse a continuidade do mesmo ou quando o indivíduo alcançasse 85% da FC máxima (estipulada pela fórmula de Karvonen ($220 - \text{idade}$)). Também foi utilizada a Escala de Percepção do Esforço de Borg (Borg, 1970) com o objetivo de avaliar a percepção subjetiva do esforço realizado pelo participante durante o teste de esteira.

Nível de Atividade Física

Para avaliação do nível da atividade física, todos os voluntários responderam ao *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ - versão curta). Outros estudos nacionais utilizaram o mesmo instrumento para avaliação do nível de atividade física (Hallal et al., 2003). O IPAQ, em sua forma curta, aborda a quantidade de dias e minutos das atividades físicas realizadas como atividades de lazer, ocupacionais, locomoção e trabalho doméstico. A pontuação foi obtida pela soma da quantidade de dias e minutos ou horas das atividades físicas realizadas na semana anterior ao preenchimento do questionário. Considerando os

critérios frequência, intensidade e duração, os níveis de atividade física foram classificados como sedentário, insuficientemente ativo, ativo e muito ativo (Matsudo et al., 2001).

O questionário aplicado nos participantes do estudo, além de conter o IPAQ e o Questionário de Tolerância de Fageström, abordou questões relativas a dados pessoais e indicadores socioeconômicos.

Análise Estatística

O pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*, versão 18.0), foi utilizado para tratamento dos resultados. A análise estatística dos dados foi processada utilizando recursos da estatística descritiva (média, desvio padrão e frequências absolutas). Para a comparação das variáveis categóricas entre os grupos, foi utilizado o Teste Exato de Fisher. Na comparação entre as médias, foi utilizada a Análise de Variâncias (One Way ANOVA), seguido do Teste de Comparações Múltiplas de Tukey, quando necessário, e Teste *t* de Student para amostras independentes. Também foi realizada Análise de Covariâncias (ANCOVA) controlando para as variáveis IMC e CC quando comparado o VO₂max entre os grupos. O Coeficiente de Correlação de Pearson foi utilizado para avaliar as associações entre o VO₂max e as variáveis idade, IMC, %G e CC. Para efeito de significância estatística foi adotado um $p < 0,05$.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 48 indivíduos caucasianos, com idade entre 18 e 50 anos ($33,7 \pm 9,7$ anos). Os indivíduos apresentaram as seguintes características em suas alocações: Grupo Fumante Ativo ($n=16$; idade de $36,5 \pm 8$ anos); Grupo Fumante Passivo ($n=16$; idade de $34,6 \pm 11,9$ anos); Grupo Não Fumante ($n=16$; idade de $30 \pm 8,1$ anos). A Tabela 1 demonstra as características dos indivíduos estudados na linha de base.

Em relação às variáveis antropométricas, houve diferença significativa no IMC apresentado pelo Grupo Não Fumante em relação ao Grupo Fumante Ativo ($p=0,029$). Quanto à CC, a maioria dos indivíduos da amostra (83,3%) apresentou valores dentro da normalidade, tendo sido verificada diferença nessa variável, entre o Grupo Não Fumante e Fumante Ativo ($p=0,015$). Em relação ao percentual de gordura corporal (%G), 37 indivíduos (72,9%) foram

classificados dentro dos níveis excelente, bom, acima da média ou média. A análise espirométrica evidenciou valores dentro da normalidade em todos os indivíduos.

Tabela 1: Características de base dos indivíduos estudados.

Características	Não fumante (n=16)	Fumante passivo (n=16)	Fumante ativo (n=16)	p	F
Sexo masculino, n (%)	6 (37,5)	5 (31,3)	6 (37,5)	0,913	
Idade (anos)	30 ± 8,1	34,6 ± 11,9	36,5 ± 8	0,157	1,928
IMC (Kg/m ²)	23,3 ± 4,6	24,7 ± 4,4	27,4 ± 3,9	0,035*	3,626
PAS repouso (mmHg)	117,7 ± 10	119,3 ± 12	121,1 ± 9,1	0,664	0,413
PAD repouso (mmHg)	76,2 ± 9,2	75,00 ± 7	75,3 ± 8,6	0,907	0,097
CVF (% pred)	95,9 ± 20,3	105,8 ± 14,9	103,4 ± 12,7	0,212	1,604
VEF ₁ (% pred)	90,6 ± 19,4	104 ± 14,7	102,3 ± 11,2	0,037*	3,544
VEF ₁ /CVF (% pred)	93,6 ± 9,6	97,8 ± 6,2	97,5 ± 5,4	0,207	1,634
%G	21,1 ± 8,2	23,8 ± 6,6	23,7 ± 6,6	0,494	0,717
CC (cm)	73,4 ± 11,9	77,3 ± 10,3	84,4 ± 9,5	0,018*	4,399

Onde: IMC: índice de massa corporal. PAS: pressão arterial sistólica. PAD: pressão arterial diastólica. CVF: capacidade vital forçada. VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo. VEF₁/CVF: razão entre VEF₁ e CVF. %G: percentual de gordura corporal. Valores expressos em média ± DP. Para fins de significância estatística: p < 0,05.

De acordo com o Questionário de Tolerância de Fagerström, entre os dezesseis fumantes ativos avaliados, nove apresentaram grau de dependência nicotínica média/elevada/muito elevada. Em sete indivíduos, o grau de dependência foi baixa/muito baixa. Todos os fumantes mantinham o hábito há mais de dez anos. A carga tabágica média encontrada foi de 12,6 ± 10,8 maços/ano.

Em relação aos fumantes passivos, a maioria dos indivíduos eram expostos à fumaça do cigarro por mais de uma hora por dia (62,5%). Todos apresentavam esta exposição há mais de três anos.

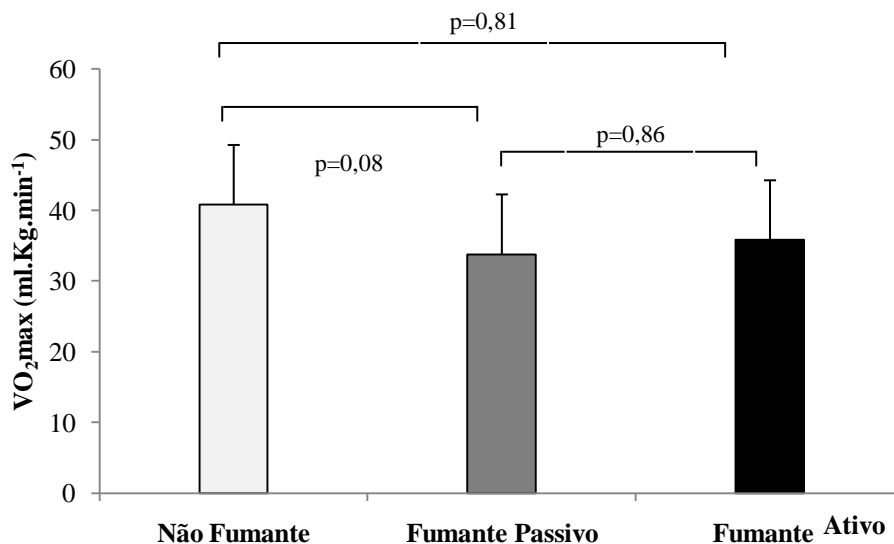
A Tabela 2 demonstra os valores obtidos no TCPE dos indivíduos analisados. O VO₂max médio da amostra estudada foi de 36,8 ± 9,2 ml.kg⁻¹.min⁻¹, sendo maior nos homens (39,1 ± 10,1ml.kg⁻¹.min⁻¹) do que nas mulheres analisadas (35,5 ± 8,6 ml.kg⁻¹.min⁻¹) (p=0,86).

Tabela 2: Variáveis obtidas no teste cardiopulmonar de exercício.

Características	Não fumante (n=16)	Fumante passivo (n=16)	Fumante ativo (n=16)	p	F
VO ₂ max (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	40,8 ± 8,4	33,87 ± 8,4	35,8 ± 9,8	0,089	2,552
QR pico (l/min)	1,29 ± 0,1	1,30 ± 0,2	1,34 ± 0,2	0,747	0,294
FC repouso (bpm)	72 ± 16,3	72 ± 12	77 ± 13	0,571	0,568
FC atingida (bpm)	160 ± 19	160 ± 14	150 ± 14	0,228	1,526
PAS repouso (mmHg)	117,7 ± 10	119,3 ± 12	121 ± 9,1	0,664	0,413
PAS atingida (mmHg)	150 ± 12,1	149 ± 18,6	147 ± 8,5	0,874	0,135
PAD repouso (mmHg)	76 ± 9,2	75 ± 7	75 ± 8,6	0,908	0,097
PAD atingida (mmHg)	84 ± 5,5	86,5 ± 7	85,3 ± 8	0,599	0,518

Onde: VO₂max: consumo máximo de oxigênio; QR: quociente respiratório; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. Valores expressos em média ± DP. p: valor-p obtido pela Análise de Variâncias (ANOVA). Para fins de significância estatística: p < 0,05.

Não foi observada diferença estatística entre valores do VO₂max entre os grupos analisados (p=0,089) (Tabela 2 e Figura 1). Ao ser feita análise comparando VO₂max entre os grupos, controlando as variáveis IMC e circunferência da cintura, também não foi constatada diferença estatisticamente significativa (p=0,137).

**Figura 1:** Comparação do VO₂max entre os grupos analisados com controle de IMC e CC.

Segundo a classificação IPAQ, os indivíduos avaliados foram na maioria sedentários ou irregularmente ativos (68,8%), com menor proporção de ativos e muito ativos (31,3%).

Não se encontrou resultados estatisticamente significativos quando comparados o $VO_2\max$ agrupado por nível de atividade física em cada grupo analisado (Figura 2).

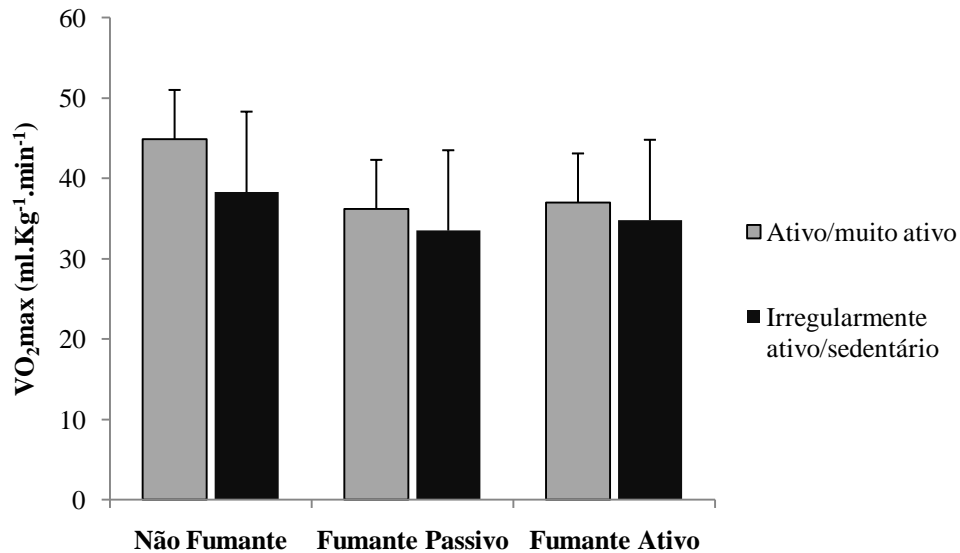


Figura 2: Comparação do $VO_2\max$ por nível de atividade física entre os grupos analisados.

Na Tabela 3 podem ser observadas as correlações entre o $VO_2\max$ e as variáveis idade, IMC, %G e CC, considerando toda a amostra.

Tabela 3: Correlações entre o $VO_2\max$ com idade, índice de massa corporal, percentual de gordura corporal e circunferência da cintura.

$VO_2\max$	r	p
Idade (anos)	- 0,367	0,01*
IMC (kg/m ²)	- 0,406	0,004*
%G	- 0,462	0,001*
CC(cm)	- 0,281	0,05

Onde: $VO_2\max$ = Consumo máximo de oxigênio. r = Coeficiente de Correlação de Pearson. Para fins de significância estatística: $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a aptidão cardiorrespiratória de indivíduos realizando o TCPE e relacionou seu desempenho entre grupos de fumantes ativos, passivos e não

fumantes. O grupo de fumantes passivos e ativos apresentou menor VO_2max , o que vem ao encontro da proposta inicial do estudo, de que o tabagismo ativo e passivo pode causar alterações no sistema cardiopulmonar, apesar desta diferença não ter sido estatisticamente significativa ($p=0,089$).

A capacidade cardiorrespiratória é uma medida substituta da integralidade dos sistemas respiratório, cardiovascular e músculo-esquelético. Segundo Lee e colaboradores (2010), seus níveis dependem de fatores modificáveis (atividade física, tabagismo, obesidade e condições de saúde) e não modificáveis (idade, gênero, genótipo). Após atingida a máxima capacidade cardiorrespiratória, entre 20 e 30 anos de idade, inicia-se um declínio associado ao avanço da idade, principalmente se há ganho de peso e diminuição da atividade física (Jackson et al., 2009). No presente estudo verificou-se que quanto maior a idade, IMC e %G, menores são os valores do VO_2max . Além disso, não foi observada diferença estatística entre atividade física e VO_2max , apesar dos níveis de VO_2max serem inferiores entre os sedentários, quando comparado com os indivíduos ativos, assim como também encontrado em outros estudos (Cheng et al., 2003; Blair et al., 1995). Cheng e colaboradores (2003) demonstrou que indivíduos fumantes e sedentários apresentam piores resultados durante o teste de esforço máximo e espirometria. No presente estudo, os valores do VO_2max apresentaram-se mais altos entre os fumantes ativos, em relação aos fumantes passivos, pois sete dos dezesseis indivíduos analisados deste grupo foram classificados como ativo/muito ativo. Já no grupo dos fumantes passivos, apenas dois obtiveram tal classificação.

Também foram observados valores de VO_2max inferiores no sexo feminino, tal como descrito por Lee et al. (2010) e Gläser et al. (2010). Sabe-se que a aptidão cardiorrespiratória é mais baixa em mulheres devido à menor quantidade de massa muscular, menor volume sanguíneo e de hemoglobina, bem como menor volume sistólico em comparação aos indivíduos do sexo masculino (Fletcher et al., 2001).

Diversos estudos verificaram a relação entre níveis de VO_2max e tabagismo. Kobayashi e colaboradores (2004) avaliaram a influência do tabagismo sobre a resposta cardiorrespiratória durante exercício submáximo entre dezoito homens saudáveis (nove fumantes – média de quinze cigarros/dia, por mais de cinco anos; nove indivíduos não fumantes), com idade e nível de atividade física similar entre os grupos. Os resultados indicaram que o fumo prejudica a função cardiorrespiratória durante o exercício, em função de uma diminuição da capacidade de transporte de O_2 . Laukkanen e colaboradores (2010) realizaram estudo prospectivo de base populacional com o objetivo de avaliar modificações

no estilo de vida (dieta, tabagismo, atividade física e a aptidão cardiorrespiratória através do $VO_2\text{max}$), com o risco de morbidade e mortalidade ocasionados por CA. Verificaram que uma boa capacidade cardiorrespiratória, obtida através de hábitos de vida saudável (incluindo a ausência do hábito de fumar, bem como dieta adequada e um estilo de vida ativo), contribui para diminuir o risco de CA. Este mesmo autor, em 2009, avaliou os determinantes da aptidão cardiorrespiratória em homens de 42 a 60 anos de idade e verificou uma correlação inversa entre o tabagismo e o $VO_2\text{max}$ (Laukkanen et al., 2009).

Louie (2001) avaliou 27 adolescentes tabagistas e não-tabagistas, submetidos a um teste de corrida, demonstrando que mesmo em indivíduos jovens, o tabagismo associa-se com redução significativa da função cardiopulmonar e da tolerância ao exercício, achados que se mantiveram mesmo com níveis leves de tabagismo.

Unverdorben e colaboradores (2007) investigaram a relação entre tabagismo e desempenho durante o exercício físico em homens sedentários avaliados através da ergoespirometria. Foi demonstrado que a diminuição da exposição ao tabagismo melhora a função cardiovascular. A redução dos níveis de carboxi-hemoglobina pode justificar a melhora na capacidade do transporte do O_2 e, conseqüentemente, um melhor desempenho ao realizar exercícios.

No presente estudo, o fato de não se encontrar significância estatística entre os grupos quanto ao $VO_2\text{max}$ pode ser justificada, possivelmente, em função do tamanho da amostra, carga tabágica baixa, assim como pela diversidade entre os sujeitos, pois foram analisados indivíduos de ambos os sexos, com idade variando entre 18 e 50 anos, apresentando diferença entre os grupos quanto ao IMC e a circunferência da cintura. Sabe-se que tais variáveis podem influenciar nos resultados do $VO_2\text{max}$ (Koch et al., 2009; Jackson et al., 2009; Gläser et al., 2010).

Esperava-se encontrar uma associação entre tabagismo e sedentarismo, pois o tabagismo é descrito como mais prevalente em indivíduos sedentários e, além disso, o exercício físico é considerado fator protetor contra seu início (Holmen et al., 2002). A não associação encontrada no presente estudo pode estar relacionada ao baixo grau de dependência nicotínica, uma vez que sete dos dezesseis indivíduos da amostra de fumantes ativos apresentaram grau baixo ou muito baixo de dependência nicotínica. Também deve ser ressaltado que o tipo de instrumento utilizado (*International Physical Activity Questionnaire - IPAQ*) para identificar o nível de atividade física, considera vários tipos de atividade, incluindo a ocupacional e para locomoção, as quais representam grande parte do total das

atividades dos habitantes de países em desenvolvimento (Hallal et al., 2003). Isto poderia explicar o número de ativos/muito ativos encontrado no presente estudo.

Segundo Kobayashi e colaboradores (2004), o hábito de fumar leva a uma piora significativa da função cardiorrespiratória durante a realização de exercícios moderados a intensos devido à redução da capacidade de transporte do O₂, demonstrando a maior produção de CO₂ e maior metabolismo anaeróbico. Além disso, sabe-se que o maior metabolismo anaeróbico leva à lesão das paredes dos vasos, tornando-as mais rígidas (Araújo et al., 2004). Em relação ao QR, não verificamos diferença entre os grupos, apesar de seus níveis serem mais elevados entre os fumantes ativos.

Unverdorben e colaboradores (2008) demonstraram em seu estudo, uma FC e PAS de repouso mais elevada entre os fumantes ativos, em relação aos não fumantes. Este fato explica-se pela ação da nicotina, que ativa o sistema nervoso simpático, levando à liberação de noradrenalina e adrenalina. Esse aumento da FC pode elucidar uma das possíveis causas de doenças cardíacas associadas ao tabagismo (Srivastava et al., 2000; Lauer et al., 1997). Porém, também pode ser considerado que o aumento da FC em repouso pode ter sido influenciado pelo estresse psicológico antes da realização do TCPE. No presente trabalho não se verificou diferença estatística entre os grupos quanto a FC e PAS de repouso, apesar do grupo fumante ativo apresentar médias mais elevadas.

O tabagismo também altera a resposta cronotrópica ao exercício (Srivastava et al., 2000; Lauer et al., 1997). Em nosso estudo, a FC atingida no teste de esforço do grupo fumante ativo apresentou-se inferior aos demais, assim como demonstrado em estudo de Unverdorben e colaboradores (2008). Sabe-se que fumantes com incompetência cronotrópica têm marcado aumento do risco de morte e doença coronariana, sendo a FC importante preditor de mortalidade por todas as causas (Srivastava et al., 2000). Estudo longitudinal realizado em 2003, indicou que o tabagismo também se associa negativamente à FC máxima obtida durante o TCPE em homens e mulheres entre 13 a 36 anos de idade, sendo a FC máxima inferior aos dos não fumantes (Bernaards et al., 2003), tal como também constatado no estudo de Lauer e colaboradores (1997).

Da mesma forma, a PAS atingida apresentou valores absolutos menores no grupo de fumantes ativos e no grupo de fumantes passivos, porém sem significância estatística. Este achado pode ser interpretado como uma dificuldade dos fumantes em manter o débito cardíaco, justificada pela incompetência cronotrópica. Além disso, a PAD atingida foi maior

no grupo de fumantes ativos e passivos, em relação ao grupo de não fumantes, possivelmente em função do maior tônus vasoconstritor.

Os danos ao organismo humano provenientes do tabagismo não afetam apenas as pessoas que fumam, mas atingem as não fumantes que vivem sob a poluição da fumaça de cigarros tanto nos domicílios como nos ambientes de trabalho, de lazer, escolas e demais espaços públicos fechados (Wünsch Filho et al., 2010). A exposição ao fumo passivo é muito comum e tem sido implicada como um fator de risco significativo para a saúde e como um hábito que contribui para o surgimento e progressão de várias doenças, tais como disfunção cardiopulmonar, incluindo prejuízo na função endotelial e doença arterial coronariana (Florescu et al., 2009; Jousilahti et al., 2002).

Já está bem estabelecida a associação entre tabagismo passivo e prejuízos na função pulmonar (Hirayama, 1981; Eisner, 2002; Lannero et al., 2006; Yin et al., 2007; Gerald et al., 2009). Entretanto, existem poucos dados na literatura abordando a influência do tabagismo passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória. Além disso, os escassos estudos apresentam metodologias diferentes em relação à quantificação da exposição à fumaça de cigarro, o que prejudica a interpretação dos dados. Recentemente foi publicado um ensaio clínico randomizado que avaliou a resposta cardiorrespiratória e imunológica à atividade física, após exposição à fumaça de cigarro. Dezesete indivíduos (nove homens e oito mulheres) com idade, peso e estatura semelhantes, foram expostos à fumaça de cigarro em um ambiente controlado, com uma concentração de monóxido de carbono semelhante à encontrada em bares e restaurantes. Foram acompanhados durante e após a realização de atividade física moderada. Verificou-se que existem alterações cardiorrespiratórias (aumento do QR) e imunológicas (aumento das interleucinas) em não tabagistas saudáveis, que ocorrem logo após a exposição à fumaça de cigarro (Flouris et al., 2010).

Alguns estudos têm sido inconsistentes em mostrar efeitos cardiopulmonares significativos ocasionados pela exposição à fumaça do cigarro. Em 2008, Ren e colaboradores realizaram um dos primeiros estudos avaliando a hemodinâmica cardiopulmonar e a capacidade cardiopulmonar em relação aos efeitos residuais do tabagismo passivo de 79 comissárias de bordo expostas à fumaça do cigarro em cabines de avião há mais de cinco anos. Os autores verificaram que o tabagismo passivo esteve associado com HAS, porém não evidenciou conseqüências hemodinâmicas pulmonares ou sistêmicas. Da mesma maneira, no presente estudo, também não se verificou diferença estatisticamente significativa em relação aos resultados do TCPE entre fumantes passivos e não fumantes, mas observou-se níveis de

VO₂max inferiores e QRmax superiores no grupo de tabagismo passivo, em relação aos não tabagistas.

Segundo Blair e colaboradores (1995), os níveis de VO₂max apresentaram relação inversa e estreita com o risco cardiovascular, infarto agudo do miocárdio (IAM) e HAS em homens que participaram de um estudo prospectivo. Além disso, os indivíduos com menores níveis de VO₂ relataram fadiga prematura no trabalho e no lazer. Como baixos níveis de VO₂ estão relacionados à reduzida capacidade funcional e com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, as intervenções que aprimorem variáveis como atividade física ou ainda, a prática de evitar o tabagismo - tanto ativo quanto passivo - podem ter papel relevante em diminuir a ocorrência de doenças (Paffenbarger et al., 1991). Corroborando tal dado, Lakka e colaboradores (1994) avaliaram a relação entre atividade física, capacidade cardiorrespiratória e risco de IAM em 1.453 homens e observaram uma associação inversa entre capacidade cardiorrespiratória e risco de infarto.

É importante destacar algumas limitações metodológicas do presente estudo. O delineamento transversal é rápido e de baixo custo, porém é limitado pela temporalidade. Não é possível avaliar a relação temporal de causa e efeito (visto que as informações sobre exposição e desfecho são obtidas ao mesmo tempo). As informações acessadas a partir de um questionário também apresentam limitações. As perguntas podem não ser respondidas corretamente por falta de entendimento do respondente, devido à baixa escolaridade ou à incapacidade do sujeito recordar alguns aspectos em avaliação ou até, superestimar ou subestimar inconscientemente suas atividades.

Também deve ser considerado o viés de memória em relação ao tabagismo ativo e passivo. Averiguar a exposição à fumaça do tabaco através do auto-relato está potencialmente sujeito ao viés de informação, o que pode vir a limitar a interpretação dos resultados.

Existem outros métodos, além de questionários, tais como parâmetros bioquímicos para a detecção da exposição à fumaça do tabaco. A cotinina, que é o principal metabólito da nicotina, é um indicador comumente utilizado para refletir o nível de exposição à fumaça. Classificamos os fumantes passivos segundo o relato do participante, conforme realizado em outros estudos (Holmen et al., 2002; Eisner, 2002). Questionários para verificação do fumo passivo, além de apresentarem menor custo, são instrumentos válidos para estimar os níveis de exposição ao cigarro (Gehring et al., 2006; Florescu et al., 2009; Yildirim et al., 2011).

O fato de não encontrarmos diferença estatisticamente significativa entre fumantes passivos e não fumantes pode ter ocorrido em função de que as quantidades de substâncias

químicas derivadas da fumaça no ambiente dependem de muitos fatores, tais como número de fumantes, grau de consumo de cigarros, tipo de cigarro (com filtro ou sem filtro, de baixo alcatrão, com diferentes conteúdos de nicotina), proximidade do fumante passivo, duração da exposição, magnitude do espaço, sistema de ventilação, idade da pessoa exposta, a frequência de troca de ar no ambiente fechado e o uso de purificadores de ar (INCA 2010; Bartal 2001; Florescu et al., 2009). Tais variáveis não foram mensuradas em nosso estudo, o que pode ter limitado os resultados obtidos.

CONCLUSÃO

Não houve diferença estatisticamente significativa do VO_2 entre os indivíduos fumantes ativos, passivos e não fumantes. Observou-se que o VO_{2max} diminui com o aumento da idade, do índice de massa corporal, do percentual de gordura corporal e da circunferência da cintura.

Não se verificou diferença significativa entre os níveis de atividade física e o VO_{2max} , apesar dos sedentários apresentarem médias inferiores do consumo máximo de oxigênio. Pela escassez de trabalhos relacionados principalmente ao tabagismo passivo, mais estudos são necessários e justificados.

No âmbito da promoção da saúde, é essencial a conscientização da população quanto aos males ocasionados pelo cigarro. Tais achados refletem a importância de se atuar sobre os fatores de risco cardiovasculares, incluindo-se a prestação de orientações sobre os malefícios do tabagismo ativo e passivo, na busca por um estilo de vida ativo e da promoção da saúde

REFERENCIAS

American Thoracic Society, 2005. ATS/ERS Standardization of spirometry. Eur Respir J 26 (2), 319-338.

Araujo, A.J., Menezes, A.M.B., Dórea, A.J.P. et al., 2004. Diretrizes para cessação do tabagismo. J Bras Pneumol. 30 (supl 2).

Araujo, C.G.S., Stein, R., Serra, S.M., Herdy, A.H., 2010. Teste cardiopulmonar de exercício. In: III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. Arq Bras Cardiol 95 (5supl 1), 1-26.

- Barlow, C.E., LaMonte, M.J., FitzGerald, S.J., Kampert, J.B., Perrin, J.L., Blair, S.N., 2006. Cardiorespiratory fitness is an independent predictor of hypertension incidence among initially normotensive healthy women. *Am J Epidemiol* 163, 142-150.
- Bartal, M., 2001. Health effects of tobacco use and exposure. *Monaldi Arch Chest Dis* 56, 545-554.
- Barros Neto, T.L., Tebexreni, A.S., Tambeiro, V.L., 2001. Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. *Rev Soc Cardiol do Estado de São Paulo* 11 (3), 695-705.
- Bernaards, C.M., Twisk, J.W., Van Mechelen, W., Snel, J., Kemper, H.C., 2003. A longitudinal study on smoking in relationship to fitness and heart rate response. *Med Sci Sports Exerc* 35 (5), 793-800.
- Blair, S.N., Kohl, H.W., Barlow, C.E., Paffenberger, R.S.Jr., Gibbons, L.W., Macera, C.A., 1995. Changes in physical fitness and all cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 273 (14), 1093-1098.
- Borg, G., 1970. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 2, 92-98.
- Cheng, Y.J., Macera, C., Addy, C., Sy, F., Wieland, D., Blair, S., 2003. Effect of activity on exercise tests and respiratory function. *Br J Sports Med* 37 (6), 521-528.
- Costa, A.A., Elabras Filho, J., Araújo, M.L., Ferreira, J.E.S., Meirelles, L.R., Magalhães, C.K., 2006. Programa multiprofissional de controle do tabagismo: aspectos relacionados à abstinência de longo prazo. *Rev SOCERJ* 19 (5), 397-403.
- I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, 2005. *Arq Bras Cardiol* 84 (supl I), 1-28.
- VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010. *Arq Bras Cardiol* 95 (supl I), 1-51.
- Eisner, M.D., 2002. Environmental tobacco smoke exposure and pulmonary function among adults in NHANES III: impact on the general population and adults with current asthma. *Environ Health Perspect* 110 (8), 765-770.
- Fagerstrom, K.O., Schneider, N.G., 1989. Measuring nicotine dependence: a review of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *J Behav Med* 12, 159-182.
- Fletcher, G.F., Balady, G.J., Amsterdam, E.A., Chaitman, B., Eckel, R., Fleg, J. et al, 2001. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 104, 1694-1740.
- Florescu, A., Ferrence, R., Einarson, T., Selby, P., Soldin, O., Koren, G., 2009. Methods for quantification of exposure to cigarette smoking and environmental tobacco smoke: focus on developmental toxicology. *The Drug Monti* 124, 1299-1305.

- Flouris, A.D., Metsios, G.S., Jamurtas, A.Z., Koutedakis, Y., 2010. Cardiorespiratory and immune response to physical activity following exposure to a typical smoking environment. *Heart* 96 (11), 860-864.
- Flox-Camacho, A., Escribano-Subias, P., Garch, C.J.L., Fernández-Vaquero, A., Martub-Rios, D., Calzada-Campo, C.S., 2011. Factores determinantes de la capacidad de ejercicio en pacientes con hipertensión arterial pulmonar severa. *Arch Bronconeumol* 47 (1), 10–16.
- Gander, J., Lee, D.C., Sui, X., Hébert, J.R., Hooker, S.P., Blair, S.N., 2011. Self-rated health status and cardiorespiratory fitness as predictors of mortality in men. *Br J Sports Med* 45 (14), 1095-1100.
- Gehring, U., Leaderer, B.P., Heinrich, J., Oldenwening, M., Giovannangelo, M.E.C.A., Nordling, E., et al., 2006. Comparison of parental reports of smoking and residential air nicotine concentrations in children. *Occup Environ Med* 63, 766-772.
- Gerald, L.B., Gerald, J.K., Gibson, L., Patel, K., Zhang, S., McClure, L.A., 2009. Changes in environmental tobacco smoke exposure and asthma morbidity among urban school children. *Chest* 135(4), 911-916.
- Gläser, S., Koch, B., Ittermann, T., Schäper, C., Dörr, M., Felix, S.B., et al., 2010. Influence of age, sex, body size, smoking, and beta blockade on key gas exchange exercise parameters in an adult population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 17 (4), 469-476.
- Hallal, P.C., Victora, C.G., Wells, J.C., Lima, R.C., 2003. Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Med Sci Sports Exerc* 35 (11), 1894-1900.
- Halty, L.S., Hüttner, M.D., 2002. Análise da utilização do Questionário de Tolerância de Fagerström (QTF) como instrumento de medida da dependência nicotínica. *J Bras Pneumol* 26(4), 180-186.
- Heyward, V.H., 2004. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. 4 ed. Porto Alegre: Artmed.
- Hirayama, T., 1981. Non-smoking wives of heavy smokers have a higher risk of lung cancer: a study from Japan. *Br Med J* 282, 183-185.
- Holmen, T.L., Barrett-Connor, E., Clausen, J., Holmen, J., Bjermer, L., 2002. Physical exercise, sports and lung function in smoking versus nonsmoking adolescents. *Eur Respir J* 19, 8-15.
- Instituto Nacional do Câncer, 2010. [homepage da internet]. Brasil: Tabagismo passivo. [acessado em 02 de setembro de 2010]. Disponível em <http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=passivo&link=tabagismo.htm>
- Jackson, A.S., Pollock, M.L., 1978. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 40, 497-504.

- Jackson, A.S., Pollock, M.L., 1980. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 12, 175-182.
- Jackson, A.S., Sui, X., Hebert, J.R., Church, T.S., Blair, S.N., 2009. Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. *Arch Intern Med* 169 (19), 1781-1787.
- Jousilahti, P., Patja, K., Salomaa, V., 2002. Environmental tobacco smoke and the risk of cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health* 28 (2), 41-51.
- Kobayashi, Y., Takeuchi, T., Hosoi, T., Loeppky, J.A., 2004. Effects of habitual smoking on cardiorespiratory responses to sub-maximal exercise. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 23 (5), 163-169.
- Koch, B., Schäper, C., Ittermann, T., Spielhagen, T., Dörr, M., Völzke, H., et al., 2009. Reference values for cardiopulmonary exercise testing in healthy volunteers: the SHIP study. *Eur Respir J* 33 (2), 389-397.
- Lakka, T.A., Venäläinen, J.M., Rauramaa, R., Salonen, R., Tuomilehto, J., Salonen, J.T., 1994. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction in men. *N Engl J Med*. 330 (22), 1549-1554.
- LaMonte, M.J., Barlow, C.E., Jurca, R., Kampert, J.B., Church, T.S., Blair, S.N., 2005. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. *Circulation* 112, 505-512.
- Lannerö, E., Wickman, M., Pershagen, G., Nordvall, L., 2009. Maternal smoking during pregnancy increases the risk of recurrent wheezing during the first years of life. *Respiratory Research* 7, 3.
- Lauer, M.S., Pashokow, F.J., Larson, M.G., 1997. Association of cigarette smoking with chronotropic incompetence and prognosis in the Framingham Heart Study. *Circulation* 96, 897-903.
- Laukkanen, J.A., Laaksonen, D., Lakka, T.A., Savonen, K., Rauramaa, R., Mäkikallio, K.S., 2009. Determinants of cardiorespiratory fitness in men aged 42 to 60 years with and without cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 103 (11), 1598-1604.
- Laukkanen, J.A., Pukalla, E., Rauramaa, R., Mäkikallio, T.H., Toriola, A.T., Kurl, S., 2010. Cardiorespiratory fitness, lifestyle factors and cancer risk and mortality in Finnish men. *Eur J Cancer* 46 (2), 355-363.
- Lee, C.D., Sui, X., Blair, S.N., 2009. Combined effects of cardiorespiratory fitness, not smoking, and normal waist girth on morbidity and mortality in men. *Arch Intern Med* 169 (22), 2096-2101.
- Lee, D.C., Artero, E.G., Sui, X., Blair, S.N., 2010. Mortality trend in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *J Psychopharmacol* 24 (11), 27-35.

Louie, D., 2001. The effects of cigarette smoking on cardiopulmonary function and exercise tolerance in teenagers. *Can Respir J* 8 (4), 289-291.

Matsudo, S.M., Araújo, T., Marsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L.C., et al., 2001. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 6 (2), 5-18.

Novitsky, S., Segal, K.R., Chatr-Aryamontri, B., 1995. Validity of a new portable indirect calorimeter: the AeroSport TEEM 100. *Eur J Appl Physiol* 70, 462-467.

Organização Mundial da Saúde (OMS), 1995. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series, Geneva, 854.

Paffenberger, R.S., Jung, D.L., Leung, R.W., Hyde, R.T., 1991. Physical activity and hypertension: an epidemiological view. *Ann Med* 23 (3), 319-327.

Pereira, C.A.C., Barreto, S.P., Simões, J.G., Pereira, F.W.L., Gerstler, J.G., Nakatani, J., 1992. Valores de referência para a espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Bras Pneumol* 18 (1), 10-22.

Pollock, M.L., Wilmore, J.H., 1993. Exercícios na Saúde e na Doença. 2 ed. Rio de Janeiro: MEDSI.

Ren, X., Hsu, P.Y., Dulbecco, F.L., Fleischmann, K.E., Gold, W.M., Redberg, F.R., Schiller, N.B., 2008. Remote second-hand tobacco exposure in flight attendants is associated with systemic but not pulmonary hypertension. *Cardiol J* 15 (4), 338-343.

Sawada, S.S., Lee, I.M., Naito, H., Noguchi, J., Tsukamoto, K., Muto, T., Higaki, Y., Blair, S.N., 2010. Long-Term trends in cardiorespiratory fitness and the incidence of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 33 (6), 1353-1357.

Srivastava, R., Blackstone, E.H., Lauer, M.S., 2000. Association of smoking with abnormal exercise heart rate responses and long-term prognosis in a healthy, population-based cohort. *Am J Med* 109 (1), 20-26.

Stein, R., Andrade, J., Pinto, V.B.F., 2002. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste de Esforço. *Arq Bras Cardiol* 78 (supl II).

Turnovska, T.H., Mandadzhieva, S.K., Marinov, B.I., Kostianev, S.S., 2007. Respiratory and cardiovascular functions among smoking and nonsmoking girls from two regions with different air pollution degree. *Int J Hyg Environ Health* 210 (1), 61-68.

Unverdorben, M., der Bijl, A., Potgieter, L., Liang, Q., Meyer, B.H., Roethig, H.J., 2007. Effects of levels of cigarette smoke exposure on symptom-limited spiroergometry. *Prev Cardiol*. 10 (2), 83-91.

Unverdorben, M., Bijl, A., Potgieter, V.C., Munjal, S., Liang, Q., et al., 2008. Effects of different levels of cigarette smoke exposure on prognostic heart rate and rate-pressure-product parameters. *J Cardiovasc Pharmacol Ther* 13 (3), 175-182.

Wünsch Filho, V., Mirra, A.P., López, R.V.M., Antunes, L.F., 2010 Tabagismo e câncer no Brasil: evidências e perspectivas. *Rev Bras Epidemiol.* 13 (2), 175-187.

Yildirim, F., Sermetow, K., Aycicek, A., Abdurrahim, K., Erel, O., 2011. Aumento do estresse oxidativo em pré-escolares expostos ao tabagismo passivo. *J Pediatr* 87 (6), 523-528.

Yin, P., Jiang, C.Q., Cheng, K.K., Lam, T.H., Lam, K.H., Miller, M.R., et al., 2007. Passive smoking exposure and risk of COPD among adults in China: the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Lancet* 370, 751-757.

CAPÍTULO IV

ARTIGO 2

INFLUÊNCIA DO TABAGISMO ATIVO E PASSIVO SOBRE A CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA

INFLUENCE OF ACTIVE AND PASSIVE SMOKING ON CARDIORESPIRATORY FITNESS

Andresa Thier de Borba¹, Renan Trevisan Jost², Hildegard Hedwig Pohl³, Fúlvio Borges Nedel⁴, Dannuey Machado Cardoso⁵, Dulciane Nunes Paiva⁶

¹ Professora Auxiliar do Departamento de Biologia e Farmácia (Curso de Medicina) da Universidade de Santa Cruz do Sul. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde - UNISC.

² Acadêmico do Curso de Fisioterapia da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

³ Professora Adjunta do Departamento de Educação Física e Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Doutora em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

⁴ Professor do Departamento de Biologia e Farmácia (Curso de Medicina) e do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Grupos de Pesquisa em Saúde da América e África Latinas – GRAAL/UNISC. Doutor em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

⁵ Fisioterapeuta pela Universidade de Santa Cruz do Sul. Mestre em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

⁶ Professora Adjunta do Departamento de Educação Física e Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul. Doutora em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Endereço para correspondência:

Andresa Thier de Borba
Rua Venâncio Aires, 268
CEP: 96810-100
Santa Cruz do Sul, RS.
Tel.: (51) 3713-7416/3713-7603
Fax: (51) 3719-6643
Email: andresab@unisc.br

RESUMO

Os danos advindos do tabagismo ativo estão bem estabelecidos, destacando-se o prejuízo na aptidão cardiorrespiratória, acentuada redução do condicionamento aeróbico e alteração da função cardiovascular. Além disso, o tabaco tem alto conteúdo de monóxido de carbono, o que resulta em prejuízo na hematose e na oferta de oxigênio (O₂) à musculatura periférica e respiratória. Entretanto, quanto ao tabagismo passivo, pouco se sabe a respeito dos seus efeitos sobre a aptidão funcional avaliada através do teste de exercício cardiopulmonar. Assim, a presente revisão sumariza informações a respeito da influência do tabagismo ativo e passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória, sendo realizada busca de artigos científicos nos principais bancos de dados utilizados na área de saúde, como Pubmed, Bireme e Scielo, bem como em livros didáticos da biblioteca da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc). Considerando as publicações analisadas, são indubitáveis os efeitos danosos do fumo ativo e passivo sobre a função respiratória e cardiovascular. Tal estudo faz-se importante, pois alerta para os malefícios do tabagismo ativo e passivo, podendo contribuir para o planejamento de ações de saúde, direcionando iniciativas de políticas públicas para a prevenção e cessação do tabagismo.

Descritores: Tabagismo; Doenças cardiovasculares; Consumo de oxigênio; Teste de esfor

ABSTRACT

The harm arising out of active tobacco smoking is well established and accepted, most notably the damage to cardio-respiratory fitness, a marked reduction of aerobic capacity, changes in the cardiovascular functioning.. Moreover, tobacco contains high levels of carbon monoxide, which results in damages to hematoses and in the supply of oxygen (O₂) to peripheral and respiratory muscles. Nevertheless, little is known about the effects of passive tobacco smoking on functional fitness assessed through cardiopulmonary exercise testing. Hence, this review sums up relevant information in regards to the influence of active and passive tobacco smoking on cardio-respiratory fitness, which was conducted a search for scientific articles utilizing the main databases related to the health area, such as Pubmed, Bireme and Scielo, as well as textbooks from the University of Santa Cruz do Sul (UNISC) library. Considering the reports analyzed, there is no doubt the harmful effects of active and passive smoking on respiratory and cardiovascular function. This study is relevant as it points out the harm arising out of active and passive tobacco smoking, which in turn can contribute to the planning of health actions, stimulating the implementation of public policies to tobacco smoking prevention and cessation.

Descriptors: Smoking; Cardiovascular diseases; Oxygen consumption; Exercise test.

INTRODUÇÃO

Atualmente, mais de um bilhão de pessoas são fumantes em todo mundo e destes, cerca de 900 milhões (84% do total) vivem em países em desenvolvimento e nas economias em transição, onde o consumo é crescente, em especial entre grupos populacionais mais pobres e com menor nível educacional. Estima-se que em 2030, o total de tabagistas poderá chegar a dois bilhões [1,2]. O tabagismo é a principal causa de morte evitável, sendo um dos fatores de risco que mais contribui para o desenvolvimento de doenças crônicas, as quais representam uma das principais causas de mortalidade e incapacidades no mundo [3]. É também o principal fator determinante do câncer, responsável por cerca de 30% de todas as mortes nos países desenvolvidos e por um número crescente nos países em desenvolvimento. Cerca de 300.000 pessoas morreram na América Latina e Caribe devido ao tabagismo, o que o torna a causa mais importante de morte, superando as ocasionadas pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e tuberculose, mesmo se combinadas [1].

Medidas restritivas de comercialização e consumo do tabaco nos países desenvolvidos levaram as indústrias a direcionar seus esforços de venda para países mais pobres, onde havia perspectivas de aumento do consumo. O Brasil é o segundo maior produtor de tabaco em folha, tendo produzido cerca de 13% da produção mundial em 2006, permanecendo atrás apenas da China. O Rio Grande do Sul é responsável por 51,12% da produção nacional, estando a maior parte da mesma localizada no entorno de indústrias de transformação e beneficiamento. Um de seus municípios, Santa Cruz do Sul, é considerado o maior pólo fumageiro do estado, possuindo 31% das indústrias fumageiras e concentrando cerca de 57% dos trabalhadores do setor [4].

Em 2008, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto Nacional do Câncer (INCA), conduziram inquérito sobre tabagismo em indivíduos maiores de 15 anos de idade, encontrando maior prevalência de fumantes na região Sul (19%), onde também se registram as mais altas incidências de neoplasias relacionadas ao tabaco. Neste mesmo inquérito, realizado na população brasileira em 2008, a fumaça do tabaco foi referida como presente nos domicílios (27,9%), nos ambientes de trabalho (24,4%) e em restaurantes (9,9%) [5]. Os danos advindos do tabagismo não afetam os que fumam, mas atingem os não fumantes que vivem sob a poluição da fumaça de cigarros tanto nos domicílios como nos ambientes de trabalho, de lazer, escolas e demais espaços públicos fechados [6].

Sabe-se que a concentração de partículas inaláveis pode se elevar em ambientes fechados e com ventilação precária. A composição da fumaça inalada de forma involuntária é variada quantitativa e qualitativamente, a depender do padrão de tabagismo no ambiente. A magnitude da exposição ambiental tabágica é dependente de fatores como a dimensão do espaço onde ocorre a exposição, o número de fumantes ativos, a intensidade e o tempo de exposição ao mesmo, a idade da pessoa exposta, a frequência de troca de ar no ambiente fechado e o uso de purificadores de ar [7].

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de um terço dos adultos são regularmente expostos à fumaça do cigarro, sendo que não existem níveis seguros para tal exposição. Apesar de muitos avanços, apenas 9% dos países possuem leis que impedem o fumo em bares e restaurantes e 65 países não apresentam qualquer política anti-fumo em nível nacional [2].

O tabagismo passivo é considerado uma causa de morte evitável no mundo. Há estudos que demonstram o maior risco de desenvolvimento de CA de pulmão entre os não-fumantes expostos ao fumo passivo – risco estimado em 20% para as mulheres e 30% para os homens que vivem com fumantes. Os não-fumantes que moram com fumantes têm um risco 30% maior de sofrerem infarto agudo do miocárdio (IAM) tendo ou não como desfecho, a

morte súbita [1]. O tabagismo passivo pode se iniciar já na fase intra-uterina, pois a mulher grávida que fuma ou que convive com pessoas fumantes gera dano ao feto, devido à condução de substâncias tóxicas através do cordão umbilical [8].

Na infância, as conseqüências da exposição ambiental à fumaça do cigarro também são demonstradas em diversos estudos [9,10]. Tsai e colaboradores [11] verificaram que o tabagismo passivo ocasiona múltiplos efeitos adversos respiratórios em crianças. Entre os malefícios, destaca-se redução da aptidão cardiorrespiratória. Durante a realização de exercícios, os músculos em atividade recebem suprimento sanguíneo com maior concentração de monóxido de carbono (CO), elevando a frequência cardíaca (FC) para manter uma demanda adequada de O₂. Além disso, o aumento do trabalho muscular respiratório resulta em maior gasto energético. Com a cessação do tabagismo e a prática regular da atividade física, a capacidade aeróbica pode retornar aos valores normais, além de reduzir o risco de desenvolvimento de síndrome coronariana [12].

Dessa forma, por haver crescente número de internações hospitalares devido a problemas cardiorespiratórios provocados pelo tabagismo e sendo este uma importante causa de comorbidades, além de provocar aumento dos gastos com a saúde pública [1], o objetivo do estudo foi revisar na literatura, a influência do tabagismo ativo e passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória e chamar a atenção para que haja um planejamento em ações de saúde, direcionando iniciativas de políticas públicas para a prevenção do tabagismo, estimulando a sua cessação e a manutenção de ambientes livres de fumaça tóxica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão da literatura, utilizando-se de estratégia de busca primária e secundária em bases de dados computadorizadas, incluindo Pubmed, Bireme e Scielo publicados no período de janeiro de 1990 a dezembro de 2011, sendo limitadas a estudos em seres humanos. Foi também realizada uma pesquisa em livros didáticos da biblioteca da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc).

Para a busca primária, foram utilizados os seguintes descritores combinados: *oxygen consumption and exercise test and smoking, tobacco smoke pollution and exercise test, tobacco smoke pollution and oxygen consumption*. Para a busca secundária, foram utilizadas as listas de referências dos artigos encontrados após a busca primária.

Foram incluídos neste estudo os artigos de revisões literárias e sistemáticas, ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte e transversal, na língua portuguesa e inglesa com temas relacionados às alterações na capacidade cardiorrespiratória e ao tabagismo ativo ou passivo. Foram excluídos os trabalhos cujo objetivo principal fosse a avaliação dos efeitos do tabagismo ativo e passivo sem a utilização do método ergoespirométrico, assim como indisponíveis na íntegra.

RESULTADOS

As publicações encontradas que descrevem a influência do tabagismo ativo e passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória estão demonstradas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Publicações que descrevem a influência do tabagismo ativo sobre a capacidade cardiorrespiratória.

Autor (ano)	<i>n</i>	Desfechos
Paffenbarger (1991)	-	Evitar o tabagismo ativo e passivo pode ter papel relevante em reduzir a ocorrência de doenças.
Lakka (1994)	1453	Associação inversa entre capacidade cardiorrespiratória e risco de IAM.
Blair (1995)	9777	Diminuição no risco de mortalidade nos indivíduos com boa aptidão física.
Louie (2001)	27	O tabagismo diminui a função cardiopulmonar e tolerância ao exercício.
Holmen (2002)	6811	Associação inversa entre atividade física e tabagismo.
Cheng (2003)	24536	Não fumar, bem como a cessação do tabagismo, estão associados com a manutenção da função cardiovascular e respiratória em adultos.
Beernards (2003)	632	O fumo está inversamente relacionado à capacidade cardiorrespiratória.
Kobayashi (2004)	18	O tabagismo diminui a função cardiorrespiratória.
Unverdorben (2007)	18	Redução da exposição ao tabagismo e o ato de não fumar melhora a função cardiovascular.
Unverdorben (2008)	18	A cessação do tabagismo ocasiona melhora nos parâmetros hemodinâmicos.
Davidson (2009)	50	O tabagismo pode causar alterações em curto prazo para o sistema cardiopulmonar.
Laukkanen (2009)	936	O tabagismo não está correlacionado com a capacidade cardiorrespiratória.
Laukkanen (2010)	2268	Boa aptidão cardiorrespiratória diminui o risco de câncer.

Onde: *n* = número de indivíduos estudados.

Tabela 2 - Publicações que descrevem a influência do tabagismo passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória.

Autor (ano)	n	Desfechos
Eisner (2007)	1057	A exposição ambiental à fumaça de cigarro leva ao declínio da função pulmonar e aumento do risco de mortalidade cardiovascular.
Ren (2008)	79	O tabagismo passivo esteve associado com tratamento de HAS, porém não evidenciou conseqüências hemodinâmicas pulmonares ou sistêmicas.
Flouris (2010)	17	Existem alterações cardiorrespiratórias e imunológicas em não tabagistas saudáveis que ocorrem logo após a exposição à fumaça de cigarro.

Onde: *n* = número de indivíduos estudados.

DISCUSSÃO

Capacidade Cardiorrespiratória

O teste cardiopulmonar ou ergoespirometria permite analisar os gases expirados ao teste de esforço, possibilitando medir a capacidade do organismo em realizar as trocas gasosas, avaliando a capacidade e/ou a limitação deste sistema. Sua efetividade está em refletir a integridade do sistema cardiorrespiratório bem como suas adaptações durante o exercício. Trata-se de um teste de esforço físico programado com o objetivo de avaliar as respostas clínicas, hemodinâmicas, metabólicas e ventilatórias. O teste de esforço, especificamente em atletas e indivíduos assintomáticos, objetiva avaliação funcional, motivação para mudança de hábitos de vida, prescrição de exercícios físicos e identificação de fatores de risco [13]. Estudos demonstram também que a capacidade cardiorrespiratória é um preditor de mortalidade [14,15].

Esta avaliação pode ser realizada com maior acurácia pela medida direta dos gases e dos dois índices de limitação funcional mais empregados, que são o consumo máximo de oxigênio ($VO_2\text{max}$) e o limiar anaeróbio ventilatório (LAV). O VO_2 é uma medida objetiva da capacidade do organismo em transportar e utilizar o O_2 para produção de energia, aumentando linearmente com o trabalho muscular crescente. É considerado máximo quando apresenta uma tendência a se estabilizar com exercício incremental [16,17]. O VO_2 é determinado pelo débito cardíaco e pelo maior direcionamento de fluxo sanguíneo para os músculos em atividade, sendo por esse motivo usado como um índice para avaliar a aptidão física. Tal variável é influenciada por fatores como a capacidade de transporte de O_2 , capilarização, capacidade oxidativa periférica, tamanho da massa muscular envolvida, diferenças constitucionais, altitude e outros [16,18].

No que concerne ao limiar anaeróbico, este se caracteriza de três maneiras: pela elevação do lactato sanguíneo, redução dos níveis de bicarbonato e aumento da relação do quociente respiratório - gás carbônico/consumo de oxigênio (VCO_2/VO_2) [19]. Ressalta-se que, uma das vantagens da ergoespirometria é a identificação não invasiva dos limiares anaeróbicos (I e II), na medida em que quantifica a ventilação pulmonar e as frações expiradas de O_2 e CO_2 . Define-se o primeiro limiar anaeróbico (I) pela perda da linearidade

entre a ventilação minuto (VE) e o VO_2 , ocorrendo aumento da razão das trocas respiratórias. Já o segundo limiar anaeróbico (II) ocorre pela perda da linearidade entre VE/VCO_2 [13].

Enfim, trata-se de um método utilizado para avaliar o desempenho físico ou a capacidade funcional, analisando os possíveis mecanismos fisiopatológicos limitantes, além de conciliar análise de gases expirados, variáveis respiratórias e oximétricas [20]. Tem sido útil na determinação de fatores ligados a identificação da intolerância ao exercício, na avaliação de determinantes de transição metabólica, na avaliação clínica e terapêutica de diversas patologias, na prescrição de intensidade do exercício e de índices de eficiência respiratória e cardiovascular [17,21]. A identificação dos dois índices pode apontar o dano da função cardiorrespiratória estando associado ao aumento da morbidade e mortalidade. Os testes de aptidão cardiorrespiratória informam não apenas índices e parâmetros dos sistemas respiratório e cardiovascular, mas também os efeitos combinados de sua interação [22].

Neste sentido a aptidão cardiorrespiratória, quando em níveis adequados, possibilita mais energia para o trabalho e lazer, proporcionando menor risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas [23, 24]. Tal variável também pode ser denominada resistência aeróbica ou capacidade de resistência cardiorrespiratória, sendo definida como a capacidade do organismo em resistir à fadiga decorrente de esforços de média e longa duração [17].

Sabe-se que a capacidade cardiorrespiratória declina com o avanço da idade, sendo sua magnitude dependente de fatores genéticos, bem como do nível de atividade física realizado pelo indivíduo [17, 25, 26, 27, 28, 29]. Uma alta capacidade aeróbica requer a resposta integrada e de alto nível dos sistemas fisiológicos de apoio tais como ventilação pulmonar, concentração de hemoglobina (Hb), volume sanguíneo, fluxo sanguíneo periférico e débito cardíaco [30].

Efeitos do Tabagismo Ativo sobre a Função Cardiorrespiratória

Um dos prejuízos do fumo sobre a função cardiovascular é o envelhecimento dos vasos arteriais, que determina o aparecimento precoce de aterosclerose. Além disso, como a fumaça dos produtos do tabaco apresentam alto conteúdo de CO, que possui 210 vezes mais afinidade de ligação com a Hb do que com o O_2 , ao chegar aos alvéolos desloca a reação natural do O_2 com a Hb. O CO e sua ligação com a Hb formam um composto altamente estável, a carboxiemoglobina (HbCO), resultando em prejuízo na hematose [31].

Os fumantes têm níveis de HbCO cerca de 2 a 15 vezes maiores que os não fumantes, o que reduz a quantidade total de O_2 que chega à célula, favorecendo o metabolismo anaeróbico, com produção excessiva de oxidantes. O maior metabolismo anaeróbico nos indivíduos leva à lesão das paredes dos vasos, tornando-as mais rígidas. Além desse mecanismo de hipóxia tecidual, a nicotina age como potente vasoconstritor, o que resulta em aumento da resistência vascular sistêmica e da pressão arterial (PA), podendo predispor a acidentes vasculares cerebrais agudos, infarto do miocárdio e morte súbita [31].

Os efeitos agudos do tabagismo ativo sobre o sistema cardiorrespiratório já estão bem estabelecidos. Segundo Davidson (2009) e Beernards (2003), durante o ato tabágico, mesmo em indivíduos com baixa carga tabágica, ocorrem alterações significativas da FC, frequência respiratória (FR), saturação arterial de O_2 e pico de fluxo expiratório. Ao longo dos anos, tais efeitos contribuem para o envelhecimento cardíaco acelerado [32, 33].

Para comparar a resposta ao exercício entre fumantes ativos, passivos e em não fumantes, idealmente os indivíduos devem ter características similares quanto à idade, nível de atividade física e composição corporal. Entretanto, constata-se que a categorização dos três grupos acima designados não é simples. Outro fator que dificulta a reprodução de estudos controlados [34] é à classificação do fumante passivo.

Segundo Blair et al. (1995) os níveis de VO_{2max} apresentaram relação inversa e estreita com o risco cardiovascular, IAM e hipertensão arterial sistêmica (HAS) em homens que participaram de estudo prospectivo [35]. Além disso, os indivíduos com menores níveis de VO_2 relataram fadiga prematura no trabalho e no lazer. Como baixos níveis de VO_2 estão relacionados com reduzida capacidade funcional e com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, as intervenções que incentivem a atividade física ou ainda, a prática de evitar o tabagismo - tanto ativo quanto passivo - podem ter papel relevante em reduzir a ocorrência de doenças [36]. Corroborando tal dado, Lakka et al. (1994) avaliaram a relação entre atividade física, capacidade cardiorrespiratória e risco de IAM em 1453 homens e observaram uma associação inversa entre capacidade cardiorrespiratória e risco de IAM [37].

Cheng e colaboradores (2003) realizaram um estudo para verificar a relação entre atividade física, função pulmonar e cardiovascular em indivíduos saudáveis. A capacidade cardiorrespiratória foi mensurada a partir de teste de esforço máximo e a função pulmonar, através da espirometria. Tal estudo concluiu que a prática de atividade física e o ato de não fumar, bem como a cessação do tabagismo, estão associados com a manutenção da função cardiovascular e respiratória em adultos, durante os cinco anos de seguimento. Modificações nos hábitos da prática de atividade física estão associadas às mudanças na capacidade cardiorrespiratória [38].

Laukkanen e colaboradores (2010) realizaram estudo prospectivo de base populacional com o objetivo de avaliar modificações no estilo de vida (dieta, tabagismo, atividade física e a aptidão cardiorrespiratória através do VO_{2max}), bem como o risco de morbidade e mortalidade ocasionados por CA. Verificaram que uma boa capacidade cardiorrespiratória, obtida através de hábitos de vida saudável (incluindo a ausência do hábito de fumar, bem como dieta adequada e um estilo de vida ativo), contribui para diminuir o risco de CA [39].

A partir desta mesma coorte, Laukkanen e colaboradores (2009) avaliaram os determinantes da aptidão cardiorrespiratória em homens de 42 a 60 anos de idade. Um bom condicionamento físico demonstrou associação direta com o $VO_2 max$ e a prática da atividade física melhorou seus níveis em indivíduos sedentários. O tabagismo apresentou correlação inversa com o VO_2max e, portanto com a capacidade cardiorrespiratória. Porém, após o ajuste para outros determinantes, esta correlação deixou de existir [40].

Louie (2001) avaliou 27 adolescentes canadenses entre 14 e 16 anos, tabagistas e não-tabagistas, submetidos a um teste de corrida. Sua hipótese foi de que o fumo diminui o desempenho durante o exercício físico por interferir na função pulmonar, na capacidade de transporte de O_2 ou por influenciar na hemodinâmica pulmonar e/ou sistêmica. Foram avaliadas a função pulmonar, através do pico de fluxo expiratório, a PA e a FC antes e após o exercício e a concentração de CO expirado. Tal estudo demonstrou que mesmo em indivíduos jovens, o tabagismo se associa com uma redução significativa da função cardiopulmonar e da tolerância ao exercício, mesmo com níveis leves de tabagismo. O autor enfatiza a importância de que educadores e profissionais da saúde orientem os adolescentes quanto aos danos causados pelo tabagismo [41].

Segundo Kobayashi e colaboradores (2004), o hábito de fumar leva a piora significativa da função cardiorrespiratória durante a realização de exercícios moderados a intensos devido à redução da capacidade de transporte do O_2 [42]. Unverdorben e colaboradores (2008) demonstraram os efeitos benéficos da cessação do tabagismo [43], e em outro estudo (2007) investigaram a relação entre tabagismo e desempenho do exercício físico avaliado através da ergoespirometria, em adultos sedentários. Foram avaliados indivíduos não tabagistas, tabagistas de cigarros convencionais e tabagistas de cigarros elétricos. Este foi o primeiro estudo que demonstrou que, a redução da exposição ao tabagismo e o ato de não fumar por 03 dias melhora a função cardiovascular. A redução dos níveis de carboxi-

hemoglobina pode justificar a melhora na capacidade do transporte do O₂ e no desempenho ao realizar exercícios [44].

Efeitos do Tabagismo Passivo sobre a Função Cardiorrespiratória

As doenças relacionadas ao tabagismo passivo têm sido cada vez mais estudadas. Eisner e colaboradores (2007), em estudo de coorte com 1057 adultos, avaliaram a inter-relação causal entre exposição ambiental à fumaça de cigarro, função pulmonar e mortalidade cardiovascular. Verificaram que tal exposição levou a um declínio da função pulmonar, ao longo dos dez anos de acompanhamento e que o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) é um forte preditor da mortalidade cardiovascular entre não fumantes. Ainda, elucidaram os efeitos deletérios da exposição ambiental à fumaça de cigarro, que leva a declínio da função pulmonar e aumento do risco de mortalidade cardiovascular [45]. Este mesmo autor publicou em 2009 dados de um estudo longitudinal com 809 não fumantes, para verificar o impacto do tabagismo passivo na exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Altos níveis de exposição à fumaça de cigarro associaram-se a uma piora clínica bem como uma menor distância percorrida no Teste de Caminhada de Seis Minutos. Níveis de exposição baixa e alta foram associadas a maior recidiva de internação por exacerbação da DPOC e maior número de visitas à emergência [46].

Em 2008, Ren e colaboradores avaliaram os efeitos do tabagismo passivo sobre a hemodinâmica e capacidade cardiopulmonar de 79 comissárias de bordo expostas à fumaça do cigarro há mais de 05 anos, tendo sido excluídas ex-fumantes, portadoras de doenças cardíacas ou pulmonares ou aquelas com história de fumo passivo em seus domicílios. Foi aplicado questionário abordando a exposição ao fumo passivo, em horas-ano, sendo verificado que o tabagismo passivo esteve associado com tratamento de HAS, porém não evidenciou conseqüências hemodinâmicas pulmonares ou sistêmicas. Tal achado pode ter tido contribuições do tempo exposto a altas altitudes, distúrbios no ritmo circadiano e estresse emocional. O estudo não demonstrou conseqüências cardiopulmonares significativas e tal fato pode justificar-se, pois a exposição ao tabaco foi prévia e, dessa forma, os efeitos podem ter se dissipado [47].

Recentemente foi publicado um ensaio clínico randomizado que avaliou a resposta cardiorrespiratória e imunológica à atividade física após exposição à fumaça de cigarro. Dezesete indivíduos expostos à fumaça de cigarro em bares/restaurantes foram acompanhados durante e após a realização de atividade física moderada. Verificou-se redução no VEF₁, e aumento das interleucinas concluindo-se que, existem alterações cardiorrespiratórias e imunológicas em não tabagistas saudáveis que ocorrem logo após a exposição à fumaça de cigarro, perduradas por pelo menos três horas [48].

No Brasil, foi desenvolvido um estudo transversal abrangendo 1666 escolares, para avaliar a interação entre fatores de risco cardiovasculares (HAS e obesidade) com a capacidade cardiorrespiratória, mensurada pelo Teste de Corrida de 9 minutos. Foi demonstrada associação entre HAS, obesidade e capacidade cardiorrespiratória [49]. Tais achados refletem a importância de se atuar, ainda na infância, sobre os fatores de risco cardiovasculares, incluindo-se a prestação de orientações sobre os malefícios do tabagismo, na busca por um estilo de vida ativo e da promoção da saúde.

CONCLUSÃO

Estudos identificam muitos efeitos danosos do fumo passivo sobre a função respiratória, bem como prejuízos sobre o sistema cardiovascular. As conclusões sobre os efeitos deletérios do tabagismo passivo acrescentaram uma nova dimensão aos argumentos em defesa de políticas legais direcionadas à restrição do fumo em locais privados, públicos e em locais de trabalho. Essas restrições protegem os não-fumantes, reduzem o consumo de cigarros entre os fumantes e podem estimular a cessação do tabagismo.

O *Programa Nacional para o Controle do Tabagismo*, desenvolvido pelo INCA, inclui vigilância, legislação e incentivos econômicos, além de educação em escolas, locais de trabalho e unidades de saúde, para que se desenvolvam ações do programa. Como passos necessários, o programa identifica: evitar a dependência, em especial entre crianças e adolescentes, promover ações para estimular a cessação do tabagismo, proteger os não-fumantes dos riscos da fumaça ambiental do tabaco e promover redução dos danos causados pelo tabaco, através de medidas de regulamentação do produto [7]. Informação, ambiente adequado e motivação são elementos cruciais para evitar que as pessoas iniciem o tabagismo e também para estimulá-las a cessação. Há necessidade de ações que divulguem as conseqüências do fumo para a saúde, que restrinjam o acesso aos produtos do tabaco e que encorajem as pessoas a desenvolverem estilos de vida mais saudáveis.

De acordo com as recomendações da OMS, as seis medidas consideradas mais eficientes para controle do tabagismo incluem a monitorização do uso do tabaco e estabelecimento de políticas de prevenção; a proteção da população contra a exposição da fumaça do cigarro; a oferta de ajuda para a cessação do tabagismo; a educação em saúde quanto aos danos do tabagismo; a extinção da publicidade, de promoções e de patrocínios relacionados com o tabaco e por fim o aumento do imposto sobre tal produto [2].

Pode-se considerar que a interpretação dos resultados dos estudos de avaliação da associação da exposição ambiental tabágica com doenças respiratórias e cardiovasculares seja limitada em virtude das diferentes metodologias utilizadas para a medida do tabagismo passivo e a variedade de vieses implicados [50]. Os principais problemas relacionados aos estudos a respeito do tabagismo passivo são a ausência de definição clara do que seja *tabagismo ativo e passivo* e a intensidade da exposição passiva. Além disso, verifica-se que existem poucos estudos abordando o tema *tabagismo passivo e capacidade cardiorrespiratória*, especialmente quando analisada a partir dos principais indicadores de aptidão funcional, como o VO_2max e o LAV, fornecidos pelo teste de exercício cardiopulmonar.

No âmbito da promoção da saúde, é essencial a conscientização da população quanto aos males ocasionados pelo cigarro. Devemos não apenas pensar na prevenção das doenças ocasionadas pelo tabagismo, as quais geram um enorme custo ao sistema de saúde, mas também priorizar a manutenção de uma adequada qualidade de vida, bem como a manutenção de ambientes saudáveis e livres de substâncias tóxicas. A epidemia tabágica no Brasil atinge de forma mais intensa, as populações de mais baixa renda e com menor tempo de educação formal, portanto, mais influenciáveis à indústria do tabaco. Não há dúvidas que o tabagismo representa um problema de saúde pública. Neste sentido, mais estudos relacionados a este tema são justificados e necessários. Este estudo de revisão pode contribuir para uma melhor compreensão dos prejuízos do tabagismo à saúde da população, estimulando medidas e implementação de programas específicos para seu controle.

REFERÊNCIAS

1. The World Bank. Controle do tabagismo no Brasil. [homepage on the internet]. Washington: The World Bank [update 2010 Jul 22; cited 2010 Aug 21]. Health, nutrition, and population. The World Bank, 2007. Available from: <http://siteresources.worldbank.org/BRAZILEXTN/Resources/TobaccoControlinBrazilenglishFinal.pdf?resourceurlname=TobaccoControlinBrazilenglishFinal.pdf>.
2. World Health Organization [homepage on the Internet]. Geneva: World Health Organization [update 2010 Jul 16; cited 2010 Jun 16]. Report on the global tobacco epidemic. WHO, 2009. Available from: <http://www.who.int/tobacco/mpower/en/index.html>
3. Schroeder SA, Warner KE. Don't Forget Tobacco. *N Engl J Med* 2010; 363(3): 201-04.
4. Secretaria do Planejamento e Gestão [homepage da internet]. Rio Grande do Sul: Departamento de Planejamento Governamental [acessado em 27 de julho de 2010]. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.scp.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=26>
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage da internet]. Brasil: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Tabagismo, 2008. [acessado em 16 de julho de 2010]. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2008/suplementos/tabagismo/pnad-tabagismo.pdf>
6. Wunsch Filho V, Mirra AP, López RVM, Antunes LF. Tabagismo e câncer no Brasil: evidências e perspectivas. *Rev Bras Epidemiol* 2010; 13(2):175-87.
7. Instituto Nacional do Câncer. [homepage da internet]. Brasil: Tabagismo passivo. [acessado em 02 de setembro de 2010]. Disponível em <http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=passivo&link=tabagismo.htm>.
8. Power C, Atherton K, Thomas C. Maternal smoking in pregnancy, adult adiposity and other risk factors for cardiovascular disease. *Atherosclerosis* 2010; 211(2):643-48.
9. Gerald LB, Gerald JK, Gibson L, Patel K, Zhang S, McClure LA. Changes in environmental tobacco smoke exposure and asthma morbidity among urban school children. *Chest* 2009; 135(4):911-16.
10. Murdzoska J, Devadason SG, Khoo SK, Landau LI, Young S, Goldblatt J, et al. In utero smoke exposure and role of maternal and infant glutathione s-transferase genes on airway responsiveness and lung function in infancy. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 181(1):64-71.
11. Tsai CH, Huang JH, Hwang BF, Lee YL. Household environmental tobacco smoke and risk of asthma, wheeze and bronchitic symptoms among children in Taiwan. *Respir Res* 2010; 11:1-10.

12. Chow CK, Jolly S, Rao-Melacini P, Fox KA, Anand SS, Yusuf S. Association of diet, exercise, and smoking modification with risk of early cardiovascular events after acute coronary syndromes. *Circulation* 2010; 121(6):750-58.
13. Araujo, CGS; Stein R; Serra SM; Herdy AH. Teste cardiopulmonar de exercício. In: III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95 (5supl 1); 1-26.
14. Gander J, Lee DC, Sui X, Hébert JR, Hooker SP, Blair SN. Self-rated health status and cardiorespiratory fitness as predictors of mortality in men. *Br J Sports Med* 2011; 45(14): 1095-1100.
15. Mitchell JA, Bornstein DB, Sui X, Hooker S, Church TS, Lee CD, et al. The impact of combined health factors on cardiovascular disease mortality. *Am Heart J* 2010; 160(1): 102-108.
16. Yazbek Junior P, Tuda CR, Sabrag LMS, Zarzana AL, Batistella LR. Ergoespiometria: tipos de equipamentos, aspectos metodológicos e variáveis úteis. *Rev Soc Cardiol do Estado de São Paulo* 2001; 11(3):682-94.
17. Balady GJ, Arena R, Sietsema K, Myers J, Coke L, Fletcher GF, et al. Clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing in adults. *Circulation* 2010; 122: 191-225.
18. Plowman ASA; Smith DL. Fisiologia do exercício para saúde, aptidão e desempenho. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
19. Freitas, R.H. Ergometria. Rio de Janeiro : Livraria e Editora Rubio, 2004.
20. Flox-Camacho A; Escribano-Subias P; Garch CJL; Fernández-Vaquero A; Martub-Rios D; Calzada-Campo CS. Factores determinantes de la capacidad de ejercicio en pacientes con hipertensión arterial pulmonar severa. *Arch Bronconeumol* 2011;47(1):10-16
21. Jackson AS, Sui X, Hébert JR, Church TS, Blair SN. Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. *Arch Intern Med* 2009; 169(19): 1781-1787.
22. Turnovska TH, Mandadzhieva SK, Marinov BI, Kostianev SS. Respiratory and cardiovascular functions among smoking and nonsmoking girls from two regions with different air pollution degree. *Int J Hyg Environ Health* 2007; 210(1):61-8.
23. Lee CD, Sui X, Blair SN. Combined effects of cardiorespiratory fitness, not smoking, and normal waist girth on morbidity and mortality in men. *Arch Intern Med* 2009; 169(22):2096-2101.
24. Sawada SS, Lee IM, Naito H, Noguchi J, Tsukamoto K, Muto T, Higaki Y, Blair SN. Long-Term Trends in Cardiorespiratory Fitness and the Incidence of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2010; 33(6): 1353-1357.

25. Koch B, Schäper C, Ittermann T, Spielhagen T, Dörr M, Völzke H, et al. Reference values for cardiopulmonary exercise testing in healthy volunteers: the SHIP study. *Eur Respir J*. 2009; 33(2):389-397.
26. Aspenes ST, Nauman J, Nilsen TIL, Vatten LJ, Wisloff U. Physical activity as a long-term predictor of peak oxygen uptake: the HUNT study. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43(9):1675-1679.
27. Lee DC, Artero EG, Sui X, Blair SN. Mortality trend in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. *J Psychopharmacol*, 2010; 24(11):27-35.
28. Andrew S Jackson, Xuemei Sui, James R Hebert, Timothy S Church, Steven N Blair. Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. *Arch Intern Med*, 2009; 169(19): 1781-1787.
29. Gläser S, Koch B, Ittermann T, Schäper C, Dörr M, Felix SB, et al. Influence of age, sex, body size, smoking, and beta blockade on key gas exchange exercise parameters in an adult population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010; 17(4):469-76.
30. Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. Capacidade funcional do sistema cardiovascular. In: Guanabara Koogan. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5. ed. Rio de Janeiro; 2003. p. 212-223.
31. Araújo AJ, Menezes AMB, Dórea AJPS, Torres BS, Viegas CAA, Silva CAR et al. Diretrizes para Cessação do Tabagismo. *J Bras Pneumol* 2004; 30(2):1-76.
32. Davidson J, Batista RC, Salviano SAB. Efeitos cardiorrespiratórios imediatos do tabagismo. *Pulmão RJ* 2009; 18(3):144-47.
33. Benaards CM, Twisk JW, Van Mechelen W, Snel J, Kemper HC. A longitudinal study on smoking in relationship to fitness and heart rate response. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35(5):793-800.
34. Holmen TL, Barret-Conor E, Clausen J, Holmen J, Bjermer L. Physical exercise, sports and lung function in smoking versus nonsmoking adolescents. *Eur Respir J* 2002; 19(1):8-15.
35. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, Paffenberger RSJr, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 1995; 273(14):1093-098.
36. Paffenberger RS, et al. Physical activity and hypertension: an epidemiological view. *Ann Intern Med* 1991; 23(3):319-27.
37. Lakka TA, Venäläinen JM, Rauramaa R, Salonen R, Tuomilehto J Salonen JT. Relation of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness to the risk of acute myocardial infarction in men. *N Engl J Med* 1994; 330(22):1549-554.
38. Cheng YJ, Macera C, Addy C, Sy F, Wieland D, Blair S. Effect of activity on exercise tests and respiratory function. *Br J Sports Med* 2003; 37(6):521-28.

39. Laukkanen JA, Pukalla E, Rauramaa R, Mäkikallio TH, Toriola AT, Kurl S. Cardiorespiratory fitness, lifestyle factors and cancer risk and mortality in Finnish men. *Eur J Cancer* 2010; 46(2):355-63.
40. Laukkanen JA, Laaksonen D, Lakka TA, Savonen K Rauramaa R, Mäkikallio, Kurl S. Determinants of cardiorespiratory fitness in men aged 42 to 60 years with and without cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 2009; 103(11):1598-604.
41. Louie D. The effects of cigarette smoking on cardiopulmonary function and exercise tolerance in teenagers. *Can Respir J* 2001; 8(4):289-91.
42. Kobayashi Y, Takeuchi T, Hosoi T, Loepki JA. Effects of habitual smoking on cardiorespiratory responses to sub-maximal exercise. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2004; 23(5):163-69.
43. Unverdorben M, Potgieter L, Liang Q. Effects of different levels of cigarette smoke exposure on prognostic heart rate and rate-pressure-product parameters. *J Cardiovasc Pharmacol Ther* 2008; 13(3):175-182.
44. Unverdorben M, der Bijl A, Potgieter L, Liang Q, Meyer BH, Roethig HJ. Effects of levels of cigarette smoke exposure on symptom-limited spiroergometry. *Prev Cardiol* 2007; 10(2):83-91.
45. Eisner MD, Wang Y, Haight TJ, Balmes J, Hammond SK, Tager IB. Secondhand smoke exposure, pulmonary function, and cardiovascular mortality. *Ann Epidemiol* 2007; 17(5):364-73.
46. Eisner MD, Iribarren C, Yelin EH, Sidney S, Katz PP, Sanchez G, D Blanc P. The impact of SHS exposure on health status and exacerbations among patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2009; 4:169-76.
47. Ren X, Hsu PY, Dulbecco FL, Fleischmann KE, Gold WM, Redberg FR, Schiller NB. Remote second-hand tobacco exposure in flight attendants is associated with systemic but not pulmonary hypertension. *Cardiol J* 2008; 15(4):338-43.
48. Flouris AD, Metsios GS, Jamurtas AZ, Koutedakis Y. Cardiorespiratory and immune response to physical activity following exposure to a typical smoking environment. *Heart* 2010; 96(11):860-64.
49. Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA et al. Uma análise entre índices pressóricos, obesidade e capacidade cardiorrespiratória em escolares. *Arq Bras Cardiol* 2010; 94(6):788-93.
50. Florescu A, Ferrence R, Einarson T, Selby P, Soldin O, Koren G. Methods quantification of exposure to cigarette smoking and environmental tobacco smoke: focus developmental toxicology. *Ther Drug Monit* 2009; 31(1):14-30.

CAPÍTULO V

NOTA À IMPRENSA

Pesquisa avalia a influência do tabagismo ativo e passivo sobre a capacidade cardiorrespiratória

O Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC divulga os resultados de uma pesquisa, resultado de uma tese de mestrado, que avaliou adultos saudáveis, através de um teste de esteira, para saber se o tabagismo ativo e passivo altera a capacidade cardiorrespiratória.

Santa Cruz do Sul é um pólo mundial de produção do fumo, onde a prevalência de fumantes é uma das mais altas do país. Nesse sentido, um estudo envolvendo tal tema é plenamente justificado em nossa região. A conclusão do estudo é que não apenas os fumantes apresentam um comprometimento da aptidão cardiorrespiratória, mas também as pessoas expostas à fumaça do cigarro.

Este estudo pode contribuir para uma melhor compreensão dos prejuízos do tabagismo à saúde da população, estimulando medidas e implementação de programas específicos para seu controle, na busca por um estilo de vida ativo e da promoção da saúde.

ANEXOS

ANEXO 1

Questionário

Universidade de Santa Cruz do Sul – Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde Capacidade cardiorrespiratória em adultos jovens fumantes ativos, passivos e não fumantes		NÃO ESCREVER NESTA COLUNA
QUESTIONÁRIO AOS PARTICIPANTES DO ESTUDO		
BLOCO A: IDENTIFICAÇÃO GERAL		
Nome do Entrevistado: _____ E-mail do entrevistado: _____ Endereço: _____ Telefone para contato: _____ Nome do (a) entrevistador(a): _____ N° do questionário: ____ Horário de início da entrevista: ____ : ____ hs		NQUES _____
E1. Qual a sua idade? ____ Data de nascimento? ____/____/____		EIDADE ____
E2. Sexo: (0) Masculino (1) Feminino		ESEXO ____
E3. Raça (0) Branca (1) Parda (2) Negra		ERAÇA ____
E4. Você estudou até: (0) Ensino Fundamental (1º grau) incompleto (1) Ensino Fundamental (1º grau) completo (2) Ensino Médio (2º grau) incompleto (3) Ensino Médio (2º grau) completo (4) Superior incompleto (5) Superior completo (6) Pós-graduação incompleta (7) Pós-graduação completa		EESCOL ____
BLOCO B: INDICADORES SOCIOECONÔMICOS		
E5. Na sua casa tem:		Quantidade de itens
a) Televisão em cores	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	TELEVISÃO____ RÁDIO____ BANHEIRO____ AUTOMÓVEL____ EMPREMENS____ MAQLAVAR____ VDVD____ GELAD____ FREEZ____
b) Rádio	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
c) Banheiro	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
d) Automóvel	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
e) Empregada mensalista	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
f) Máquina de lavar	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
g) Videocassete e/ou DVD	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
h) Geladeira	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
i) Freezer	() 1 () 2 () 3 () 4 ou +	
(aparelho independente ou parte da geladeira duplex)		

<p>E6. Grau de instrução do chefe de família:</p> <p>(0) Analfabeto/primário incompleto/ até 3ª série fundamental</p> <p>(1) Primário completo/ginásial incompleto/ até 4ª série fundamental</p> <p>(2) Ginásial completo/colegial incompleto/ fundamental completo</p> <p>(3) Colegial completo/ superior incompleto/ médio completo</p> <p>(4) Superior completo</p>	<p>ABEP_____</p>
<p>BLOCO C: ATIVIDADE FÍSICA</p> <p>AGORA NÓS VAMOS FALAR SOBRE ATIVIDADES FÍSICAS – IPAQ-8</p> <p>1. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana NORMAL, USUAL ou HABITUAL. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!</p> <p>2. Para responder as questões lembre que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atividades físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal; • atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal; <p>3. Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez:</p>	
<p>E7. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no suor BASTANTE ou aumentem MUITO sua respiração ou batimentos do coração. ____dias por semana (0) nenhum</p>	<p>ATVIG_____</p>
<p>E8. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanta tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia? ____hs ____min</p>	<p>TEMVIG_____</p>
<p>E9. Em quantos dias de uma semana normal você realiza atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suor leve ou aumentem moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA). ____dias por semana (0) nenhum</p>	<p>ATMOD_____</p>
<p>E10. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades por dia? ____hs ____min</p>	<p>TEMOD_____</p>

E11. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? ____ dias por semana (0) nenhum	CAM_____
E12. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando por dia? ____ hs ____ min	TEMCAM
E13. Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.	
E14. Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia da semana? ____ hs ____ min	SENSEM
E15. Quanto tempo por dia você fica sentado em um final de semana? ____ hs ____ min	SENFDS
BLOCO D: TABAGISMO	
E16. O Sr. (a) fuma ou já fumou? (0) Não, nunca fumei. (pular para pergunta E23) (2) Sim, fumo (mais de 1 cigarro por dia há mais de 1 mês)	FUMO ____
E17. Quanto tempo depois de acordar você fuma o primeiro cigarro? (0) Após 60 minutos (1) 31 a 60 minutos (2) 6 a 30 minutos (3) Nos primeiros 5 minutos	ACORFUMO ____
E18. Você encontra dificuldades em evitar o fumo em lugares onde é proibido, como por exemplo igrejas, local de trabalho, cinemas, shopping? (0) Não (1) Sim	DIFICFUMO ____
E19. Qual é o cigarro mais difícil de largar ou de não fumar? (0) Qualquer um (1) Primeiro da Manhã	LARGARFUMO ____
E20. Quantos cigarros você fuma por dia? (0) 10 ou menos (1) 11 a 20 (2) 21 a 30 (3) 31 ou mais	NUMCIGARROS ____
E21. Você fuma mais frequentemente nas primeiras horas do dia do que no resto do dia? (0) Não (1) Sim	HORAFUMO ____

<p>E22. Você fuma mesmo estando doente a ponto de ficar acamado a maior parte do dia?</p> <p>(0) Não (1) Sim</p>	DOENFUMA_____
<p>E23. Você mora com alguém que fume, ou trabalha com alguém que fume próximo a você, por pelo menos mais de 1 mês?</p> <p>(0) Não (terminar entrevista) (1) Sim</p>	FUMOPASS_____
<p>E24. Quantos minutos por dia você fica exposto à fumaça de cigarro?</p> <p>(0) Menos de 30 minutos (1) 31 a 60 minutos (2) 61 minutos ou mais</p>	TEMFUMPASS_____
<p>E25. Horário do término da entrevista: ____ : ____ hs</p>	EHO2 ____ : ____
<p>E26. Data da entrevista: ____ / ____ / ____</p>	ED ____ / ____ / ____

ANEXO 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da pesquisa: CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADULTOS JOVENS FUMANTES ATIVOS, PASSIVOS E NÃO FUMANTES

Prezado(a) Senhor(a):

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa de forma totalmente **voluntária, cujo objetivo principal do estudo** é avaliar a capacidade cardiorrespiratória de adultos jovens fumantes ativos, passivos e não fumantes. Sua participação nesta pesquisa consistirá no preenchimento de um questionário, bem como a realização de testes de função cardiorrespiratória, realizados por profissionais devidamente capacitados. Os **benefícios principais desta pesquisa serão:** avaliação das funções respiratória e cardiovascular. A partir deste conhecimento, pode-se atuar na promoção da saúde dos participantes do estudo e da sociedade. A participação neste estudo não trará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você. As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas dos pesquisadores responsáveis. As informações obtidas serão utilizadas apenas para fins de pesquisa. A divulgação das informações se dará em publicações científicas especializadas.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a minha participação neste projeto de pesquisa, pois fui informado, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos que serei submetido, dos riscos, desconfortos e benefícios, assim como das alternativas às quais poderia ser submetido, todos acima listados. Fui, igualmente, informado:

- da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida a cerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- da liberdade de retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuação de meu cuidado e tratamento;
- da garantia de que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados ao presente projeto de pesquisa;
- do compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a minha vontade em continuar participando;
- de que se existirem gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

O Pesquisador Responsável por este Projeto de Pesquisa é Andresa Thier de Borba, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da UNISC (51- 37177603 / 96027611). Para dúvidas e esclarecimentos, por favor entre em contato com a pesquisadora. O presente documento foi assinado em duas vias de igual teor, ficando uma com o voluntário da pesquisa ou seu representante legal e outra com o pesquisador responsável.

Data __ / __ / ____

Nome e assinatura do Voluntário

Assinatura do pesquisador

ANEXO 3

**NORMAS DO INTERNATIONAL JOURNAL OF HYGIENE AND
ENVIRONMENTAL HEALTH**

Artigo 1

INTERNATIONAL JOURNAL OF HYGIENE AND ENVIRONMENTAL HEALTH

Submissions

All manuscripts must be written in clear and grammatically correct English. The text of the manuscript must be provided in Microsoft Word format. Figures should not be embedded within the manuscript but must be supplied in separate electronic files (preferably TIFF, PDF or EPS; Microsoft Office files (Word, Excel, Powerpoint) are also possible). For detailed information on artwork instructions, please refer to <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>. Any comments for the editor, e.g. a statement outlining the basic findings of the paper and their significance, requests to exclude some individuals from the review process, or suggestions for up to four competent reviewers (including e-mail address) can be submitted via the respective “Comments to the Editor” text field during online submission or by sending a cover letter via e-mail. Manuscripts should be submitted to the Editorial Office in either one of the following ways (online submissions are preferred):

Online submission <http://ees.elsevier.com/ijheh/>

Submission via e-mail ijheh@hygiene.rub.de

For submission by mail or courier service, please contact the Editorial Office first and then address submissions to: **Int. J. Hyg. Environ. Health / Editorial Office**

Ulrike Hofmann and Dr. Lars Jurzik

Ruhr-Universität Bochum

Abtlg. Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin

Universitätsstr. 150

D-44801 Bochum

Germany

Fax +49 (0)234 321 4199

e-mail ijheh@hygiene.rub.de

There are no submission fees or page charges.

Manuscripts are accepted for review on the understanding that the same work has not been published, that it is not under consideration for publication elsewhere, and that its

submission for publication has been approved by all of the authors and by the appropriate authority at the institution where the work was carried out. Authors must verify the wording of any cited personal communication with the persons who supplied the information and obtain approval for the use of their names in connection with the quoted information or for the citation of unpublished work.

Organization of manuscripts

Manuscripts should be double-spaced throughout on one side of 8.5 x 11-inch or A4 paper with line numbering. Pages should be numbered consecutively and organized as follows: The *Title Page* (p. 1) should contain the article title (do neither capitalize the title, nor any headings or subheadings in the text), authors' names and complete affiliations, footnotes to the title, and the address for manuscript correspondence (including e-mail address and telephone and fax numbers).

The *Abstract* (p. 2) must be a single paragraph that summarizes the main findings of the paper. After the abstract a list of up to 6 keywords that will be useful for indexing or searching should be included.

The Introduction should be as concise as possible, without subheadings.

Materials and methods should be sufficiently detailed to enable the experiments to be reproduced.

Results and *Discussion* may be combined and may be organized into subheadings. Only genus or species names as well as names of genes should be italicized, but not other Latin expressions (e.g. *in vivo*, *in vitro*, etc.).

Non-standard Abbreviations should be spelt in full when used for the first time in the text.

Acknowledgments should be brief and should precede the references.

Illustrations: The maximum type area is 17.7 cm width and 23.4 cm height. Figures should be designed to fit either one-column size (8.5 cm) or two-columns size (17.7 cm) in width. Figures must be ready for reproduction with clear lettering in suitable size. Color figures can be printed only if the costs are covered by the author (350 EUR for the first color figure, and 250 EUR for every following color figure). In exceptional cases color figure fees may be waived at the editor's discretion.

References to the literature should be cited by author(s) and year in the text and listed in alphabetical order at the end. Use the most recent edition of the Chemical Abstracts Service Source Index for abbreviations of journal titles. Examples for citations in the text:

Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication, e.g. "as shown by Smith (1999)" or "as shown previously (Smith, 1999)".

Two authors: both authors' names and the year of publication, e.g. "as shown by Smith and Miller (2001)" or "as shown previously (Smith and Miller, 2001)".

More than two authors: first author's name followed by "et al." and the year of publication, e.g. "as shown by Smith et al. (2003)" or "as shown previously (Smith et al., 2003)".

Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically, e.g. "as demonstrated (Allan, 1996a, 1996b, 1999; Allan and Jones, 1995; Kramer et al., 1993)".

In the *reference list* references should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters "a", "b", "c", etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Schettgen T., Rossbach, B., Kütting, B., Letzel, S., Drexler, H., Angerer, J., 2004. Determination of haemoglobin adducts of acrylamide and glycidamide in smoking and non-smoking persons of the general population. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 207, 531-539.

Reference to a book:

Riley, L.W., 2004. *Molecular Epidemiology of Infectious Diseases: Principles and Practices*. ASM Press, Washington, DC.

Reference to a chapter in an edited book:

Rademaker, J.L.W., De Bruijn, F.J., 1997. Characterization and classification of microbes by rep-PCR genomic fingerprinting and computer-assisted pattern analysis. In: Caetano-Anollés, G., Gresshoff, P.M. (Eds.), *DNA markers: Protocols, applications and overviews*. J. Wiley & Sons, New York, pp. 151-171.

Copyright

Once a paper is accepted, authors will be asked to transfer copyright (for more information on copyright, see <http://www.elsevier.com/authorsrights>). A form facilitating transfer of copyright will be provided after acceptance. If material from other copyrighted works is included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article.

Proofs

Proofs will be sent to the author. To avoid delay in publication, proofs should be returned promptly. No alterations should be made other than those needed to correct typographical errors. Costs for extensive additional alterations will be charged to the authors.

Reprints

Twenty-five reprints will be supplied free of charge.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>

ANEXO 4

NORMAS DA REVISTA FISIOTERAPIA BRASIL

Artigo 2

Normas de Publicação - Fisioterapia Brasil

Revista Indexada na LILACS - Literatura Latinoamericana e do Caribe em Ciências da Saúde, CINAHL, LATINDEX

Abreviação para citação: Fisioter Bras

A revista **Fisioterapia Brasil** é uma publicação com periodicidade bimestral e está aberta para a publicação e divulgação de artigos científicos das várias áreas relacionadas à Fisioterapia.

Os artigos publicados em **Fisioterapia Brasil** poderão também ser publicados na versão eletrônica da revista (Internet) assim como em outros meios eletrônicos (CD-ROM) ou outros que surjam no futuro. Ao autorizar a publicação de seus artigos na revista, os autores concordam com estas condições.

A revista Fisioterapia Brasil assume o “estilo Vancouver” (Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals) preconizado pelo Comitê Internacional de Diretores de Revistas Médicas, com as especificações que são detalhadas a seguir. Ver o texto completo em inglês desses Requisitos Uniformes no site do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), www.icmje.org, na versão atualizada de outubro de 2007.

Submissões devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo (artigos@atlanticaeditora.com.br). A publicação dos artigos é uma decisão dos editores. Todas as contribuições que suscitarem interesse editorial serão submetidas à revisão por pares anônimos.

Segundo o Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96, para estudos em seres humanos, é obrigatório o envio da carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, independente do desenho de estudo adotado (observacionais, experimentais ou relatos de caso). Deve-se incluir o número do Parecer da aprovação da mesma pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital ou Universidade, a qual seja devidamente registrada no Conselho Nacional de Saúde.

1. Editorial

O Editorial que abre cada número da **Fisioterapia Brasil** comenta acontecimentos recentes, inovações tecnológicas, ou destaca artigos importantes publicados na própria revista. É realizada a pedido dos Editores, que podem publicar uma ou várias Opiniões de especialistas sobre temas de atualidade.

2. Artigos originais

São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais com relação a aspectos experimentais ou observacionais, em estudos com animais ou humanos.

Formato: O texto dos Artigos originais é dividido em Resumo (inglês e português), Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos (optativo) e Referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo as referências e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres (espaços incluídos), e não deve ser superior a 12 páginas A4, em espaço simples, fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobre-escrito, etc.

Tabelas: Recomenda-se usar no máximo seis tabelas, no formato Excel ou Word.

Figuras: Máximo de 8 figuras, em formato .tif ou .gif, com resolução de 300 dpi.

Literatura citada: Máximo de 50 referências.

3. Revisão

São trabalhos que expõem criticamente o estado atual do conhecimento em alguma das áreas relacionadas à Fisioterapia. Revisões consistem necessariamente em análise, síntese, e avaliação de artigos originais já publicados em revistas científicas. Será dada preferência a revisões sistemáticas e, quando não realizadas, deve-se justificar o motivo pela escolha da metodologia empregada.

Formato: Embora tenham cunho histórico, Revisões não expõem necessariamente toda a história do seu tema, exceto quando a própria história da área for o objeto do artigo. O artigo deve conter resumo, introdução, metodologia, resultados (que podem ser subdivididos em tópicos), discussão, conclusão e referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 30.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: mesmas limitações dos Artigos originais.

Literatura citada: Máximo de 50 referências.

4. Relato de caso

São artigos que apresentam dados descritivos de um ou mais casos clínicos ou terapêuticos com características semelhantes. Só serão aceitos relatos de casos não usuais, ou seja, doenças raras ou evoluções não esperadas.

Formato: O texto deve ser subdividido em Introdução, Apresentação do caso, Discussão, Conclusões e Referências.

Texto: A totalidade do texto, incluindo a literatura citada e as legendas das figuras, não deve ultrapassar 10.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: máximo de duas tabelas e duas figuras.

Literatura citada: Máximo de 20 referências.

5. Opinião

Esta seção publica artigos curtos, que expressam a opinião pessoal dos autores: avanços recentes, política de saúde, novas idéias científicas e hipóteses, críticas à interpretação de estudos originais e propostas de interpretações alternativas, por exemplo. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

Formato: O texto de artigos de Opinião tem formato livre, e não traz um resumo destacado.

Texto: Não deve ultrapassar 5.000 caracteres, incluindo espaços.

Figuras e Tabelas: Máximo de uma tabela ou figura.

Literatura citada: Máximo de 20 referências.

6. Cartas

Esta seção publica correspondência recebida, necessariamente relacionada aos artigos publicados na **Fisioterapia Brasil** ou à linha editorial da revista. Demais contribuições devem ser endereçadas à seção Opinião. Os autores de artigos eventualmente citados em Cartas serão informados e terão direito de resposta, que será publicada simultaneamente. Cartas devem ser breves e, se forem publicadas, poderão ser editadas para atender a limites de espaço. A publicação está condicionada a avaliação dos editores quanto à pertinência do tema abordado.

Preparação do original

- Os artigos enviados deverão estar digitados em processador de texto (Word), em página A4, formatados da seguinte maneira: fonte Times New Roman tamanho 12, com todas as formatações de texto, tais como negrito, itálico, sobrescrito, etc.
- Tabelas devem ser numeradas com algarismos romanos, e Figuras com algarismos arábicos.
- Legendas para Tabelas e Figuras devem constar à parte, isoladas das ilustrações e do corpo do texto.
- As imagens devem estar em preto e branco ou tons de cinza, e com resolução de qualidade gráfica (300 dpi). Fotos e desenhos devem estar digitalizados e nos formatos

.tif ou .gif. Imagens coloridas serão aceitas excepcionalmente, quando forem indispensáveis à compreensão dos resultados (histologia, neuroimagem, etc).

Página de apresentação

A primeira página do artigo traz as seguintes informações:

- Título do trabalho em português e inglês;
- Nome completo dos autores e titulação principal;
- Local de trabalho dos autores;
- Autor correspondente, com o respectivo endereço, telefone e E-mail;

Resumo e palavras-chave

A segunda página de todas as contribuições, exceto Opiniões, deverá conter resumos do trabalho em português e em inglês e cada versão não pode ultrapassar 200 palavras. Deve conter introdução, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Abaixo do resumo, os autores deverão indicar 3 a 5 palavras-chave em português e em inglês para indexação do artigo. Recomenda-se empregar termos utilizados na lista dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual da Saúde, que se encontra em <http://decs.bvs.br>.

Agradecimentos

Agradecimentos a colaboradores, agências de fomento e técnicos devem ser inseridos no final do artigo, antes das Referências, em uma seção à parte.

Referências

As referências bibliográficas devem seguir o estilo Vancouver. As referências bibliográficas devem ser numeradas com algarismos arábicos, mencionadas no texto pelo número entre colchetes [], e relacionadas nas Referências na ordem em que aparecem no texto, seguindo as normas do ICMJE.

Os títulos das revistas são abreviados de acordo com a **List of Journals Indexed in Index Medicus** ou com a lista das revistas nacionais e latinoamericanas, disponível no site da Biblioteca Virtual de Saúde (www.bireme.br). Devem ser citados todos os autores até 6 autores. Quando mais de 6, colocar a abreviação latina et al.

Exemplos:

1. Phillips SJ, Hypertension and Stroke. In: Laragh JH, editor. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management. 2nd ed. New-York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Yamamoto M, Sawaya R, Mohanam S. Expression and localization of urokinase-type plasminogen activator receptor in human gliomas. Cancer Res 1994;54:5016-20.

Envio dos trabalhos

A avaliação dos trabalhos, incluindo o envio de cartas de aceite, de listas de correções, de exemplares justificativos aos autores e de uma versão pdf do artigo publicado, exige o pagamento de uma taxa de R\$ 150,00 a ser depositada na conta da editora: Banco do Brasil, agência 3114-3, conta 5783-5, titular: ATMC Ltda. Os assinantes da revista são dispensados do pagamento dessa taxa (Informar por e-mail com o envio do artigo).

Todas as contribuições devem ser enviadas por e-mail para o editor executivo, Jean-Louis Peytavin, através do e-mail artigos@atlanticaeditora.com.br . O corpo do e-mail deve ser uma carta do autor correspondente à Editora, e deve conter:

- Resumo de não mais que duas frases do conteúdo da contribuição;
- Uma frase garantindo que o conteúdo é original e não foi publicado em outros meios além de anais de congresso;
- Uma frase em que o autor correspondente assume a responsabilidade pelo conteúdo do artigo e garante que todos os outros autores estão cientes e de acordo com o envio do trabalho;
- Uma frase garantindo, quando aplicável, que todos os procedimentos e experimentos com humanos ou outros animais estão de acordo com as normas vigentes na Instituição e/ou Comitê de Ética responsável;
- Telefones de contato do autor correspondente.
- A área de conhecimento:

<input type="checkbox"/> Cardiovascular / pulmonar	<input type="checkbox"/> Saúde funcional do idoso
<input type="checkbox"/> Diagnóstico cinético-funcional	
<input type="checkbox"/> Terapia manual	<input type="checkbox"/> Eletrotermofototerapia
<input type="checkbox"/> Músculo-esquelético	<input type="checkbox"/> Neuromuscular
<input type="checkbox"/> próteses e equipamento	<input type="checkbox"/> Saúde funcional do trabalhador

- Controle da dor funcional da criança Pesquisa experimental /básica Saúde funcional da criança
- Metodologia da pesquisa política, legislativa e educacional Saúde funcional do homem Prática política, legislativa e educacional
- Saúde funcional da mulher Saúde pública Outros

Observação: o artigo que não estiver de acordo com as normas de publicação da Revista **Fisioterapia Brasil** será devolvido ao autor correspondente para sua adequada formatação.
Atlantica Editora