

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UniEVANGÉLICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E**  
**REABILITAÇÃO - PPGMHR**

**EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA SOBRE AS ALTERAÇÕES**  
**PULMONARES, IMUNOLÓGICAS E DA QUALIDADE DE VIDA:**  
**UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE POLICIAIS COM TURNO**  
**DE TRABALHO ALTERNADO E CIVIS COM TURNO DIURNO**

**RÔMULO ANTONIO COSTA DE OLIVEIRA**

Anápolis, GO

2026

**UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS - UniEVANGÉLICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E**  
**REABILITAÇÃO - PPGMHR**

**EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA SOBRE AS ALTERAÇÕES**  
**PULMONARES, IMUNOLÓGICAS E DA QUALIDADE DE VIDA:**  
**UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE POLICIAIS COM TURNO**  
**DE TRABALHO ALTERNADO E CIVIS COM TURNO DIURNO**

**RÔMULO ANTONIO COSTA DE OLIVEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Mestre em Movimento Humano e Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo P. Vieira.

Anápolis, GO

2026

## FICHA CATALOGRÁFICA

O48

Oliveira, Rômulo Antonio Costa de.

Efeitos da atividade física sobre as alterações pulmonares, imunológicas e da qualidade de vida: um estudo comparativo entre policiais com turno de trabalho alternado e civis com turno diurno / Rômulo Antonio Costa de Oliveira - Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás, 2026.

97 p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo de Paula Vieira.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pósgraduação em Movimento Humano e Reabilitação – Universidade Evangélica de Goiás, 2026.

Catálogo na Fonte  
Elaborado por Hellen Lisboa de Souza CRB1/1570



ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA  
**EVANGÉLICA**

## PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MOVIMENTO HUMANO E REABILITAÇÃO.

### FOLHA DE APROVAÇÃO

EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA SOBRE AS ALTERAÇÕES PULMONARES, IMUNOLÓGICAS E DA QUALIDADE DE VIDA: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE POLICIAIS COM TURNO DE TRABALHO ALTERNADO E CIVIS COM TURNO DIURNO.

**RÔMULO ANTONIO COSTA DE OLIVEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás como requisito parcial à obtenção do grau de **MESTRE**.

**APROVADO EM 19 DE JUNHO DE 2026.**

LINHA DE PESQUISA: AVALIAÇÃO, PREVENÇÃO E INTERVENÇÃO TERAPÊUTICA NO SISTEMA CARDIORRESPIRATÓRIO.

#### BANCA EXAMINADORA

O Dr. Rodolfo de Paula Vieira

*Rodolfo de Paula Vieira*

EI Dr. Rodrigo Franco de Oliveira

*Rodrigo Franco de Oliveira*

EE Dr. André Luis Lacerda Bachi (UNISA)

*André Luis Lacerda Bachi*

O: Orientador (Presidente); EI: Examinador Interno; EE: Examinador Externo;

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me concedido saúde, força, sabedoria e perseverança para enfrentar os desafios desta caminhada. Sua presença foi essencial em todos os momentos, especialmente nos períodos de maior dificuldade, cansaço e incerteza.

À minha esposa, Alcione, expresso minha mais profunda gratidão pelo amor, apoio, compreensão e paciência ao longo desta trajetória. Obrigado por estar ao meu lado, por me incentivar nos momentos difíceis e por compreender minhas ausências durante os períodos de dedicação aos estudos. Ao meu filho, Miguel, agradeço por ser fonte diária de inspiração, alegria e motivação. Cada esforço realizado durante este percurso teve também o desejo de oferecer a você um exemplo de dedicação, compromisso e superação.

Aos meus familiares e amigos, agradeço o carinho, as palavras de incentivo e por compreenderem os momentos em que precisei me afastar para cumprir as exigências desta etapa acadêmica. O apoio de vocês foi fundamental para que eu pudesse seguir firme até a conclusão deste trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Movimento Humano e Reabilitação (PPGMHR), agradeço a oportunidade de crescimento acadêmico, científico e profissional. À UniEVANGÉLICA, manifesto minha gratidão pela oportunidade de realizar este Mestrado e pelo ambiente institucional que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rodolfo de Paula Vieira, registro meu sincero agradecimento pela transmissão de conhecimento, pelo companheirismo, pela paciência e pela confiança ao longo de todo o processo. Sua orientação foi essencial para a construção deste trabalho e para meu amadurecimento como pesquisador e como indivíduo.

Agradeço também à colaboradora Héli da Cristina Aquino dos Santos e a todos os alunos envolvidos nesta pesquisa, pelo auxílio, dedicação e compromisso durante as diferentes etapas do estudo. Aos participantes, minha gratidão pela disponibilidade e contribuição, sem vocês esta dissertação não teria sido possível.

Ao meu Chefe Imediato, Eduardo Rodrigues, agradeço pelo companheirismo, compreensão e apoio, especialmente pela liberação e ajuste de horários de trabalho, para que eu pudesse participar das aulas e cumprir as atividades acadêmicas necessárias. Aos amigos de trabalho, Marcelo Souza e Michel Santos, deixo meu reconhecimento pelo apoio prestado no serviço da seção durante meu período de ausência devido à rotina acadêmica. A colaboração de vocês foi indispensável para que eu pudesse conciliar as responsabilidades profissionais com as exigências do Mestrado.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, meu sincero agradecimento.

## RESUMO

**Introdução:** O trabalho por turnos está associado à disrupção circadiana, alterações pulmonares, desregulação imunológica, sonolência, estresse e pior qualidade de vida, sendo os policiais um grupo ocupacional vulnerável.

**Objetivos:** Investigar se a atividade física regular atenua comprometimentos pulmonares, inflamatórios, psicológicos e de qualidade de vida em policiais expostos cronicamente a turnos alternados de trabalho. **Material e Métodos:**

Realizou-se estudo observacional, transversal e comparativo com 102 homens, distribuídos em civis fisicamente ativos, civis não fisicamente ativos, policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente ativos. Foram avaliadas função pulmonar, mecânica respiratória, fração exalada de óxido nítrico, IL-2 e IL-10 no condensado do ar expirado, 11-desoxicortisol sistêmico, sonolência, estresse percebido, qualidade de vida e nível de atividade física. **Resultados:**

Policiais fisicamente ativos apresentaram melhores valores espirométricos, menores níveis de sonolência e estresse percebido e perfil inflamatório pulmonar mais favorável em comparação aos policiais não fisicamente ativos. A atividade física também se associou a melhores indicadores de qualidade de vida e características cardiometabólicas. **Conclusão:** A atividade física regular foi associada à atenuação parcial de alterações pulmonares, imunológicas e psicofisiológicas relacionadas ao trabalho em turnos alternados por policiais.

**Palavras-chave:** Função pulmonar; Imunologia pulmonar; Ritmo circadiano; Estresse ocupacional; Atividade física.

## SUMÁRIO

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FICHA CATALOGRÁFICA                                                                                 | 3  |
| TERMO DE APROVAÇÃO                                                                                  | 4  |
| AGRADECIMENTOS                                                                                      | 5  |
| RESUMO                                                                                              | 7  |
| SUMÁRIO                                                                                             | 8  |
| LISTA DE TABELAS E QUADROS                                                                          | 10 |
| LISTA DE FIGURAS                                                                                    | 11 |
| LISTA DE ABREVIATURAS                                                                               | 12 |
| 1. INTRODUÇÃO                                                                                       | 13 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA                                                                            | 15 |
| 2.1. Trabalho por turnos, ritmo circadiano e saúde ocupacional                                      | 15 |
| 2.2. Função pulmonar e imunologia pulmonar no contexto da disrupção circadiana                      | 16 |
| 2.3. Atividade física como estratégia não farmacológica                                             | 17 |
| 3. OBJETIVOS                                                                                        | 18 |
| 3.1. Objetivo geral                                                                                 | 18 |
| 3.2. Objetivos específicos                                                                          | 18 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS                                                                              | 19 |
| 4.1. Aprovação ética e desenho do estudo                                                            | 19 |
| Tabela 1. Escala de trabalho em turnos dos policiais                                                | 22 |
| 4.2. Cálculo do tamanho da amostra                                                                  | 22 |
| 4.3. Avaliações clínicas, antropométricas, cardiovasculares, respiratórias e de composição corporal | 23 |
| 4.4. Avaliação do estresse percebido                                                                | 25 |
| 4.5. Avaliação da sonolência diurna                                                                 | 26 |
| 4.6. Avaliação dos níveis de atividade física                                                       | 26 |
| 4.7. Função pulmonar                                                                                | 26 |
| 4.8. Mecânica respiratória                                                                          | 27 |
| 4.9. Óxido nítrico exalado                                                                          | 28 |
| 4.10. Resposta imune humoral pulmonar                                                               | 28 |
| 4.11. Análise do 11-desoxicortisol sistêmico                                                        | 29 |
| 4.12. Análise estatística                                                                           | 30 |
| 5. RESULTADOS                                                                                       | 31 |

5.1. Escala de impacto do exercício físico crônico nas características basais de policiais que trabalham em turnos alternados31

Tabela 2. Características Clínicas e Fisiológicas - Policiais Fisicamente Ativos e Não Fisicamente Ativos32

5.2. Impacto do exercício físico crônico nas características basais de civis que trabalham em regime de turnos diurnos com uma única carga horária de trabalho.35

Tabela 3. Características Clínicas e Fisiológicas - Civis Fisicamente Ativos e Não Fisicamente Ativos37

5.3. Situação do fumo, doenças e medicamentos em uso por civis e policiais.41

Tabela 4. Tabagismo, doenças e uso de medicamentos44

5.4. Impacto do exercício físico crônico na função pulmonar e na mecânica de civis e policiais.47

Figura 1 - Impacto da atividade física na função e mecânica pulmonar47

5.5. Efeitos do exercício físico crônico nos domínios do SF-36, Sonolência, Estresse e Nível de Atividade Física51

Figura 2 - Efeitos do exercício físico crônico nos domínios do SF-36, Sonolência, Estresse e Nível de Atividade Física54

5.6. Perfil imunológico pulmonar e 11-desoxicortisol sistêmico em civis e policiais fisicamente ativos e não fisicamente ativos57

Figura 3 - Perfil imunológico pulmonar e 11-desoxicortisol sistêmico em civis e policiais fisicamente ativos e não fisicamente ativos59

5.7. Correlação entre IL-2 e IL-10 nos policiais fisicamente ativos62

Figura 4 - Correlação entre IL-2 e IL-10 nos policiais fisicamente ativos64

6. DISCUSSÃO67

7. CONCLUSÃO77

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS79

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS82

10. ANEXOS87

## **LISTA DE TABELAS E QUADROS**

Tabela 1 - Escala de trabalho em turnos dos policiais.

Tabela 2 - Características clínicas e fisiológicas de policiais fisicamente ativos e não fisicamente ativos.

Tabela 3 - Características clínicas e fisiológicas de civis fisicamente ativos e não fisicamente ativos.

Tabela 4 - Tabagismo, doenças e uso de medicamentos.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Impacto da atividade física na função e mecânica pulmonar.

Figura 2 - Efeitos da atividade física na qualidade de vida, sonolência, estresse percebido e atividade física.

Figura 3 - Efeitos da atividade física nos níveis de IL-2, IL-10 e 11-desoxicortisol plasmático no condensado respiratório.

Figura 4 - Correlação entre IL-2 e IL-10 nos policiais fisicamente ativos.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ANOVA - Análise de variância

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CFA - Civis fisicamente ativos

CNFA - Civis não fisicamente ativos

CVF - Capacidade vital forçada

DP - Desvio padrão

eNO/FeNO - Óxido nítrico exalado/fração exalada de óxido nítrico

ESS - Escala de Sonolência de Epworth

IL - Interleucina

IMC - Índice de massa corporal

IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física

PFA - Policiais fisicamente ativos

PNFA - Policiais não fisicamente ativos

PSS - Escala de Estresse Percebido

SF-36 - Short Form Health Survey (Questionário de Qualidade de Vida)

VEF-1 - Volume expiratório forçado no primeiro segundo

## 1. INTRODUÇÃO

O trabalho por turnos, caracterizado por horários de trabalho que ocorrem fora do horário diurno convencional, é cada vez mais comum nas sociedades modernas e está fortemente associado à perturbação do ritmo circadiano, privação de sono, estresse psicológico e comprometimento metabólico (1, 2). Os policiais representam um grupo ocupacional particularmente vulnerável devido à exposição crônica a horários de trabalho rotativos e prolongados, que frequentemente envolvem turnos noturnos e períodos de recuperação irregulares. O desalinhamento circadiano induzido pelo trabalho por turnos afeta diversos sistemas fisiológicos, incluindo as vias pulmonar, cardiovascular, neuroendócrina e imunológica (1, 3).

O ritmo circadiano desempenha um papel importante na regulação da fisiologia pulmonar e da homeostase imunológica. Evidências experimentais demonstraram que os genes do relógio modulam o tônus das vias aéreas, as respostas inflamatórias, o tráfego de leucócitos e a produção de citocinas no sistema respiratório (4, 5). Consequentemente, a disrupção circadiana pode contribuir para a disfunção pulmonar e o aumento da inflamação das vias aéreas por meio da desregulação das interações neuroendócrino-imunes (4). Além disso, o estresse ocupacional crônico tem sido associado à alteração da secreção de cortisol, desequilíbrio autonômico, distúrbios do sono e ativação inflamatória sistêmica (6, 7).

Estudos anteriores demonstraram que policiais expostos ao trabalho em turnos apresentam qualidade do sono prejudicada, aumento do estresse percebido, anormalidades metabólicas e alterações nos perfis de células imunes (7, 8). No entanto, relativamente poucas investigações avaliaram os efeitos do trabalho em turnos alternados na função pulmonar, na mecânica pulmonar e nas respostas imunes pulmonares. Essa questão é particularmente relevante porque a inflamação das vias aéreas e a disfunção pulmonar sutil podem ocorrer mesmo na ausência de doenças respiratórias clinicamente diagnosticadas (5).

A fração exalada de óxido nítrico (FeNO) é considerada um biomarcador não invasivo útil da inflamação das vias aéreas e tem sido associada a condições inflamatórias das vias aéreas e disfunção pulmonar relacionada à

exposição ambiental (9, 10). Da mesma forma, as citocinas medidas no condensado do ar expirado, incluindo a interleucina-2 (IL-2) e a interleucina-10 (IL-10), fornecem informações importantes sobre a regulação imune pulmonar (11-15).

A IL-2 está associada à ativação de células T e às respostas inflamatórias das vias aéreas (11, 12), enquanto a IL-10 exerce efeitos anti-inflamatórios e imunorreguladores capazes de atenuar a inflamação pulmonar excessiva (13-15). Além disso, o estresse crônico e a desregulação circadiana podem alterar a atividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, influenciando a esteroidogênese adrenal e biomarcadores relacionados ao cortisol, como o 11-desoxicortisol (3, 16).

Em contrapartida, a atividade física regular tem sido consistentemente reconhecida como uma importante estratégia não farmacológica capaz de melhorar a função pulmonar, a qualidade do sono, o bem-estar psicológico e a regulação imunológica (17, 18). O exercício promove efeitos anti-inflamatórios através da modulação da produção de citocinas, da melhoria do equilíbrio autonômico e da redução do estresse oxidativo (17). Estudos experimentais também demonstraram efeitos protetores do exercício aeróbico contra a inflamação pulmonar e a lesão pulmonar (17, 18).

Embora os benefícios da atividade física sejam bem estabelecidos, ainda não está claro se o exercício regular pode atenuar os comprometimentos pulmonares, imunológicos e psicológicos induzidos pelo trabalho em turnos alternados em policiais. Portanto, o presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos da atividade física regular na função pulmonar, na mecânica pulmonar, nos marcadores inflamatórios pulmonares, na sonolência, no estresse percebido e na qualidade de vida de policiais expostos a escalas de trabalho em turnos alternados.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Trabalho por turnos, ritmo circadiano e saúde ocupacional**

O trabalho por turnos constitui uma forma de organização laboral indispensável em serviços essenciais, como segurança pública, saúde, transporte e vigilância. Entretanto, essa modalidade impõe exposição recorrente a horários incompatíveis com o ciclo claro-escuro ambiental e com os ritmos sociais convencionais. Em policiais, tal exposição assume particular relevância, pois costuma estar associada a longas jornadas, alternância entre períodos diurnos e noturnos, privação parcial de sono, repouso irregular, elevada demanda emocional e constante estado de alerta. Esse conjunto de fatores favorece o desalinhamento circadiano, caracterizado pela dissociação entre o relógio biológico interno, os horários de sono-vigília e as exigências ocupacionais.

Os ritmos circadianos regulam múltiplos sistemas fisiológicos, incluindo eixos neuroendócrinos, respostas autonômicas, metabolismo energético, imunidade e processos inflamatórios (1, 3, 4). Alterações crônicas desses ritmos têm sido associadas a maior risco de distúrbios metabólicos, cardiovasculares e imunológicos, além de prejuízos à saúde mental. Estudos longitudinais indicam associação entre trabalho por turnos alternados e piores indicadores de saúde mental, incluindo maior risco de sofrimento psíquico, estresse percebido e sintomas relacionados à ansiedade e depressão (2). Em policiais, problemas de sono também se mostram importantes preditores de alterações metabólicas relacionadas ao estresse (7), enquanto o estresse ocupacional pode modificar padrões de secreção de cortisol ao longo do dia (16).

Além disso, evidências em populações policiais demonstram que o trabalho em turnos alternados pode se associar a alterações em células imunes circulantes, sugerindo que a disrupção circadiana repercute não apenas sobre aspectos subjetivos de saúde, mas também sobre marcadores biológicos objetivos (8). Assim, policiais constituem uma população estratégica para investigar mecanismos de proteção à saúde ocupacional, uma vez que os efeitos do turno podem comprometer componentes fisiológicos diretamente relacionados à capacidade laboral, à recuperação física e à qualidade de vida.

## **2.2. Função pulmonar e imunologia pulmonar no contexto da disfunção circadiana**

O pulmão apresenta regulação circadiana própria. Genes-relógio participam do controle do tônus das vias aéreas, da resposta inflamatória, do tráfego de leucócitos, do estresse oxidativo e da liberação de mediadores imunológicos (5, 24). Desse modo, alterações persistentes no ciclo sono-vigília podem interferir na homeostase respiratória e favorecer respostas inflamatórias pulmonares, mesmo na ausência de doença respiratória clinicamente diagnosticada.

A literatura mostra que a disfunção crônica do ritmo circadiano pode estar relacionada ao comprometimento da função pulmonar e da resposta imunológica (19). Esse achado é relevante em trabalhadores expostos a turnos irregulares, pois mudanças discretas na mecânica respiratória ou na inflamação das vias aéreas podem anteceder manifestações clínicas mais evidentes. Além disso, fatores psicossociais, como o estresse, também podem afetar a função pulmonar, possivelmente por meio de alterações autonômicas e aumento do tônus colinérgico (6).

A avaliação da função pulmonar e da inflamação respiratória pode ser realizada por métodos não invasivos. A fração exalada de óxido nítrico é reconhecida como biomarcador da inflamação das vias aéreas, com procedimentos padronizados por recomendações internacionais (30). Estudos também demonstram sua utilidade na identificação de inflamação induzida por agentes ambientais ou estímulos inflamatórios (9, 10). Complementarmente, o condensado do ar expirado permite investigar mediadores locais da resposta imune pulmonar. Nesse contexto, a interleucina-2 está relacionada à ativação de linfócitos T e a processos pró-inflamatórios, tendo sido estudada em doenças respiratórias como a asma (11, 12). Por outro lado, a interleucina-10 exerce função anti-inflamatória e imunorreguladora, estando associada à modulação da resposta inflamatória e à função pulmonar em diferentes populações (13-15).

### **2.3. Atividade física como estratégia não farmacológica**

A atividade física regular é amplamente reconhecida como intervenção não farmacológica capaz de promover benefícios sistêmicos. Entre seus efeitos destacam-se a melhora da aptidão cardiorrespiratória, o controle metabólico, a redução do risco cardiovascular, a modulação da inflamação, a melhora da qualidade do sono e efeitos positivos sobre a saúde mental (27, 32, 33, 35). Em indivíduos expostos a estressores ocupacionais crônicos, como policiais em trabalho por turnos, esses benefícios podem atuar como fatores de proteção parcial contra os prejuízos decorrentes da irregularidade do sono, da sobrecarga psicofisiológica e da ativação inflamatória persistente.

No sistema respiratório, níveis mais elevados de atividade física têm sido associados a melhor função pulmonar e a menor risco de desfechos respiratórios adversos (25, 26). Estudos experimentais também indicam que o exercício aeróbico pode exercer efeitos protetores sobre lesões pulmonares inflamatórias, reduzindo componentes da resposta inflamatória e do dano tecidual (17, 18). Em populações humanas, evidências recentes sugerem que um estilo de vida fisicamente ativo pode atenuar prejuízos na função e na mecânica pulmonar, inclusive em grupos com condições crônicas, como idosos hipertensos (22).

Diante disso, a justificativa do presente estudo emerge da necessidade de compreender se a prática habitual de atividade física pode atenuar, em policiais expostos cronicamente ao trabalho por turnos, alterações simultâneas de função pulmonar, inflamação pulmonar, sonolência, estresse percebido e qualidade de vida. Essa abordagem é relevante por integrar marcadores funcionais, imunológicos e psicossociais, contribuindo para a compreensão de estratégias acessíveis de promoção da saúde ocupacional.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Investigar se a atividade física regular está associada à atenuação de comprometimentos pulmonares, inflamatórios, relacionados ao sono, ao estresse e à qualidade de vida em policiais cronicamente expostos ao trabalho por turnos.

#### **3.2. Objetivos específicos**

Comparar parâmetros de função pulmonar entre policiais e civis, fisicamente ativos e não fisicamente ativos.

Avaliar a mecânica respiratória por oscilometria de impulso nos grupos investigados.

Mensurar marcadores de inflamação pulmonar, incluindo FeNO, IL-2 e IL-10 no condensado respiratório.

Avaliar o 11-desoxicortisol sistêmico como marcador endócrino relacionado às vias de resposta ao estresse.

Comparar sonolência, estresse percebido, qualidade de vida e nível habitual de atividade física entre os grupos.

Verificar se policiais fisicamente ativos apresentam perfil pulmonar imunológico mais favorável que policiais não fisicamente ativos.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1. Aprovação ética e desenho do estudo**

Todos os procedimentos realizados neste estudo foram aprovados pelo comitê de ética local da Universidade Brasil, São Paulo, sob número de registro 3.020.830.

Todos os participantes forneceram consentimento livre e esclarecido, verbal e por escrito.

Este foi um estudo observacional, transversal e comparativo, concebido para investigar se a atividade física regular está associada à atenuação de comprometimentos pulmonares, imunológicos, relacionados ao sono, ao estresse e à qualidade de vida em policiais cronicamente expostos ao trabalho em turnos. Nenhuma intervenção com exercícios foi realizada. Os participantes foram recrutados de acordo com sua situação ocupacional e nível habitual de atividade física.

Foram incluídos no estudo voluntários do sexo masculino, adultos, que aceitaram participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os participantes deveriam pertencer a uma das duas categorias ocupacionais investigadas: civis com jornada regular diurna, sem exposição ao trabalho em turnos, ou policiais militares submetidos cronicamente à escala de trabalho em turnos rotativos.

Para composição dos grupos de policiais, foram incluídos apenas aqueles com exposição ao trabalho em turnos rotativos por período mínimo de cinco anos, considerando a necessidade de caracterizar exposição ocupacional crônica à dessincronização circadiana. Para o grupo controle civil, foram incluídos indivíduos que exerciam suas atividades laborais em horário diurno convencional e que não apresentavam histórico ocupacional de trabalho regular em turnos noturnos ou alternados.

Todos os participantes deveriam apresentar condições clínicas gerais que permitissem a realização das avaliações propostas no protocolo, incluindo medidas antropométricas, avaliação da composição corporal por bioimpedância, aferição de parâmetros cardiovasculares, avaliação da força muscular respiratória, teste de pico de fluxo expiratório, espirometria,

oscilometria de impulso, mensuração do óxido nítrico exalado, coleta de condensado do ar exalado para análise de IL-2 e IL-10, coleta sanguínea para dosagem de 11-desoxicortisol e aplicação dos questionários de sonolência, estresse percebido, qualidade de vida e nível de atividade física.

Os participantes também deveriam ser capazes de compreender e responder adequadamente aos instrumentos aplicados, incluindo a Escala de Sonolência de Epworth, a Escala de Estresse Percebido, o questionário SF-36 e o Questionário Internacional de Atividade Física em sua versão curta. A classificação dos indivíduos como fisicamente ativos ou fisicamente inativos foi realizada de acordo com o nível habitual de atividade física informado no IPAQ, permitindo a alocação nos respectivos grupos experimentais.

Foram excluídos do estudo os indivíduos que não concordaram em participar da pesquisa ou que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Também foram excluídos aqueles que não se enquadraram nas categorias ocupacionais propostas, ou seja, civis expostos regularmente ao trabalho em turnos ou policiais que não apresentavam exposição crônica à escala rotativa por pelo menos cinco anos.

Foram excluídos participantes que não puderam ser adequadamente classificados quanto ao nível habitual de atividade física, bem como aqueles que apresentaram informações incompletas ou inconsistentes nos questionários utilizados para caracterização dos grupos. Indivíduos incapazes de realizar corretamente os procedimentos de avaliação respiratória, tais como espirometria, oscilometria de impulso, pico de fluxo expiratório ou manovacuometria, também foram excluídos, especialmente quando as manobras não atingiram critérios mínimos de aceitabilidade e reprodutibilidade.

Também foram considerados inelegíveis participantes que não cumpriram as orientações prévias às avaliações, como evitar exercício físico intenso, consumo de álcool, cafeína ou refeições volumosas antes dos testes, uma vez que esses fatores poderiam interferir especialmente nas medidas de bioimpedância, hidratação corporal, parâmetros cardiovasculares e marcadores fisiológicos.

Além disso, foram excluídos indivíduos com condição clínica aguda no momento da coleta, especialmente infecções respiratórias recentes, febre, exacerbação respiratória, crise asmática, processo inflamatório agudo ou qualquer alteração que pudesse comprometer a segurança do participante ou interferir diretamente nos parâmetros pulmonares, imunológicos, endócrinos e psicofisiológicos avaliados. Participantes com dados incompletos nas principais variáveis do estudo, perdas amostrais durante a coleta ou impossibilidade de conclusão das avaliações laboratoriais e funcionais também foram excluídos da análise final.

Por fim, foram excluídos os indivíduos que apresentaram qualquer limitação física, cognitiva ou operacional que impedisse a execução adequada dos testes, a compreensão dos questionários ou o cumprimento integral do protocolo experimental.

Um total de 102 voluntários do sexo masculino foram recrutados e alocados em quatro grupos: civis não fisicamente ativos ( $n = 25$ ), civis fisicamente ativos ( $n = 25$ ), policiais não fisicamente ativos ( $n = 26$ ) e policiais fisicamente ativos ( $n = 26$ ). Os participantes civis trabalhavam em horários diurnos regulares e não estavam expostos a turnos alternados de trabalho, enquanto os policiais estavam cronicamente expostos a turnos de trabalho rotativos por pelo menos 5 anos. Os participantes foram classificados como não fisicamente ativos ou fisicamente ativos de acordo com seu nível habitual de atividade física.

O estudo foi concebido para comparar os efeitos da exposição ocupacional ao trabalho por turnos alternados e à atividade física habitual sobre os desfechos respiratórios, inflamatórios, psicológicos e de qualidade de vida. A função pulmonar foi avaliada por espirometria e a mecânica pulmonar por oscilometria de impulso. A inflamação pulmonar foi avaliada pela fração exalada de óxido nítrico e pela medição dos níveis de IL-2 e IL-10 no condensado respiratório. O 11-desoxicortisol sistêmico foi medido como um marcador endócrino relacionado às vias de resposta ao estresse. Sonolência diurna, estresse percebido, qualidade de vida e nível de atividade física foram avaliados utilizando questionários validados, incluindo a Escala de Sonolência

de *Epworth*, a Escala de Estresse Percebido, o SF-36 e o Questionário Internacional de Atividade Física.

Este delineamento permitiu comparações entre civis e policiais, bem como entre indivíduos não fisicamente ativos e fisicamente ativos dentro de cada categoria ocupacional, para determinar se a atividade física regular estava associada a um perfil pulmonar, imunológico e psicológico mais favorável em policiais expostos ao trabalho em turnos alternados. A Tabela 1 mostra a escala de trabalho em turnos dos policiais.

**Tabela 1. Escala de trabalho em turnos dos policiais**

|      | Horário     | Seg | Ter | Qua | Qui | Sex | Sab | Dom |                               |
|------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|
|      |             |     |     |     | Não |     |     |     |                               |
|      | 07:00-19:00 | Sim | Não | Não | o   | Sim | Não | Não |                               |
|      |             |     |     |     | Não |     |     |     |                               |
| 4.2. | 19:00-07:00 | Não | Sim | Não | o   | Não | Sim | Não | Cálculo do tamanho da amostra |

O tamanho da amostra foi estimado, a priori, utilizando o software G\*Power, versão 3.1.9.7 (Universidade Heinrich Heine, Düsseldorf, Alemanha).

Considerando o delineamento observacional, transversal e comparativo do estudo, o cálculo foi realizado para comparações entre quatro grupos independentes: civis não fisicamente ativos, civis fisicamente ativos, policiais não fisicamente ativos e policiais fisicamente ativos. A análise baseou-se na ANOVA de uma via, assumindo um modelo de efeitos fixos, quatro grupos, probabilidade de erro (valor de p) de 0,05 e poder estatístico de 80% ( $1 - \beta = 0,80$ ). Como estudos anteriores que investigaram os efeitos do trabalho em turnos, atividade física, função pulmonar, inflamação pulmonar e parâmetros psicofisiológicos em populações ocupacionais ou fisicamente ativas geralmente relataram tamanhos de efeito de moderados a grandes, um tamanho de efeito plausível de  $f = 0,35$  foi adotado para a estimativa do tamanho da amostra. Este tamanho de efeito foi considerado apropriado porque o estudo visava detectar diferenças em desfechos integrados, incluindo função pulmonar, mecânica pulmonar, FeNO, citocinas no condensado respiratório, estresse

percebido, sonolência e qualidade de vida, que demonstraram diferenças clinicamente relevantes em populações expostas à interrupção do ritmo circadiano ou à atividade física regular. Com base nessas premissas, o tamanho mínimo da amostra necessário era de aproximadamente 96 participantes, correspondendo a cerca de 24 indivíduos por grupo. Para aumentar a robustez estatística e compensar a possível variabilidade nos desfechos biológicos e baseados em questionários, 102 voluntários do sexo masculino foram recrutados e incluídos na análise final: 25 civis não fisicamente ativos, 25 civis fisicamente ativos, 26 policiais não fisicamente ativos e 26 policiais fisicamente ativos. Portanto, esse tamanho final de amostra foi considerado adequado para detectar diferenças moderadas a grandes entre os grupos nos principais desfechos pulmonares, imunológicos e psicofisiológicos investigados neste estudo. O delineamento do estudo e a distribuição dos grupos são consistentes com a estrutura do manuscrito, que incluiu quatro grupos independentes de acordo com o status ocupacional e o nível de atividade física.

#### **4.3. Avaliações clínicas, antropométricas, cardiovasculares, respiratórias e de composição corporal.**

Todos os participantes foram submetidos a avaliações clínicas, antropométricas, cardiovasculares, respiratórias, de hidratação e de composição corporal em ambiente laboratorial, sob condições padronizadas, com o objetivo de reduzir a variabilidade decorrente de fatores externos e garantir maior confiabilidade às medidas obtidas. As avaliações foram realizadas por pesquisadores previamente treinados, seguindo procedimentos técnicos descritos na literatura e recomendações metodológicas aplicáveis aos respectivos instrumentos de medida (19-22).

Inicialmente, foram coletadas informações clínicas e demográficas, incluindo idade, sexo, histórico de trabalho por turnos, hábitos de vida e presença de doenças previamente diagnosticadas. As medidas antropométricas incluíram altura, massa corporal e circunferência da cintura. A altura foi aferida com estadiômetro, com o participante em posição ortostática, pés paralelos, cabeça posicionada no plano de Frankfurt e sem calçados. A

massa corporal foi mensurada em balança calibrada, com o participante utilizando roupas leves. A circunferência da cintura foi obtida com fita antropométrica inelástica, posicionada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, ao final de uma expiração normal. O índice de massa corporal foi calculado pela divisão da massa corporal, em quilogramas, pelo quadrado da altura, em metros, sendo expresso em  $\text{kg/m}^2$ .

A composição corporal e os parâmetros relacionados ao estado de hidratação foram avaliados por análise de impedância bioelétrica, conforme recomendações do fabricante e procedimentos previamente utilizados em estudos que investigaram alterações pulmonares, imunológicas e físico-funcionais (19, 20). Foram obtidos o percentual de gordura corporal, percentual de massa magra, água corporal total, hidratação da massa livre de gordura, água extracelular, água intracelular e ângulo de fase a 50 Hz. Para minimizar interferências no estado hídrico e na condutividade tecidual, os participantes foram orientados a evitar atividade física intensa, ingestão de bebidas alcoólicas, cafeína e refeições volumosas nas horas que antecederam o exame. Também foi solicitado que esvaziassem a bexiga antes da avaliação e permanecessem em repouso por período suficiente para estabilização hemodinâmica.

A avaliação cardiovascular incluiu a mensuração da pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, pressão de pulso e frequência cardíaca de repouso. As medidas foram realizadas com o participante sentado, após período mínimo de repouso, com os pés apoiados no solo, dorso encostado e braço posicionado à altura do coração. Foi utilizado esfigmomanômetro automático validado, com manguito adequado à circunferência do braço. A pressão de pulso foi calculada pela diferença entre a pressão arterial sistólica e a pressão arterial diastólica. Esses parâmetros foram considerados relevantes por refletirem condições cardiovasculares basais, potencialmente influenciadas por alterações do sono, estresse ocupacional, trabalho em turnos alternados e mudanças neuroendócrinas associadas ao ritmo circadiano (7, 16, 31).

A força muscular respiratória foi avaliada por meio da pressão inspiratória máxima e da pressão expiratória máxima, expressas em  $\text{cmH}_2\text{O}$ , utilizando manovacuômetro digital. As medidas foram realizadas de acordo com

diretrizes metodológicas previamente descritas, com o participante sentado, utilizando clipe nasal e realizando manobras máximas a partir de volumes pulmonares padronizados (20). Para a pressão inspiratória máxima, o participante foi orientado a realizar inspiração máxima a partir do volume residual. Para a pressão expiratória máxima, foi solicitada expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total. Foram realizadas manobras repetidas, com intervalos adequados de recuperação, sendo considerado para análise o maior valor obtido entre as manobras aceitáveis e reproduzíveis.

O pico de fluxo expiratório foi avaliado por meio de medidor portátil de pico de fluxo, sendo realizadas manobras expiratórias máximas após inspiração profunda. O melhor valor obtido entre tentativas aceitáveis foi utilizado para análise, conforme procedimentos previamente empregados em investigações sobre função pulmonar e alterações respiratórias associadas à disfunção circadiana (19).

A força de preensão manual foi avaliada bilateralmente, nas mãos dominante e não dominante, utilizando dinamômetro manual calibrado. O participante permaneceu sentado, com ombro aduzido, cotovelo flexionado aproximadamente a 90°, antebraço em posição neutra e punho levemente estendido. Foram realizadas contrações voluntárias máximas, com incentivo verbal padronizado, e o maior valor registrado foi considerado para análise. Essa avaliação foi incluída por representar indicador simples e reproduzível da função muscular periférica, frequentemente utilizado em estudos que investigam aptidão físico-funcional e condições de saúde em diferentes populações (20).

#### **4.4. Avaliação do estresse percebido**

Os níveis de estresse percebido foram avaliados por meio da Escala de Estresse Percebido (PSS), instrumento amplamente utilizado para mensurar a percepção subjetiva de estresse no cotidiano. O questionário foi aplicado individualmente, em ambiente reservado, com instruções padronizadas. A pontuação total foi obtida conforme o sistema de escore do instrumento, sendo valores mais elevados indicativos de maior percepção de estresse. Essa

medida foi considerada relevante diante da associação entre estresse ocupacional, alterações hormonais, saúde mental e trabalho policial em turnos alternados (16, 19).

#### **4.5. Avaliação da sonolência diurna**

A sonolência diurna foi avaliada pela Escala de Sonolência de *Epworth* (ESS), instrumento composto por situações cotidianas nas quais o participante estima a probabilidade de cochilar. A pontuação final foi calculada pela soma das respostas, permitindo classificar o grau de sonolência. Essa avaliação foi incluída em razão da relação entre trabalho por turnos, privação parcial de sono, disrupção circadiana e prejuízos metabólicos e funcionais em policiais (7, 19, 34).

#### **4.6. Avaliação dos níveis de atividade física**

O nível habitual de atividade física foi avaliado pela versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). O instrumento permitiu estimar a frequência e a duração de atividades físicas realizadas em diferentes intensidades, bem como o tempo em comportamento sedentário. Os participantes foram classificados de acordo com o nível de atividade física informado, possibilitando a análise da relação entre estilo de vida fisicamente ativo, parâmetros respiratórios, composição corporal, inflamação e saúde geral (19, 22, 35).

#### **4.7. Função pulmonar**

A função pulmonar foi avaliada por espirometria utilizando um espirômetro MasterScreen (Jaeger®, Alemanha). As manobras foram realizadas antes e após a administração de broncodilatador, correspondente a 400 µg de sulfato de salbutamol, conforme recomendações padronizadas para avaliação funcional respiratória. Durante o exame, os participantes permaneceram sentados, com uso de clipe nasal, sendo instruídos a realizar inspiração máxima seguida de expiração rápida, forte e sustentada até o

esvaziamento pulmonar adequado. Foram obtidas manobras aceitáveis e reproduzíveis, sendo considerados para análise os melhores valores registrados.

Os parâmetros avaliados incluíram capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), índice de Tiffeneau (relação VEF1/CVF), pico de fluxo expiratório (PFE) e fluxos expiratórios máximos a 25%, 50% e 75% da capacidade vital forçada (FEM25%, FEM50% e FEM75%, respectivamente). Os resultados foram expressos em valores absolutos e em porcentagem dos valores previstos, permitindo caracterizar possíveis alterações ventilatórias obstrutivas, restritivas ou alterações sutis em vias aéreas periféricas (19, 21).

#### **4.8. Mecânica respiratória**

A mecânica respiratória foi avaliada por oscilometria de impulso, utilizando o equipamento MasterScreen™ PFT Oscillometry (Vyaire Medical®, Jaeger®, Höchberg, Alemanha). O exame foi realizado antes e após a administração de 400 µg de sulfato de salbutamol, seguindo recomendações técnicas previamente descritas (20, 22). Durante a avaliação, os participantes permaneceram sentados, respirando espontaneamente por meio de bocal, com uso de clipe nasal. As bochechas foram sustentadas manualmente para reduzir perdas de pressão e minimizar interferências da complacência das vias aéreas superiores.

Foram analisados os seguintes parâmetros: resistência total das vias aéreas a 5 Hz (R5Hz), resistência central/proximal das vias aéreas a 20 Hz (R20Hz), reatância do sistema respiratório a 5 Hz (X5Hz) e impedância respiratória total a 5 Hz (Z5Hz). A resistência a 5 Hz foi considerada indicativa da resistência total do sistema respiratório, enquanto a resistência a 20 Hz refletiu predominantemente o componente central das vias aéreas. A reatância a 5 Hz foi interpretada como marcador das propriedades elásticas e periféricas do sistema respiratório. Os resultados foram expressos em valores absolutos e em porcentagens dos valores de referência previstos, permitindo identificar

alterações mecânicas não necessariamente detectáveis pela espirometria convencional (21, 22, 28, 29).

#### **4.9. Óxido nítrico exalado**

Os níveis de óxido nítrico no ar exalado (eNO) foram mensurados por quimioluminescência usando o monitor NOBreath de 2ª geração (Bedfont Scientific), com o objetivo de avaliar inflamação das vias aéreas. O procedimento foi realizado de forma não invasiva, seguindo recomendações técnicas para a mensuração do óxido nítrico exalado em vias aéreas inferiores (31). Os participantes foram orientados quanto à realização de expiração controlada no equipamento, sendo registrados valores expressos em partes por bilhão. Essa variável foi incluída por representar marcador reconhecido de inflamação pulmonar e por ter sido previamente utilizada em estudos sobre inflamação das vias aéreas, função pulmonar e exposição a estímulos ambientais ou inflamatórios (9, 10, 19, 21, 30).

#### **4.10. Resposta imune humoral pulmonar**

A resposta imune pulmonar foi avaliada pela dosagem das citocinas IL-2 e IL-10 no condensado do ar expirado. A coleta foi realizada durante 10 minutos, utilizando tubo RT (Respiratory Research, TX, EUA), conforme recomendações do fabricante. Após a coleta, as amostras foram imediatamente armazenadas em nitrogênio líquido e posteriormente transferidas para freezer a -80 °C até o momento das análises. As concentrações de IL-2 e IL-10 foram determinadas em duplicata por ensaio imunoenzimático, utilizando kits DuoSet ELISA (R&D Systems, MN, EUA) e leitura em espectrofotômetro de microplacas SpectraMax I3 (Molecular Devices, CA, EUA) (19-21).

A IL-2 foi selecionada por estar relacionada à ativação linfocitária e a respostas pró-inflamatórias em vias aéreas, enquanto a IL-10 foi analisada por sua função anti-inflamatória e imunorreguladora. A avaliação conjunta dessas citocinas permitiu investigar o equilíbrio entre ativação inflamatória e mecanismos regulatórios locais no trato respiratório (11-15).

A IL-2 é utilizada como marcador inflamatório de vias aéreas por representar um importante mediador da ativação imunológica celular, especialmente relacionada à ativação e proliferação de linfócitos T (11,12). Em condições inflamatórias respiratórias, como a asma, a presença aumentada de IL-2 em amostras provenientes do trato respiratório indica maior recrutamento e ativação de células imunes no ambiente pulmonar (11). Estudos prévios demonstraram a presença de IL-2 e de seu receptor solúvel no lavado broncoalveolar de pacientes com asma brônquica, sugerindo sua participação direta na resposta inflamatória local das vias aéreas (11). Além disso, a mensuração da IL-2 no condensado do ar exalado tem sido associada à gravidade e ao controle da asma não alérgica, reforçando sua aplicabilidade como marcador não invasivo da inflamação respiratória (12).

Dessa forma, no contexto do presente estudo, a dosagem de IL-2 no condensado do ar exalado permite avaliar a atividade imunoinflamatória pulmonar de maneira indireta e não invasiva (12). Valores mais elevados dessa citocina podem refletir maior ativação da resposta imune nas vias aéreas, enquanto menores concentrações sugerem menor intensidade inflamatória local (11,12). Portanto, a IL-2 é um marcador relevante para investigar alterações inflamatórias pulmonares associadas ao trabalho em turnos, ao estresse ocupacional e ao nível habitual de atividade física, especialmente quando analisada em conjunto com outros indicadores respiratórios e imunológicos, como óxido nítrico exalado, função pulmonar e citocinas regulatórias (5,9,10,19,30).

#### **4.11. Análise do 11-desoxicortisol sistêmico**

As concentrações séricas de 11-desoxicortisol foram determinadas por imunoensaio quimioluminescente em analisador automatizado (Siemens Immulite® 1000), conforme instruções do fabricante. Amostras de sangue venoso foram coletadas em tubos separadores de soro, centrifugadas entre 1.500 e 2.000 × g por 10 a 15 minutos, e o soro obtido foi armazenado a -80 °C até a realização das análises.

O ensaio baseou-se na ligação antígeno-anticorpo, seguida de detecção do sinal quimioluminescente proporcional às concentrações séricas de 11-desoxicortisol. Todas as amostras foram analisadas em duplicata, com inclusão de controles de qualidade internos para garantir precisão, reprodutibilidade e confiabilidade dos resultados (23).

#### **4.12. Análise estatística**

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism versão 5.0 (GraphPad Software®, San Diego, CA, EUA). A distribuição dos dados foi inicialmente avaliada quanto à normalidade utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov. Como todas as variáveis apresentaram distribuição normal, foram aplicados métodos estatísticos paramétricos. As comparações entre os quatro grupos independentes foram realizadas utilizando análise de variância de uma via (ANOVA de uma via), seguida pelo teste post hoc de comparações múltiplas de Bonferroni quando apropriado. As comparações pareadas entre dois grupos independentes foram analisadas adicionalmente utilizando o teste t de Student não pareado. As variáveis contínuas são apresentadas como média  $\pm$  desvio padrão (DP). Os intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram calculados para as principais comparações. Todas as representações gráficas exibem os valores individuais obtidos para cada participante juntamente com os valores médios do grupo. A significância estatística foi estabelecida em  $p < 0,05$  para todas as análises.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Escala de impacto do exercício físico crônico nas características basais de policiais que trabalham em turnos alternados

A Tabela 2 apresenta as características clínicas, antropométricas, cardiovasculares, respiratórias, inflamatórias e de composição corporal de policiais que trabalham em turnos alternados, estratificados segundo o nível habitual de atividade física. De modo geral, os grupos demonstraram relativa homogeneidade quanto a diversas variáveis basais, uma vez que não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para idade, altura, massa corporal, índice de massa corporal, massa magra, água extracelular, água intracelular, frequência cardíaca de repouso, força muscular respiratória, fluxo expiratório máximo e força de preensão manual bilateral.

A idade média foi semelhante entre policiais fisicamente ativos e não fisicamente ativos, respectivamente  $35,92 \pm 6,22$  anos e  $38,73 \pm 6,79$  anos, sem diferença significativa entre os grupos ( $p = 0,1412$ ). Também não foram verificadas diferenças para altura ( $177,89 \pm 6,56$  cm vs.  $177,59 \pm 8,14$  cm;  $p = 0,8870$ ), massa corporal ( $85,31 \pm 11,81$  kg vs.  $91,08 \pm 22,54$  kg;  $p = 0,2624$ ) e índice de massa corporal ( $26,86 \pm 3,52$  kg/m<sup>2</sup> vs.  $28,58 \pm 5,28$  kg/m<sup>2</sup>;  $p = 0,1919$ ). Esses achados indicam que os grupos eram comparáveis em relação às principais características antropométricas gerais, reduzindo a possibilidade de que diferenças observadas em outros desfechos sejam explicadas exclusivamente por idade, estatura ou massa corporal total.

Em relação à adiposidade central, a circunferência da cintura foi numericamente maior nos policiais não fisicamente ativos em comparação aos fisicamente ativos ( $101,99 \pm 15,49$  cm vs.  $94,99 \pm 7,89$  cm). Entretanto, essa diferença apresentou valor de  $p = 0,0542$ , indicando tendência estatística, mas não significância ao nível convencional de 5%. Apesar disso, o resultado sugere um possível padrão de maior acúmulo de gordura abdominal entre os policiais não fisicamente ativos, o que pode ter relevância clínica quando interpretado em conjunto com os demais indicadores de composição corporal.

Tabela 2. Características Clínicas e Fisiológicas - Policiais Fisicamente Ativos e Não Fisicamente Ativos

| Variável                                         | Policiais fisicamente ativos | Policiais não fisicamente ativos | Valor p | IC de 95%        |
|--------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------|------------------|
| Idade (anos)                                     | 35.92 ± 6.22                 | 38.73 ± 6.79                     | 0.1412  | -6.584 a 0.9684  |
| Altura (m)                                       | 177.89 ± 6.56                | 177.59 ± 8.14                    | 0.8870  | -3.907 a 4.504   |
| Massa corporal (kg)                              | 85.31 ± 11.81                | 91.08 ± 22.54                    | 0.2624  | -16.00 a 4.463   |
| Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )    | 26.86 ± 3.52                 | 28.58 ± 5.28                     | 0.1919  | -4.325 a 0.8930  |
| Circunferência da cintura (cm)                   | 94.99 ± 7.89                 | 101.99 ± 15.49                   | 0.0542  | -14.15 a 0.1400  |
| Gordura corporal (%)                             | 24.87 ± 5.72                 | 30.10 ± 7.21                     | 0.0065  | -8.935 a -1.528  |
| Massa magra (%)                                  | 75.12 ± 5.72                 | 69.81 ± 7.13                     | 0.4588  | -52.84 a 24.22   |
| Água corporal total (%)                          | 55.21 ± 4.27                 | 50.57 ± 5.30                     | 0.0020  | 1.782 a 7.498    |
| Hidratação da massa magra (%)                    | 73.48 ± 2.01                 | 72.43 ± 0.91                     | 0.0223  | 0.1545 a 1.936   |
| Água extracelular (%)                            | 42.24 ± 1.13                 | 42.25 ± 1.15                     | 0.7441  | -0.5598 a 0.7782 |
| Água intracelular (%)                            | 57.69 ± 1.15                 | 57.91 ± 1.16                     | 0.5055  | -0.8825 a 0.4410 |
| Ângulo de fase (50 Hz)                           | 10.24 ± 0.62                 | 9.49 ± 0.80                      | 0.0006  | 0.3393 a 1.161   |
| Pressão arterial sistólica (mmHg)                | 123.00 ± 10.51               | 134.76 ± 21.42                   | 0.0194  | -21.56 a -1.975  |
| Pressão arterial diastólica (mmHg)               | 71.37 ± 8.64                 | 81.23 ± 13.04                    | 0.0036  | -16.34 a -3.370  |
| Pressão de pulso (mmHg)                          | 50.48 ± 9.76                 | 53.53 ± 12.75                    | 0.3506  | -9.586 a 3.469   |
| Frequência cardíaca em repouso (bpm)             | 66.32 ± 10.87                | 68.11 ± 10.07                    | 0.5498  | -7.792 a 4.201   |
| Pressão inspiratória Máxima (cmH <sub>2</sub> O) | -122.32 ± 22.21              | -132.30 ± 19.12                  | 0.1342  | -2.897 a 20.97   |
| Pressão expiratória Máxima (cmH <sub>2</sub> O)  | 123.40 ± 21.67               | 127.50 ± 23.13                   | 0.6296  | -15.82 a 9.670   |
| Fluxo expiratório máximo (L/min)                 | 623.20 ± 95.26               | 615.00 ± 104.74                  | 0.6175  | -42.70 a 71.16   |
| Óxido nítrico exalado fracionado (ppb)           | 13.36 ± 8.66                 | 21.69 ± 18.04                    | 0.0453  | -16.49 a -0.1721 |
| Força de preensão manual - Direita (kg)          | 51.28 ± 14.13                | 46.24 ± 9.22                     | 0.2840  | -2.218 a 7.392   |
| Força de preensão manual - esquerda (kg)         | 50.00 ± 15.16                | 43.61 ± 9.07                     | 0.1214  | -1.016 a 8.369   |

**Abreviações:** IMC = Índice de Massa Corporal, **PAS** = Pressão Arterial Sistólica, **PAD** = Pressão Arterial Diastólica, **PIM** = Pressão Inspiratória Máxima, **PEM** = Pressão Expiratória Máxima, **FeNO** = Fração Exalada de Óxido Nítrico.

O percentual de gordura corporal foi significativamente maior no grupo não fisicamente ativo ( $30,10 \pm 7,21\%$ ) em comparação ao grupo fisicamente ativo ( $24,87 \pm 5,72\%$ ;  $p = 0,0065$ ). Esse resultado demonstra que, mesmo na ausência de diferença significativa para massa corporal total e IMC, os policiais não fisicamente ativos apresentaram perfil de composição corporal menos favorável, caracterizado por maior adiposidade relativa. Por outro lado, embora o percentual de massa magra tenha sido numericamente maior nos policiais fisicamente ativos ( $75,12 \pm 5,72\%$ ) do que nos policiais não fisicamente ativos ( $69,81 \pm 7,13\%$ ), a diferença apresentada na tabela não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,4588$ ). Assim, a principal distinção corporal entre os grupos concentrou-se no percentual de gordura corporal.

As variáveis relacionadas à hidratação também diferiram entre os grupos. Os policiais fisicamente ativos apresentaram maior percentual de água corporal total em comparação aos policiais não fisicamente ativos ( $55,21 \pm 4,27\%$  vs.  $50,57 \pm 5,30\%$ ;  $p = 0,0020$ ). Além disso, a hidratação da massa magra foi significativamente superior no grupo fisicamente ativo ( $73,48 \pm 2,01\%$ ) em relação ao grupo não fisicamente ativo ( $72,43 \pm 0,91\%$ ;  $p = 0,0223$ ). Em contraste, não foram observadas diferenças significativas para água extracelular ( $42,24 \pm 1,13\%$  vs.  $42,25 \pm 1,15\%$ ;  $p = 0,7441$ ) nem para água intracelular ( $57,69 \pm 1,15\%$  vs.  $57,91 \pm 1,16\%$ ;  $p = 0,5055$ ). Esses achados sugerem que a prática regular de atividade física esteve associada a melhor estado hídrico global, sem alterações proporcionais relevantes na distribuição entre compartimentos intracelular e extracelular.

A análise do ângulo de fase, obtido por bioimpedância elétrica a 50 Hz, revelou valores significativamente maiores nos policiais fisicamente ativos quando comparados aos policiais não fisicamente ativos ( $10,24 \pm 0,62^\circ$  vs.  $9,49 \pm 0,80^\circ$ ;  $p = 0,0006$ ). Esse achado sugere melhor integridade celular, maior funcionalidade de membrana e condição fisiológica mais favorável no grupo fisicamente ativo. Considerando que o ângulo de fase é frequentemente interpretado como indicador indireto de qualidade celular e estado nutricional-funcional, esse resultado reforça a associação entre atividade física habitual e melhor perfil biológico basal.

Na avaliação cardiovascular, os policiais fisicamente ativos apresentaram pressão arterial sistólica significativamente menor do que os policiais não fisicamente ativos ( $123,00 \pm 10,51$  mmHg vs.  $134,76 \pm 21,42$  mmHg;  $p = 0,0194$ ). De forma semelhante, a pressão arterial diastólica também foi menor no grupo fisicamente ativo ( $71,37 \pm 8,64$  mmHg) em comparação ao grupo não fisicamente ativo ( $81,23 \pm 13,04$  mmHg;  $p = 0,0036$ ). Esses resultados indicam perfil hemodinâmico mais favorável entre os policiais fisicamente ativos. A pressão de pulso, entretanto, não diferiu significativamente entre os grupos ( $50,48 \pm 9,76$  mmHg vs.  $53,53 \pm 12,75$  mmHg;  $p = 0,3506$ ), assim como a frequência cardíaca em repouso ( $66,32 \pm 10,87$  bpm vs.  $68,11 \pm 10,07$  bpm;  $p = 0,5498$ ).

Quanto às variáveis respiratórias, não foram observadas diferenças significativas na pressão inspiratória máxima ( $-122,32 \pm 22,21$  cmH<sub>2</sub>O vs.  $-132,30 \pm 19,12$  cmH<sub>2</sub>O;  $p = 0,1342$ ), pressão expiratória máxima ( $123,40 \pm 21,67$  cmH<sub>2</sub>O vs.  $127,50 \pm 23,13$  cmH<sub>2</sub>O;  $p = 0,6296$ ) ou fluxo expiratório máximo ( $623,20 \pm 95,26$  L/min vs.  $615,00 \pm 104,74$  L/min;  $p = 0,6175$ ). Esses resultados indicam que a força muscular respiratória e o desempenho expiratório máximo foram semelhantes entre policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente ativos.

Por outro lado, os níveis de óxido nítrico exalado fracionado foram significativamente menores nos policiais fisicamente ativos em comparação aos policiais não fisicamente ativos ( $13,36 \pm 8,66$  ppb vs.  $21,69 \pm 18,04$  ppb;  $p = 0,0453$ ). Esse achado sugere menor inflamação das vias aéreas no grupo fisicamente ativo, indicando possível efeito protetor da atividade física regular sobre marcadores inflamatórios respiratórios em policiais submetidos ao trabalho por turnos alternados.

Por fim, a força de preensão manual não diferiu significativamente entre os grupos, tanto para a mão direita ( $51,28 \pm 14,13$  kg vs.  $46,24 \pm 9,22$  kg;  $p = 0,2840$ ) quanto para a mão esquerda ( $50,00 \pm 15,16$  kg vs.  $43,61 \pm 9,07$  kg;  $p = 0,1214$ ). Embora os valores tenham sido numericamente superiores nos policiais fisicamente ativos, essa diferença não atingiu significância estatística.

Em conjunto, os resultados da Tabela 2 indicam que a prática regular de atividade física esteve associada a menor gordura corporal, maior água corporal total, melhor hidratação da massa magra, maior ângulo de fase, menores níveis pressóricos e menor óxido nítrico exalado. Esses achados sugerem que o exercício físico crônico pode exercer impacto favorável sobre parâmetros corporais, cardiovasculares e inflamatórios respiratórios em policiais que trabalham em turnos alternados.

## **5.2. Impacto do exercício físico crônico nas características basais de civis que trabalham em regime de turnos diurnos com uma única carga horária de trabalho.**

A Tabela 3 apresenta as características clínicas e fisiológicas de civis fisicamente ativos e não fisicamente ativos que trabalham em regime de turnos diurnos com uma única carga horária de trabalho. De maneira geral, os resultados demonstraram elevada similaridade entre os grupos para a maioria das variáveis avaliadas, indicando homogeneidade basal adequada entre civis ativos e civis não fisicamente ativos. Essa característica é relevante, pois reduz a possibilidade de que eventuais diferenças observadas sejam atribuídas a discrepâncias iniciais importantes entre os grupos.

Em relação às variáveis demográficas e antropométricas gerais, não foram observadas diferenças significativas entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos. A idade média foi semelhante entre os grupos, sendo de  $35,92 \pm 6,22$  anos nos civis fisicamente ativos e  $38,73 \pm 6,79$  anos nos civis não fisicamente ativos, sem diferença estatística significativa ( $p = 0,6862$ ). A altura também não diferiu entre os grupos, embora tenha apresentado valor próximo ao nível de significância estatística, com média de  $177,89 \pm 6,56$  cm nos civis fisicamente ativos e  $177,59 \pm 8,14$  cm nos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0614$ ). Do mesmo modo, a massa corporal foi semelhante entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos, respectivamente  $85,31 \pm 11,81$  kg e  $91,08 \pm 22,54$  kg ( $p = 0,1978$ ).

O índice de massa corporal também não apresentou diferença significativa entre os grupos, com valores médios de  $26,86 \pm 3,52$  kg/m<sup>2</sup> nos

civis fisicamente ativos e  $28,58 \pm 5,28 \text{ kg/m}^2$  nos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,4069$ ). Esses achados indicam que, apesar de os civis não fisicamente ativos

Tabela 3. Características Clínicas e Fisiológicas - Civis Fisicamente Ativos e Não Fisicamente Ativos

| Variável                                         | Civis fisicamente ativos | Civis não fisicamente ativos | Valor p | IC de 95%        |
|--------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------|------------------|
| Idade (anos)                                     | 35.92 ± 6.22             | 38.73 ± 6.79                 | 0.6862  | -5.952 a 3.952   |
| Altura (m)                                       | 177.89 ± 6.56            | 177.59 ± 8.14                | 0.0614  | -0.1497 a 6.054  |
| Massa corporal (kg)                              | 85.31 ± 11.81            | 91.08 ± 22.54                | 0.1978  | -2.441 a 11.47   |
| Índice de Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )    | 26.86 ± 3.52             | 28.58 ± 5.28                 | 0.4069  | -1.178 a 2.853   |
| Circunferência da cintura (cm)                   | 94.99 ± 7.89             | 101.99 ± 15.49               | 0.8077  | -6.527 a 5.112   |
| Gordura corporal (%)                             | 24.87 ± 5.72             | 30.10 ± 7.21                 | 0.9836  | -3.369 a 3.439   |
| Massa magra (%)                                  | 75.12 ± 5.72             | 69.81 ± 7.13                 | 0.9968  | -3.402 a 3.415   |
| Água corporal total (%)                          | 55.21 ± 4.27             | 50.57 ± 5.30                 | 0.7876  | -2.300 a 3.016   |
| Hidratação da massa magra (%)                    | 73.48 ± 2.01             | 72.43 ± 0.91                 | 0.2024  | -0.2989 a 1.371  |
| Água extracelular (%)                            | 42.24 ± 1.13             | 42.25 ± 1.15                 | 0.2425  | -0.2412 a 0.9293 |
| Água intracelular (%)                            | 57.69 ± 1.15             | 57.91 ± 1.16                 | 0.2259  | -0.9439 a 0.2291 |
| Ângulo de fase (50 Hz)                           | 10.24 ± 0.62             | 9.49 ± 0.80                  | 0.1839  | -0.3199 a 1.618  |
| Pressão arterial sistólica (mmHg)                | 123.00 ± 10.51           | 134.76 ± 21.42               | 0.0189  | 1.235 a 13.10    |
| Pressão arterial diastólica (mmHg)               | 71.37 ± 8.64             | 81.23 ± 13.04                | 0.2201  | -1.967 a 8.308   |
| Pressão de pulso (mmHg)                          | 50.48 ± 9.76             | 53.53 ± 12.75                | 0.5661  | -4.172 a 7.532   |
| Frequência cardíaca em repouso (bpm)             | 66.32 ± 10.87            | 68.11 ± 10.07                | 0.3641  | -10.10 a 3.781   |
| Pressão inspiratória Máxima (cmH <sub>2</sub> O) | -122.32 ± 22.21          | -132.30 ± 19.12              | 0.5727  | -19.99 a 11.19   |
| Pressão expiratória Máxima (cmH <sub>2</sub> O)  | 123.40 ± 21.67           | 127.50 ± 23.13               | 0.5385  | -10.34 a 19.54   |
| Fluxo expiratório máximo (L/min)                 | 623.20 ± 95.26           | 615.00 ± 104.74              | 0.5563  | -38.35 a 70.35   |
| Óxido nítrico exalado fracionado (ppb)           | 13.36 ± 8.66             | 21.69 ± 18.04                | 0.1354  | -2.004 a 14.32   |
| Força de preensão manual - Direita (kg)          | 51.28 ± 14.13            | 46.24 ± 9.22                 | 0.1434  | -1.208 a 8.048   |
| Força de preensão manual - esquerda (kg)         | 50.00 ± 15.16            | 43.61 ± 9.07                 | 0.0753  | -0.3755 a 7.385  |

**Abreviações:** IMC = Índice de Massa Corporal, PAS = Pressão Arterial Sistólica, PAD = Pressão Arterial Diastólica, PIM = Pressão Inspiratória Máxima, PEM = Pressão Expiratória Máxima, FeNO = Fração Exalada de Óxido Nítrico.

apresentarem valores numericamente superiores de massa corporal e IMC, tais diferenças não foram estatisticamente confirmadas. Assim, os grupos podem ser considerados comparáveis quanto ao perfil antropométrico global.

No que se refere à adiposidade central, a circunferência da cintura foi numericamente maior nos civis não fisicamente ativos em comparação aos civis fisicamente ativos ( $101,99 \pm 15,49$  cm vs.  $94,99 \pm 7,89$  cm). Entretanto, essa diferença não atingiu significância estatística ( $p = 0,8077$ ), indicando que, nesta amostra, a prática regular de atividade física não se associou a diferença significativa nesse marcador antropométrico. Resultado semelhante foi observado para o percentual de gordura corporal, que foi de  $24,87 \pm 5,72\%$  no grupo fisicamente ativo e  $30,10 \pm 7,21\%$  no grupo não fisicamente ativo, sem diferença estatística entre os grupos ( $p = 0,9836$ ). Embora os valores médios sugiram maior adiposidade nos civis não fisicamente ativos, a ausência de significância estatística impede afirmar diferença efetiva entre os grupos para essa variável.

A massa magra também não diferiu significativamente entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos. Os civis fisicamente ativos apresentaram média de  $75,12 \pm 5,72\%$ , enquanto os civis não fisicamente ativos apresentaram  $69,81 \pm 7,13\%$  ( $p = 0,9968$ ). Dessa forma, apesar da diferença numérica em favor dos participantes fisicamente ativos, a análise estatística não confirmou superioridade do grupo fisicamente ativo em relação à composição corporal magra. Em conjunto, os resultados de gordura corporal e massa magra sugerem que, no grupo civil avaliado, a condição de ser fisicamente ativo não foi suficiente para produzir diferenças estatisticamente detectáveis nos principais componentes da composição corporal.

Quanto aos parâmetros de hidratação corporal, também não foram observadas diferenças significativas. A água corporal total foi semelhante entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos, com médias de  $55,21 \pm 4,27\%$  e  $50,57 \pm 5,30\%$ , respectivamente ( $p = 0,7876$ ). A hidratação da massa magra apresentou valores de  $73,48 \pm 2,01\%$  nos civis fisicamente ativos e  $72,43 \pm 0,91\%$  nos civis não fisicamente ativos, sem diferença estatística significativa ( $p = 0,2024$ ). De modo semelhante, a água extracelular foi praticamente idêntica entre os grupos, com  $42,24 \pm 1,13\%$  nos civis fisicamente

ativos e  $42,25 \pm 1,15\%$  nos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,2425$ ). A água intracelular também não apresentou diferença significativa, com valores de  $57,69 \pm 1,15\%$  e  $57,91 \pm 1,16\%$ , respectivamente ( $p = 0,2259$ ).

A análise do ângulo de fase, obtido por bioimpedância elétrica a 50 Hz, mostrou valores numericamente maiores nos civis fisicamente ativos ( $10,24 \pm 0,62^\circ$ ) em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $9,49 \pm 0,80^\circ$ ). Entretanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,1839$ ). Considerando que o ângulo de fase é um indicador indireto de integridade celular, funcionalidade de membrana e qualidade dos tecidos corporais, esse resultado sugere que, embora os ativos tenham apresentado média superior, não houve evidência estatística suficiente para afirmar melhor condição celular nesse grupo.

Na avaliação cardiovascular, a principal diferença observada entre os grupos ocorreu na pressão arterial sistólica. Civis fisicamente ativos apresentaram pressão arterial sistólica significativamente menor do que civis não fisicamente ativos ( $123,00 \pm 10,51$  mmHg vs.  $134,76 \pm 21,42$  mmHg;  $p = 0,0189$ ). Esse achado indica que a prática regular de atividade física esteve associada a um perfil pressórico sistólico mais favorável, mesmo em uma amostra na qual as demais características basais permaneceram semelhantes. A diferença na pressão arterial sistólica pode representar um efeito benéfico do exercício físico crônico sobre o controle hemodinâmico, especialmente em trabalhadores submetidos a rotinas laborais regulares em turnos diurnos.

Por outro lado, a pressão arterial diastólica não diferiu significativamente entre os grupos, apesar de apresentar média menor nos civis fisicamente ativos ( $71,37 \pm 8,64$  mmHg) em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $81,23 \pm 13,04$  mmHg;  $p = 0,2201$ ). A pressão de pulso também não apresentou diferença estatística significativa, com valores de  $50,48 \pm 9,76$  mmHg no grupo fisicamente ativo e  $53,53 \pm 12,75$  mmHg no grupo não fisicamente ativo ( $p = 0,5661$ ). A frequência cardíaca em repouso foi semelhante entre os grupos, com  $66,32 \pm 10,87$  bpm no grupo fisicamente ativo e  $68,11 \pm 10,07$  bpm no grupo não fisicamente ativo ( $p = 0,3641$ ). Assim, entre as variáveis cardiovasculares avaliadas, apenas a pressão arterial sistólica demonstrou diferença significativa associada ao nível de atividade física.

Em relação às variáveis respiratórias, não foram observadas diferenças significativas entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos. A pressão inspiratória máxima foi de  $-122,32 \pm 22,21$  cmH<sub>2</sub>O nos civis fisicamente ativos e  $-132,30 \pm 19,12$  cmH<sub>2</sub>O nos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,5727$ ). A pressão expiratória máxima também foi semelhante entre os grupos, com valores de  $123,40 \pm 21,67$  cmH<sub>2</sub>O e  $127,50 \pm 23,13$  cmH<sub>2</sub>O, respectivamente ( $p = 0,5385$ ). O fluxo expiratório máximo não apresentou diferença significativa, sendo de  $623,20 \pm 95,26$  L/min nos civis fisicamente ativos e  $615,00 \pm 104,74$  L/min nos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,5563$ ). Esses achados indicam que a força muscular respiratória e o desempenho expiratório máximo foram preservados de maneira semelhante nos dois grupos.

A fração exalada de óxido nítrico, utilizada como marcador não invasivo de inflamação das vias aéreas, também não diferiu significativamente entre os grupos. Os civis fisicamente ativos apresentaram valores médios de  $13,36 \pm 8,66$  ppb, enquanto os civis não fisicamente ativos apresentaram  $21,69 \pm 18,04$  ppb ( $p = 0,1354$ ). Embora os valores médios tenham sido numericamente mais elevados no grupo não fisicamente ativo, a ausência de significância estatística sugere que, nesta amostra, o nível habitual de atividade física não se associou de forma conclusiva a diferenças na inflamação respiratória medida pela FeNO.

Por fim, a força de preensão manual não apresentou diferença significativa entre os grupos. Para a mão direita, os valores foram de  $51,28 \pm 14,13$  kg nos civis fisicamente ativos e  $46,24 \pm 9,22$  kg nos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,1434$ ). Para a mão esquerda, os valores foram de  $50,00 \pm 15,16$  kg e  $43,61 \pm 9,07$  kg, respectivamente ( $p = 0,0753$ ). Embora a força de preensão da mão esquerda tenha apresentado tendência a valores mais elevados entre os civis fisicamente ativos, essa diferença não alcançou significância estatística.

Conjuntamente, os resultados da Tabela 3 demonstram que civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos apresentaram características clínicas, antropométricas, respiratórias, inflamatórias, funcionais e de composição corporal predominantemente semelhantes. A única diferença estatisticamente significativa observada foi a menor pressão arterial sistólica nos civis fisicamente ativos. Esse achado sugere que, entre civis que trabalham

em turnos diurnos com carga horária única, o exercício físico crônico pode exercer impacto mais evidente sobre o controle pressórico sistólico do que sobre os demais parâmetros basais avaliados.

### **5.3. Situação do fumo, doenças e medicamentos em uso por civis e policiais.**

A Tabela 4 apresenta a distribuição dos hábitos tabágicos, comorbidades autorreferidas e medicamentos em uso entre civis fisicamente ativos, civis não fisicamente ativos, policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente ativos. De modo geral, os dados demonstram diferenças descritivas importantes entre os grupos, com maior concentração de doenças metabólicas e cardiovasculares nos participantes não fisicamente ativos, especialmente entre os policiais não fisicamente ativos. Também se observa maior diversidade de medicamentos em uso nos grupos não fisicamente ativos e entre os policiais, sugerindo um perfil clínico mais complexo nesses subgrupos.

Em relação ao tabagismo, a frequência de fumantes atuais foi baixa em todos os grupos avaliados. Foram identificados dois fumantes entre os civis fisicamente ativos, nenhum entre os civis não fisicamente ativos, dois entre os policiais fisicamente ativos e três entre os policiais não fisicamente ativos. Embora o número absoluto seja pequeno, observa-se que o maior número de fumantes atuais ocorreu entre os policiais não fisicamente ativos. Quanto aos ex-fumantes, os valores foram relativamente semelhantes, variando de dois a três indivíduos entre os grupos: três civis fisicamente ativos, dois civis não fisicamente ativos, dois policiais fisicamente ativos e três policiais não fisicamente ativos. Esse padrão indica que a exposição prévia ao tabaco esteve presente em todos os grupos, sem concentração exclusiva em uma categoria específica.

O tabagismo foi uma variável relevante no presente estudo devido ao seu potencial efeito sobre a condição pulmonar. A exposição ativa ou prévia à fumaça do tabaco pode comprometer a função respiratória por meio de diferentes mecanismos, incluindo irritação crônica das vias aéreas, aumento da produção de muco, redução da depuração mucociliar, estresse oxidativo,

inflamação persistente e remodelamento estrutural do tecido pulmonar. Essas alterações podem resultar em limitação ao fluxo aéreo, redução de parâmetros espirométricos, maior resistência das vias aéreas e pior desempenho ventilatório.

As comorbidades metabólicas apresentaram distribuição mais desfavorável nos grupos não fisicamente ativos. O diabetes mellitus esteve ausente nos grupos fisicamente ativos, tanto civis quanto policiais, enquanto foram identificados três casos entre civis não fisicamente ativos e três entre policiais não fisicamente ativos. Esse achado sugere que a inatividade física esteve associada, de forma descritiva, à maior ocorrência de diabetes na amostra estudada. De modo semelhante, a dislipidemia não foi relatada entre civis fisicamente ativos, mas esteve presente em dois civis não fisicamente ativos, um policial fisicamente ativo e um policial não fisicamente ativo. Embora a dislipidemia tenha ocorrido em ambos os grupos de policiais, sua presença entre civis foi restrita ao grupo não fisicamente ativo.

A hipertensão arterial também apresentou maior frequência nos grupos não fisicamente ativos. Não foram observados casos de hipertensão entre civis fisicamente ativos, enquanto três civis não fisicamente ativos relataram essa condição. Entre os policiais, foram observados dois casos no grupo fisicamente ativo e quatro no grupo não fisicamente ativo. Assim, os policiais não fisicamente ativos apresentaram o maior número absoluto de hipertensos entre todos os grupos avaliados. Esse resultado é coerente com o maior uso de medicamentos anti-hipertensivos observado nesse mesmo grupo e reforça a presença de um perfil cardiovascular mais desfavorável entre indivíduos não fisicamente ativos, particularmente quando associado à atividade ocupacional policial.

Quanto às doenças respiratórias, a distribuição foi heterogênea entre os grupos. A bronquite foi relatada por um civil fisicamente ativo, nenhum civil não fisicamente ativo, um policial fisicamente ativo e três policiais não fisicamente ativos. Dessa forma, a maior frequência de bronquite ocorreu entre policiais não fisicamente ativos, sugerindo maior carga de sintomas ou diagnóstico respiratório nesse subgrupo. A asma, por outro lado, foi mais frequente entre civis fisicamente ativos, com três casos registrados, enquanto não houve casos

em civis não fisicamente ativos nem em policiais fisicamente ativos, e apenas um caso entre policiais não fisicamente ativos. Esse achado indica que, para

Tabela 4. Tabagismo, doenças e uso de medicamentos

| Variável                                             | Civis fisicamente ativos | Civis não fisicamente ativos | Policiais fisicamente ativos | Policiais não fisicamente ativos |
|------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Fumantes (n)                                         | 2                        | 0                            | 2                            | 3                                |
| Ex-fumantes (anos)                                   | 3                        | 2                            | 2                            | 3                                |
| Diabetes (n)                                         | 0                        | 3                            | 0                            | 3                                |
| Dislipidemia (n)                                     | 0                        | 2                            | 1                            | 1                                |
| Hipertensão (n)                                      | 0                        | 3                            | 2                            | 4                                |
| Bronquite (n)                                        | 1                        | 0                            | 1                            | 3                                |
| Asma (n)                                             | 3                        | 0                            | 0                            | 1                                |
| Rinossinusite (n)                                    | 2                        | 5                            | 1                            | 0                                |
| Dermatite Atópica (n)                                | 0                        | 0                            | 1                            | 0                                |
| Doença do Refluxo Gastroesofágico (n)                | 0                        | 0                            | 2                            | 2                                |
| Medicamentos anti-hipertensivos (n)                  | 1                        | 2                            | 3                            | 5                                |
| Inibidores da bomba de prótons (n)                   | 0                        | 0                            | 2                            | 1                                |
| Estatinas (n)                                        | 1                        | 3                            | 0                            | 0                                |
| $\beta$ 2-agonistas (n)                              | 1                        | 0                            | 0                            | 0                                |
| Corticosteroides inalatórios (n)                     | 1                        | 0                            | 0                            | 0                                |
| Inibidores Seletivos da Recaptação de Serotonina (n) | 1                        | 1                            | 0                            | 0                                |
| Biguanidas (n)                                       | 0                        | 2                            | 0                            | 0                                |
| Hormônios da tireoide (n)                            | 0                        | 1                            | 0                            | 0                                |

**Abreviações:** n = número de participantes, **DRGE** = Doença do Refluxo Gastroesofágico,  **$\beta$ 2-agonistas** = Agonistas adrenérgicos beta-2, **ISRSs** = Inibidores Seletivos da Recaptação de Serotonina.

asma, a distribuição não seguiu o mesmo padrão observado para diabetes, hipertensão e bronquite.

A rinossinusite foi mais prevalente entre civis não fisicamente ativos, com cinco casos, em comparação com dois casos entre civis fisicamente ativos, um caso entre policiais fisicamente ativos e nenhum caso entre policiais não fisicamente ativos. Esse resultado indica maior ocorrência de doença inflamatória de vias aéreas superiores no grupo civil não fisicamente ativo. A dermatite atópica foi identificada apenas entre policiais fisicamente ativos, com um caso, não sendo relatada nos demais grupos. Já a doença do refluxo gastroesofágico foi observada exclusivamente entre policiais, com dois casos nos policiais fisicamente ativos e dois casos nos policiais não fisicamente ativos. A ausência de DRGE entre civis e sua presença em ambos os grupos policiais sugere que essa condição pode estar mais relacionada ao perfil ocupacional ou a características específicas desse grupo, independentemente do nível de atividade física.

A análise dos medicamentos em uso complementa o perfil clínico observado. O uso de anti-hipertensivos foi relatado por um civil fisicamente ativo, dois civis não fisicamente ativos, três policiais fisicamente ativos e cinco policiais não fisicamente ativos. O maior consumo desses medicamentos entre policiais não fisicamente ativos acompanha a maior frequência de hipertensão arterial nesse grupo. Entretanto, observa-se também o uso de anti-hipertensivos em grupos com menor número de hipertensos autorreferidos, o que pode refletir controle medicamentoso prévio ou diferenças no relato das condições clínicas.

Os inibidores da bomba de prótons foram utilizados apenas por policiais, sendo dois casos entre policiais fisicamente ativos e um caso entre policiais não fisicamente ativos. Esse achado acompanha parcialmente a ocorrência de doença do refluxo gastroesofágico, registrada exclusivamente nos grupos policiais. O uso de estatinas foi observado apenas entre civis, com um caso entre civis fisicamente ativos e três casos entre civis não fisicamente ativos. Esse padrão é compatível com a maior frequência de dislipidemia entre civis não fisicamente ativos, embora também exista um caso de uso em civil fisicamente ativo.

Medicamentos respiratórios, como  $\beta$ 2-agonistas (broncodilatadores) e corticosteroides inalatórios, foram relatados exclusivamente entre civis fisicamente ativos, com um caso para cada classe. Esse dado é compatível com a maior frequência de asma observada nesse grupo. Apesar de haver um caso de asma entre policiais não fisicamente ativos, não foi relatado uso de  $\beta$ 2-agonistas ou corticosteroides inalatórios nesse subgrupo, o que pode indicar ausência de tratamento atual, controle por outra abordagem terapêutica ou diferença no padrão de uso medicamentoso.

Os inibidores seletivos da recaptação de serotonina foram relatados apenas entre civis, com um caso entre civis fisicamente ativos e um caso entre civis não fisicamente ativos, não havendo registro entre policiais. As biguanidas foram utilizadas exclusivamente por civis não fisicamente ativos, com dois casos registrados, o que está de acordo com a presença de diabetes nesse grupo. Entretanto, apesar de três policiais não fisicamente ativos apresentarem diabetes, não houve registro de uso de biguanidas entre eles, sugerindo possível utilização de outras estratégias terapêuticas, ausência de tratamento farmacológico registrado ou diferença no controle medicamentoso. O uso de hormônios da tireoide foi identificado apenas em civis não fisicamente ativos, com um caso registrado.

Em conjunto, os dados da Tabela 4 indicam que os participantes não fisicamente ativos concentraram maior número de comorbidades metabólicas e cardiovasculares, especialmente diabetes e hipertensão. Entre os policiais não fisicamente ativos, destacou-se maior frequência de tabagismo atual, hipertensão, bronquite e uso de anti-hipertensivos, caracterizando o perfil clínico mais desfavorável entre os grupos avaliados. Entre os civis não fisicamente ativos, destacaram-se diabetes, rinossinusite, uso de estatinas, biguanidas e hormônios tireoidianos. Por outro lado, algumas condições, como asma e uso de medicamentos inalatórios, foram mais frequentes entre civis fisicamente ativos, demonstrando que o padrão de doenças respiratórias não foi uniformemente maior nos grupos não fisicamente ativos.

Assim, de forma descritiva, os resultados sugerem que a inatividade física se associa a maior carga de doenças metabólicas e cardiovasculares, enquanto o grupo policial não fisicamente ativo parece acumular fatores

adicionais de risco clínico e respiratório. Esses achados reforçam a importância de considerar simultaneamente o nível de atividade física, o perfil ocupacional e o histórico clínico na interpretação dos desfechos fisiológicos e inflamatórios avaliados na dissertação.

#### 5.4. Impacto do exercício físico crônico na função pulmonar e na mecânica pulmonar de civis e policiais.

A Figura 1 apresenta os parâmetros de função pulmonar e mecânica respiratória de civis não fisicamente ativos (CNFA), civis fisicamente ativos (CFA), policiais não fisicamente ativos (PNFA) e policiais fisicamente ativos (PFA). De modo geral, os resultados indicam que o impacto do exercício físico crônico foi mais evidente no grupo de policiais, especialmente nos parâmetros espirométricos convencionais, enquanto entre os civis os valores permaneceram relativamente semelhantes entre fisicamente ativos e não fisicamente ativos.

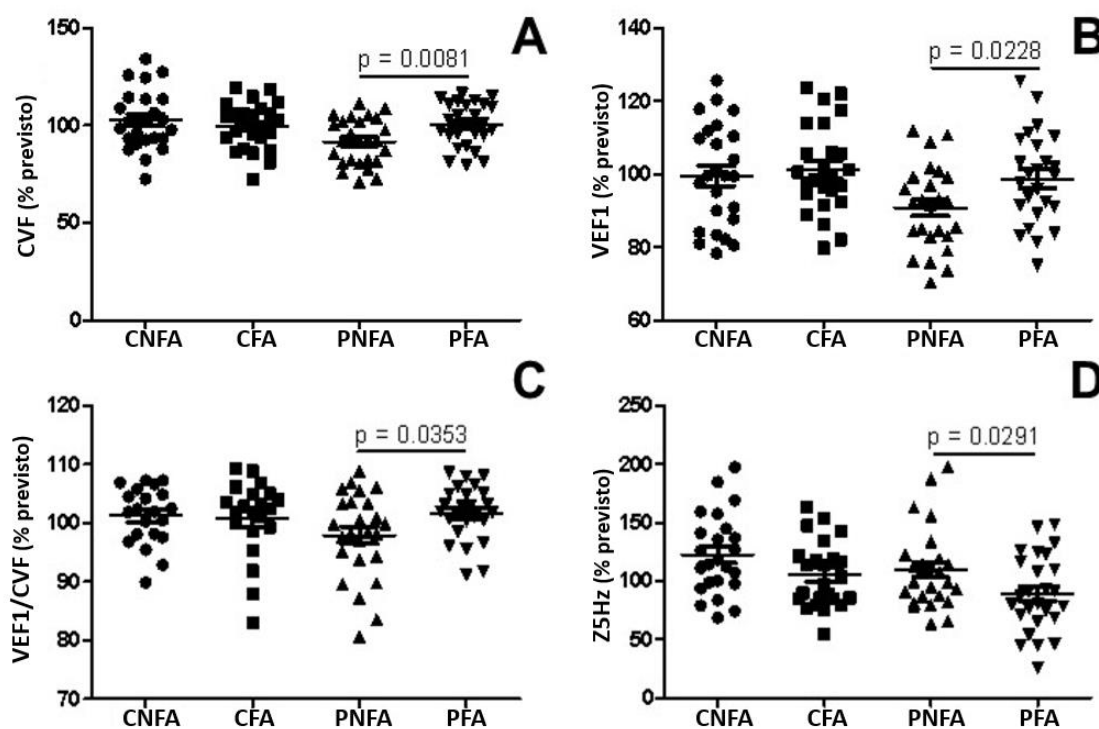


Figura 1 - Impacto da atividade física na função e mecânica pulmonar

Na análise da capacidade vital forçada, expressa em porcentagem do previsto, observou-se diferença significativa entre policiais não fisicamente ativos e policiais fisicamente ativos. Os policiais fisicamente ativos apresentaram valores significativamente maiores de CVF em comparação aos policiais não fisicamente ativos ( $p = 0,0081$ ; Figura 1A). Esse achado sugere que a prática regular de atividade física esteve associada a melhor capacidade ventilatória nesse grupo ocupacional. A CVF representa o volume máximo de ar que pode ser expirado após uma inspiração máxima, sendo um indicador importante da capacidade pulmonar global. Assim, valores mais elevados entre policiais fisicamente ativos podem indicar melhor preservação da função ventilatória, mesmo diante de fatores ocupacionais potencialmente adversos, como trabalho em turnos alternados, privação parcial de sono, estresse psicofisiológico e exposição a demandas operacionais.

Entre os civis, por outro lado, a comparação entre fisicamente ativos e não fisicamente ativos não revelou diferença significativa para a CVF. Os valores médios permaneceram próximos entre os dois grupos, sugerindo que, em indivíduos civis submetidos a turnos diurnos e rotina laboral menos complexa do ponto de vista operacional, a atividade física habitual não se associou a diferença expressiva nesse parâmetro. Esse resultado reforça a possibilidade de que o benefício observado nos policiais esteja relacionado à interação entre exercício físico regular e maior carga ocupacional.

O volume expiratório forçado no primeiro segundo também apresentou diferença significativa entre policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente ativos. Os policiais fisicamente ativos demonstraram valores superiores de VEF1, em porcentagem do previsto, quando comparados aos policiais não fisicamente ativos ( $p = 0,0228$ ; Figura 1B). O VEF1 é um marcador central da função expiratória e reflete a capacidade de eliminação rápida do ar nos primeiros momentos da expiração forçada. Portanto, valores mais elevados no grupo policial fisicamente ativo indicam melhor desempenho ventilatório e maior eficiência do fluxo aéreo expiratório.

Esse achado é particularmente relevante porque reduções no VEF1 podem estar associadas a limitações funcionais das vias aéreas, ainda que discretas e subclínicas. Assim, a diferença observada sugere que o exercício

físico crônico pode contribuir para a manutenção da função pulmonar em policiais, possivelmente por meio de melhora da aptidão cardiorrespiratória, maior eficiência muscular respiratória, melhor controle inflamatório sistêmico e pulmonar, e menor impacto dos fatores associados à disrupção circadiana.

A relação VEF1/CVF também foi significativamente maior nos policiais fisicamente ativos em comparação aos policiais não fisicamente ativos ( $p = 0,0353$ ; Figura 1C). Esse índice representa a proporção da capacidade vital forçada eliminada no primeiro segundo da expiração e é amplamente utilizado para avaliar a presença de limitação ao fluxo aéreo. A elevação dessa relação no grupo policial fisicamente ativo reforça a interpretação de que a prática regular de atividade física esteve associada à melhor eficiência ventilatória e melhor preservação da função das vias aéreas.

A diferença concomitante em CVF, VEF1 e VEF1/CVF indica que o grupo de policiais fisicamente ativos apresentou perfil espirométrico globalmente mais favorável do que o grupo de policiais não fisicamente ativos. Esse conjunto de resultados sugere que o exercício físico crônico pode exercer efeito protetor sobre a função pulmonar em indivíduos expostos a maior sobrecarga ocupacional. Tal efeito parece ser mais evidente nos índices espirométricos tradicionais, que avaliam volumes e fluxos pulmonares durante manobras de expiração forçada.

Em relação à mecânica respiratória avaliada por oscilometria de impulso, a Figura 1D apresenta a impedância respiratória total a 5 Hz, expressa em porcentagem do previsto. Observou-se diferença significativa entre policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente ativos, com menores valores de Z5Hz no grupo policial fisicamente ativo ( $p = 0,0291$ ). A impedância respiratória total reflete a oposição global do sistema respiratório à passagem do fluxo aéreo, integrando componentes resistivos e reativos. Dessa forma, valores menores de Z5Hz podem sugerir menor carga mecânica respiratória total nos policiais fisicamente ativos.

Esse resultado complementa os achados espirométricos, indicando que a atividade física regular não apenas se associou a melhores volumes e fluxos pulmonares, mas também a menor impedância respiratória total em policiais. Diferentemente da resistência isolada das vias aéreas, a impedância expressa

uma medida mais integrada da mecânica respiratória, podendo refletir alterações combinadas em vias aéreas, tecido pulmonar e propriedades elásticas do sistema respiratório. Assim, a redução de Z5Hz nos policiais fisicamente ativos pode indicar uma condição mecânica mais favorável, compatível com menor esforço necessário para movimentar o ar durante a respiração.

É importante destacar que a diferença significativa para a impedância respiratória foi observada apenas entre os grupos policiais, não sendo evidente entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos. Esse achado reforça a hipótese de que o exercício físico crônico apresenta impacto mais perceptível em indivíduos submetidos a maior estresse ocupacional e fisiológico. Em policiais que trabalham em turnos alternados, a atividade física pode atuar como fator de compensação parcial frente aos efeitos deletérios da rotina laboral, contribuindo para melhor desempenho pulmonar e menor sobrecarga mecânica respiratória.

Apesar das diferenças significativas observadas nos policiais, a maioria dos demais parâmetros respiratórios avaliados não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os quatro grupos. Não foram identificadas diferenças relevantes para a capacidade vital inspiratória, nem para os fluxos expiratórios forçados em 25%, 50% e 75% da capacidade vital forçada. Esses achados indicam que os fluxos relacionados a diferentes porções da curva expiratória permaneceram relativamente preservados entre os grupos, sem evidência de alteração significativa associada isoladamente ao nível de atividade física ou ao tipo de ocupação.

Da mesma forma, os parâmetros oscilométricos relacionados à resistência das vias aéreas, como resistência a 5 Hz e resistência a 20 Hz, não apresentaram diferenças significativas entre civis e policiais, fisicamente ativos ou não fisicamente ativos. A ausência de diferença nesses indicadores sugere que a resistência total e a resistência mais relacionada às vias aéreas centrais não foram substancialmente modificadas pelo nível de atividade física na amostra avaliada. Também não foram observadas diferenças significativas para frequência de ressonância, resistência central ou resistência periférica das vias aéreas.

Embora algumas distribuições visuais indiquem variações entre os grupos, especialmente nos parâmetros oscilométricos, essas diferenças não atingiram significância estatística. Portanto, a interpretação deve se concentrar nos achados confirmados estatisticamente: maior CVF, maior VEF1, maior relação VEF1/CVF e menor Z5Hz em policiais fisicamente ativos quando comparados aos policiais não fisicamente ativos.

Coletivamente, os resultados da Figura 1 demonstram que o exercício físico crônico esteve associado a melhor função pulmonar e menor impedância respiratória total em policiais, mas não produziu diferenças expressivas entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos. Esses achados sugerem que a prática regular de atividade física pode exercer papel protetor mais evidente em populações submetidas a maior carga ocupacional, como policiais em regime de turnos alternados. A melhora simultânea de CVF, VEF1 e VEF1/CVF indica melhor desempenho ventilatório global, enquanto a redução de Z5Hz sugere menor oposição mecânica total do sistema respiratório. Assim, a atividade física regular parece contribuir para a preservação da função pulmonar e da mecânica respiratória em policiais, mesmo diante das exigências fisiológicas e psicossociais impostas pelo trabalho em turnos alternados.

### **5.5. Efeitos do exercício físico crônico nos domínios do SF-36, Sonolência Diurna, Estresse e Nível de Atividade Física**

A Figura 2 apresenta os resultados referentes aos domínios de qualidade de vida avaliados pelo SF-36, à sonolência diurna, ao estresse percebido e ao nível de atividade física em civis não fisicamente ativos (CNFA), civis fisicamente ativos (CFA), policiais não fisicamente ativos (PNFA) e policiais fisicamente ativos (PFA). De modo geral, observa-se que a prática regular de atividade física esteve associada a melhores indicadores de qualidade de vida, menor sonolência diurna e menor estresse percebido. Entretanto, a magnitude e a extensão desses efeitos diferiram entre civis e policiais, sendo mais abrangentes entre os civis e mais concentrados nos desfechos funcionais, de sono e estresse entre os policiais.

Na análise dos domínios do SF-36, o domínio Funcionamento Físico apresentou diferença significativa tanto entre civis quanto entre policiais. Os civis fisicamente ativos apresentaram escores significativamente maiores em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0221$ ; Figura 2A). Resultado semelhante foi observado entre os policiais, uma vez que os policiais fisicamente ativos também apresentaram melhores escores de função física quando comparados aos policiais não fisicamente ativos ( $p = 0,0328$ ). Esses achados indicam que a atividade física regular esteve associada à melhor capacidade para realizar atividades cotidianas que exigem esforço físico, deslocamento, trabalho corporal e autonomia funcional. Esse resultado é particularmente relevante no grupo policial, considerando que a função física é diretamente relacionada ao desempenho ocupacional, à prontidão para atividades operacionais e à capacidade de suportar exigências físicas do trabalho.

No domínio Dor Corporal, os civis fisicamente ativos apresentaram escores significativamente maiores do que os civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0383$ ; Figura 2B). Como maiores pontuações no SF-36 indicam melhor condição de saúde, esse resultado sugere menor percepção de dor ou menor interferência da dor nas atividades diárias entre civis que praticavam atividade física regularmente. Entre os policiais, não foi observada diferença significativa entre fisicamente ativos e não fisicamente ativos nesse domínio. Isso pode indicar que, nesse grupo, a presença de demandas ocupacionais específicas, como uso de equipamentos, longos períodos em pé, exposição a situações de tensão e possíveis sobrecargas musculoesqueléticas, pode reduzir ou mascarar parte dos benefícios da atividade física sobre a percepção de dor.

Em relação ao domínio Estado Geral de Saúde, os civis fisicamente ativos apresentaram escores significativamente maiores aos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0002$ ; Figura 2C). Esse achado demonstra uma percepção mais favorável da própria saúde entre os civis fisicamente ativos, sugerindo que a atividade física regular pode contribuir para uma avaliação subjetiva mais positiva do estado de saúde global. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas entre policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente ativos. Embora os policiais fisicamente ativos apresentem

benefícios em outros desfechos, a ausência de diferença nesse domínio  
pode refletir a

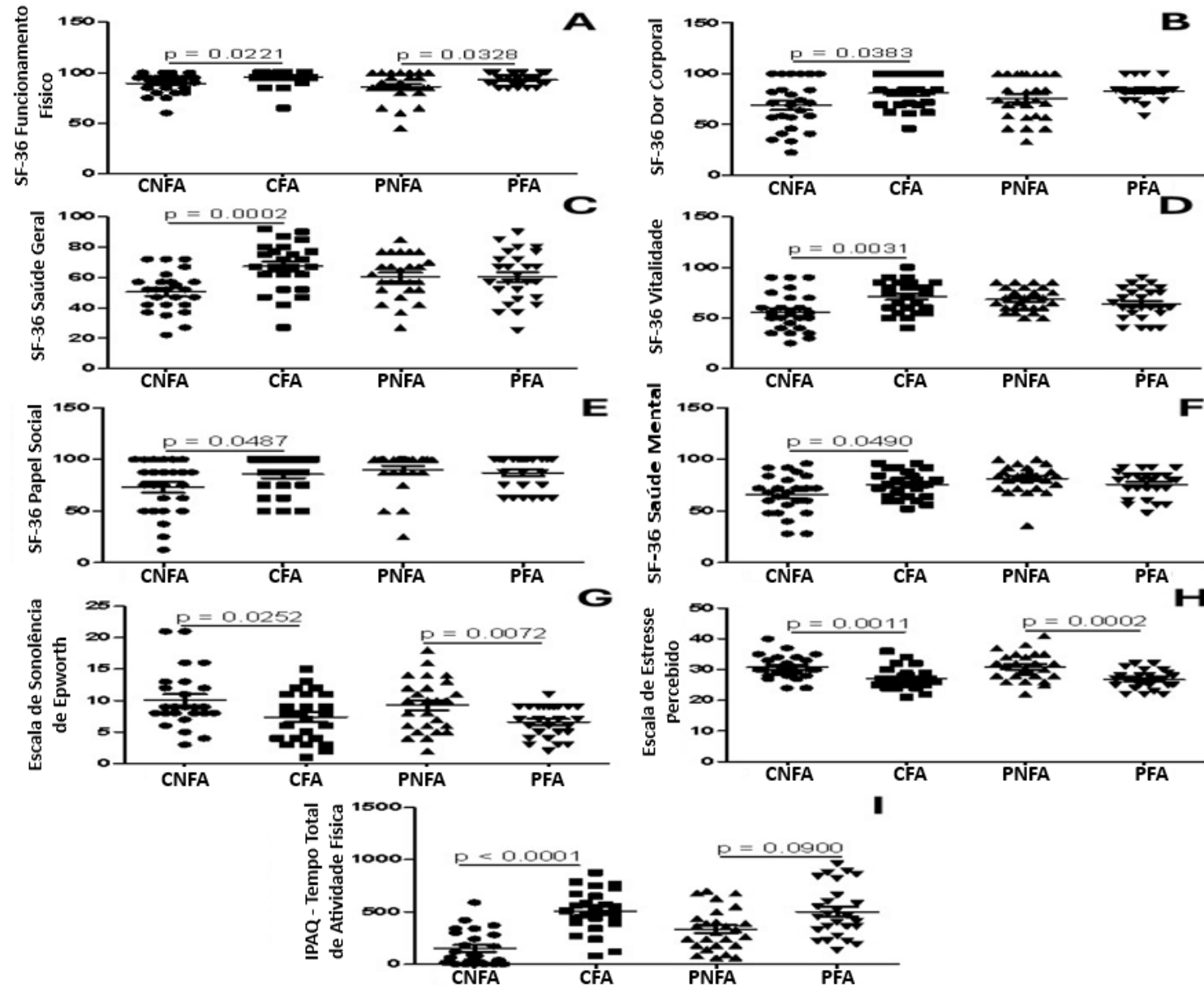


Figura 2 - Efeitos do exercício físico crônico nos domínios do SF-36, Sonolência, Estresse e Nível de Atividade Física

influência de fatores ocupacionais crônicos, como trabalho em turnos, estresse psicossocial, exposição a riscos e recuperação irregular, que podem impactar a percepção global de saúde independentemente do nível de atividade física.

No domínio Vitalidade, os civis fisicamente ativos também apresentaram pontuações significativamente maiores do que os civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0031$ ; Figura 2D). Esse resultado indica maior percepção de energia, disposição e menor sensação de fadiga entre os civis fisicamente ativos. A vitalidade é um domínio particularmente sensível a fatores como qualidade do sono, rotina diária, saúde mental e nível de condicionamento físico. Assim, o resultado sugere que a prática regular de exercícios pode favorecer maior sensação de vigor no cotidiano. Entre os policiais, não houve diferença estatisticamente significativa, o que pode estar relacionado ao impacto persistente do trabalho por turnos alternados e das demandas ocupacionais sobre a fadiga, mesmo entre aqueles fisicamente ativos.

O domínio Papel Social também apresentou diferença significativa apenas entre os civis. Os civis fisicamente ativos obtiveram escores mais altos em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0487$ ; Figura 2E), sugerindo melhor participação social e menor limitação das atividades sociais por problemas físicos ou emocionais. Esse achado indica que a atividade física pode ter repercussões positivas não apenas sobre aspectos físicos, mas também sobre dimensões sociais da qualidade de vida. Nos policiais, não foi observada diferença significativa nesse domínio, possivelmente em razão da influência da rotina profissional, dos turnos de trabalho e da disponibilidade reduzida para atividades sociais, fatores que podem limitar o efeito isolado da atividade física sobre esse componente.

Quanto ao domínio Saúde Mental, os civis fisicamente ativos apresentaram escores significativamente maiores em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0490$ ; Figura 2F). Esse resultado indica melhor bem-estar psicológico, menor impacto de sentimentos negativos e melhor percepção emocional entre os civis fisicamente ativos. Em policiais, não foi observada diferença estatisticamente significativa nesse domínio específico do SF-36. No entanto, essa ausência de diferença deve ser interpretada em conjunto com os resultados da Escala de Estresse Percebido, que

demonstraram redução importante do estresse entre policiais fisicamente ativos.

A sonolência diurna, avaliada pela Escala de Sonolência de *Epworth*, apresentou diferenças significativas tanto em civis quanto em policiais. Os civis fisicamente ativos apresentaram escores significativamente menores do que os civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0252$ ; Figura 2G), indicando menor propensão ao sono durante atividades diárias. De forma semelhante, os policiais fisicamente ativos apresentaram menor sonolência diurna em comparação aos policiais não fisicamente ativos ( $p = 0,0072$ ). Esse achado é especialmente importante para a população policial, uma vez que a sonolência pode comprometer atenção, vigilância, tomada de decisão, segurança ocupacional e desempenho durante jornadas de trabalho. Assim, a atividade física regular parece estar associada a menor sonolência mesmo em indivíduos submetidos a turnos laborais e possíveis alterações do ciclo sono-vigília.

A análise da Escala de Estresse Percebido revelou redução significativa dos escores nos grupos fisicamente ativos. Entre os civis, os participantes fisicamente ativos apresentaram menor estresse percebido em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0011$ ; Figura 2H). Entre os policiais, o mesmo padrão foi observado, com níveis significativamente menores de estresse percebido entre os fisicamente ativos em comparação aos não fisicamente ativos ( $p = 0,0002$ ). Esse resultado reforça a associação entre prática regular de atividade física e melhor regulação psicofisiológica do estresse. No caso dos policiais, esse achado possui relevância adicional, pois demonstra que, mesmo em uma ocupação marcada por elevada demanda emocional, risco operacional e trabalho em turnos alternados, a atividade física esteve associada a menor percepção subjetiva de estresse.

Como esperado, a avaliação pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) demonstrou diferença expressiva no tempo total de atividade física entre civis fisicamente ativos e civis não fisicamente ativos. Os civis fisicamente ativos apresentaram valores significativamente maiores em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $p < 0,0001$ ; Figura 2I), confirmando a adequada distinção entre os grupos quanto ao nível habitual de atividade física. Entre os policiais, observou-se tendência a maior tempo total

de atividade física no grupo fisicamente ativo em relação ao grupo não fisicamente ativo; contudo, essa diferença não atingiu significância estatística ( $p = 0,0900$ ). Esse resultado pode refletir maior variabilidade individual no tempo de atividade física relatado pelos policiais, possivelmente influenciada pela rotina de turnos, demandas ocupacionais e irregularidade nos períodos disponíveis para exercício.

Conjuntamente, os resultados da Figura 2 indicam que a atividade física regular esteve associada a benefícios consistentes na qualidade de vida dos civis, abrangendo função física, dor corporal, estado geral de saúde, vitalidade, papel social e saúde mental. Nos policiais, os efeitos da atividade física foram mais específicos, destacando-se melhora da função física, redução da sonolência diurna e diminuição do estresse percebido. Esses achados sugerem que o exercício físico crônico pode atuar como importante fator de proteção funcional e psicofisiológica, embora seus efeitos sobre a qualidade de vida global possam ser modulados pelas exigências ocupacionais próprias da atividade policial e pelo trabalho em turnos alternados.

#### **5.6. Perfil imunológico pulmonar e 11-desoxicortisol sistêmico em civis e policiais fisicamente ativos e não fisicamente ativos**

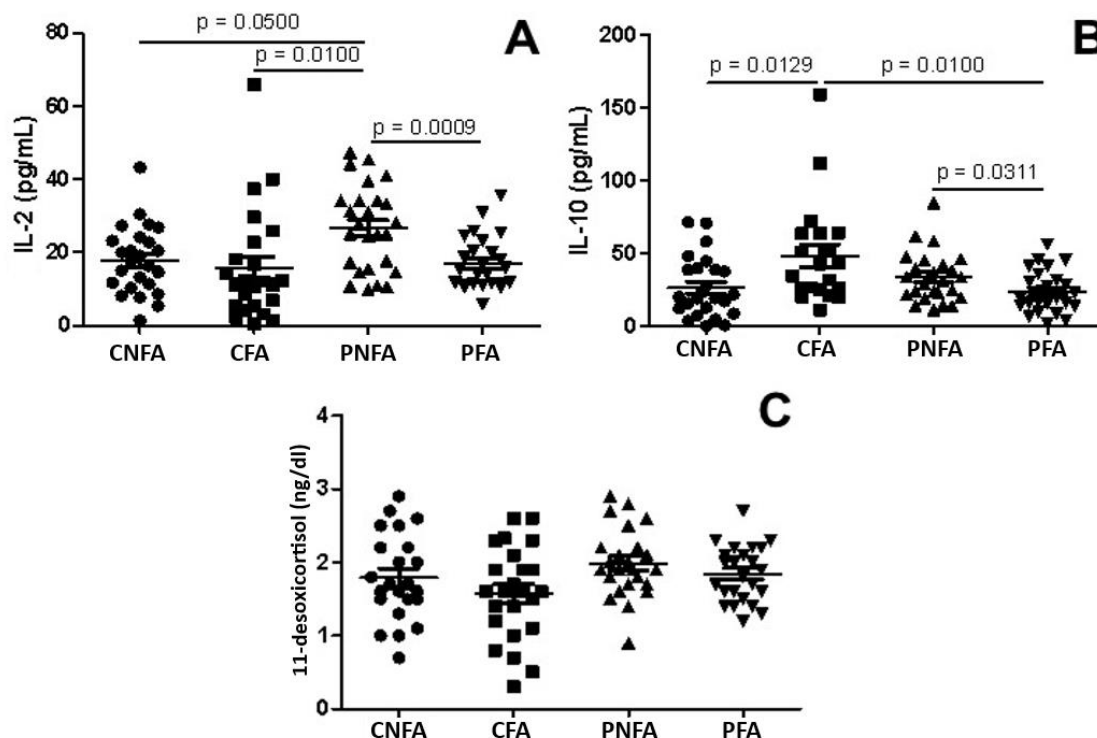
A Figura 3 apresenta a análise dos marcadores imunológicos pulmonares (IL-2 e IL-10) e do marcador sistêmico relacionado ao eixo adrenal (11-desoxicortisol) em quatro grupos de participantes: civis não fisicamente ativos (CNFA), civis fisicamente ativos (CFA), policiais não fisicamente ativos (PNFA) e policiais fisicamente ativos (PFA). Foram avaliadas as concentrações de IL-2 (pg/mL) e IL-10 (pg/mL) no condensado do ar expirado, bem como os níveis séricos de 11-deoxicortisol (ng/dL). De modo geral, os resultados demonstram que a resposta imune pulmonar apresentou diferenças relevantes entre os grupos, principalmente quando comparados policiais fisicamente ativos e não fisicamente ativos. Por outro lado, o 11-deoxicortisol não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos avaliados.

Na análise da IL-2, apresentada na Figura 3A, observou-se que os policiais não fisicamente ativos apresentaram valores mais elevados em

comparação aos civis não fisicamente ativos, com diferença no limite da significância estatística ( $p = 0,0500$ ; Figura 3A). Esse achado sugere que, entre indivíduos não fisicamente ativos, o grupo policial apresentou maior ativação pró-inflamatória no compartimento pulmonar em relação ao grupo civil. Considerando que a IL-2 está relacionada à ativação de linfócitos T e à amplificação de respostas imunes celulares, valores mais elevados desse marcador no condensado do ar expirado podem indicar maior estímulo inflamatório local nas vias aéreas dos policiais não fisicamente ativos.

Além disso, os policiais não fisicamente ativos também apresentaram concentrações significativamente maiores de IL-2 quando comparados aos civis fisicamente ativos ( $p = 0,0100$ ; Figura 3A). Esse resultado reforça a presença de um perfil pulmonar mais pró-inflamatório no grupo PNFA. A diferença entre esses grupos é relevante porque combina dois componentes distintos: a condição ocupacional policial e o nível de atividade física. Enquanto os civis fisicamente ativos representam um grupo com menor exposição ocupacional a estressores típicos do trabalho policial e com presença de prática regular de atividade física, os policiais não fisicamente ativos acumulam exposição ocupacional mais intensa e ausência de um comportamento protetor associado ao exercício físico. Assim, a elevação da IL-2 nesse grupo pode refletir uma maior vulnerabilidade inflamatória pulmonar.

A comparação direta entre policiais não fisicamente ativos e policiais fisicamente ativos mostrou redução significativa da IL-2 no grupo fisicamente ativo ( $p = 0,0009$ ; Figura 3A). Esse foi o achado mais expressivo para esse marcador na Figura 3A, indicando que a prática regular de atividade física esteve associada a menores níveis de IL-2 no condensado do ar expirado entre policiais. Essa diferença sugere que o exercício físico crônico pode exercer efeito modulador sobre a resposta imune pulmonar em indivíduos submetidos a maior demanda ocupacional. Em outras palavras, embora os policiais compartilhem características laborais semelhantes, como exposição a turnos alternados, estresse ocupacional, demandas físicas e psicossociais, os indivíduos fisicamente ativos apresentaram menor expressão de um marcador pró-inflamatório pulmonar.



**Figura 3 - Perfil imunológico pulmonar e 11-desoxicortisol sistêmico em civis e policiais fisicamente ativos e não fisicamente ativos**

Esse resultado ganha importância quando analisado em conjunto com os achados funcionais e clínicos apresentados em outras seções do estudo. A redução da IL-2 em policiais fisicamente ativos pode indicar menor ativação inflamatória das vias aéreas e, conseqüentemente, um ambiente pulmonar menos propenso a alterações inflamatórias persistentes. Ainda que a Figura 3 não permita estabelecer causalidade, os dados sugerem uma associação consistente entre atividade física regular e menor resposta pró-inflamatória pulmonar nesse grupo ocupacional. Portanto, a atividade física parece atuar como possível fator de proteção imunológica local entre policiais.

Em relação à IL-10, apresentada na Figura 3B, foram observadas diferenças significativas entre grupos civis e policiais. Inicialmente, os civis fisicamente ativos apresentaram concentrações significativamente maiores de IL-10 quando comparados aos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0129$ ; Figura 3B). Esse achado sugere que, entre civis, a prática regular de atividade física esteve associada a maior concentração pulmonar de IL-10, uma citocina reconhecida por seu papel anti-inflamatório e imunorregulador. A elevação da

IL-10 pode representar um perfil imunológico mais equilibrado, com maior capacidade de controle da resposta inflamatória local.

O maior valor de IL-10 observado nos civis fisicamente ativos pode indicar que o exercício físico crônico favorece mecanismos anti-inflamatórios nas vias aéreas. Esse resultado é compatível com a interpretação de que a atividade física regular não apenas reduz marcadores pró-inflamatórios, mas também pode estimular vias regulatórias capazes de limitar respostas inflamatórias excessivas. Assim, no grupo civil, a atividade física pareceu estar associada a um perfil imunológico pulmonar mais favorável, marcado por maior disponibilidade de IL-10.

A Figura 3B também demonstrou que os civis fisicamente ativos apresentaram valores significativamente maiores de IL-10 em comparação aos policiais fisicamente ativos ( $p = 0,0100$ ; Figura 3B). Esse resultado indica que, mesmo entre indivíduos fisicamente ativos, existem diferenças entre civis e policiais quanto à resposta imunorreguladora pulmonar. A menor concentração de IL-10 nos policiais fisicamente ativos, quando comparados aos civis fisicamente ativos, pode sugerir que a condição ocupacional policial influencia a resposta imune local, possivelmente reduzindo a magnitude da resposta anti-inflamatória associada ao exercício físico.

Esse achado é relevante porque mostra que a prática de atividade física não produz necessariamente o mesmo padrão imunológico em todos os grupos. Nos civis, o exercício físico esteve associado a maior IL-10 em relação aos não fisicamente ativos, enquanto nos policiais fisicamente ativos os valores de IL-10 foram menores em comparação aos civis fisicamente ativos. Isso sugere que a interação entre exercício físico e ambiente ocupacional pode modificar a resposta imune pulmonar. No contexto policial, fatores como trabalho em turnos alternados, privação parcial de sono, estresse crônico, exposição ambiental e carga psicofisiológica podem interferir no equilíbrio entre mediadores pró e anti-inflamatórios.

Ainda na análise da IL-10, os policiais fisicamente ativos apresentaram concentrações significativamente menores em comparação aos policiais não fisicamente ativos ( $p = 0,0311$ ; Figura 3B). À primeira vista, a redução de uma citocina anti-inflamatória poderia ser interpretada como desfavorável.

Entretanto, esse resultado deve ser analisado em conjunto com a redução significativa da IL-2 observada nos policiais fisicamente ativos ( $p = 0,0009$ ; Figura 3A). Nesse contexto, a menor IL-10 no grupo PFA pode refletir menor necessidade de ativação compensatória de mecanismos anti-inflamatórios, uma vez que os níveis de IL-2 também foram reduzidos nesse grupo.

Dessa forma, os policiais não fisicamente ativos apresentaram simultaneamente valores mais elevados de IL-2 e IL-10 em comparação aos policiais fisicamente ativos. Esse padrão pode sugerir maior ativação imune pulmonar geral no grupo PNFA, com aumento tanto de mediadores pró-inflamatórios quanto de mediadores regulatórios. A elevação da IL-10 nesse contexto pode representar uma resposta compensatória frente ao maior estímulo inflamatório, e não necessariamente um perfil anti-inflamatório mais favorável. Por outro lado, os policiais fisicamente ativos apresentaram menores níveis de ambos os marcadores, sugerindo menor ativação imunológica pulmonar global.

A interpretação integrada dos painéis A e B da Figura 3 indica, portanto, que a atividade física regular esteve associada a padrões distintos entre civis e policiais. Entre os civis, a prática regular de atividade física esteve associada principalmente ao aumento da IL-10, sugerindo maior perfil imunorregulador. Entre os policiais, a atividade física esteve associada à redução da IL-2 e à redução da IL-10, sugerindo menor ativação inflamatória e menor necessidade de compensação anti-inflamatória local. Esse comportamento reforça a importância de interpretar os marcadores imunológicos de forma conjunta, considerando o contexto ocupacional e o nível de atividade física.

A Figura 3C apresenta os níveis séricos de 11-deoxicortisol nos quatro grupos. Diferentemente dos marcadores avaliados no condensado do ar expirado, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre civis não fisicamente ativos (CNFA), civis fisicamente ativos (CFA), policiais não fisicamente ativos (PNFA) e policiais fisicamente ativos (PFA) para essa variável. Os valores mostraram distribuição relativamente semelhante entre os grupos, sem indicação de alteração sistêmica detectável associada ao tipo de ocupação ou ao nível de atividade física.

A ausência de diferença para 11-deoxicortisol sugere que as alterações observadas nos marcadores IL-2 e IL-10 foram mais evidentes no compartimento pulmonar do que no marcador sistêmico avaliado. Esse achado é importante porque indica que a resposta imune local das vias aéreas pode apresentar sensibilidade maior para detectar diferenças entre grupos do que marcadores séricos relacionados ao eixo adrenal. Assim, embora policiais e civis apresentem exposições ocupacionais distintas e níveis diferentes de atividade física, essas condições não se refletiram em alterações significativas do 11-deoxicortisol sistêmico na amostra estudada.

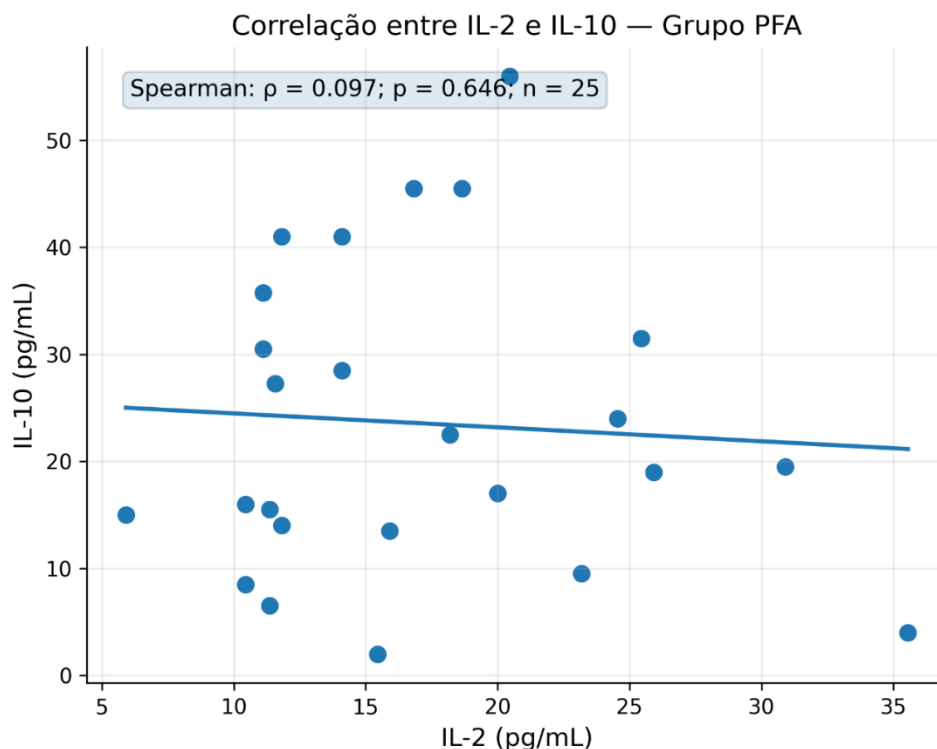
Coletivamente, os resultados da Figura 3 demonstram que os policiais não fisicamente ativos apresentaram perfil imunológico pulmonar mais ativado, caracterizado por maiores concentrações de IL-2 em comparação aos civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0500$ ; Figura 3A), aos civis fisicamente ativos ( $p = 0,0100$ ; Figura 3A) e aos policiais fisicamente ativos ( $p = 0,0009$ ; Figura 3A). Para a IL-10, os civis fisicamente ativos apresentaram valores mais elevados do que os civis não fisicamente ativos ( $p = 0,0129$ ; Figura 3B) e do que os policiais fisicamente ativos ( $p = 0,0100$ ; Figura 3B), enquanto os policiais fisicamente ativos apresentaram valores menores do que os policiais não fisicamente ativos ( $p = 0,0311$ ; Figura 3B). Por fim, o 11-deoxicortisol não diferiu entre os grupos (Figura 3C).

Esses achados indicam que a atividade física regular pode modular a resposta imune pulmonar de forma dependente do contexto ocupacional. Em civis, o principal efeito observado foi o aumento da citocina imunorreguladora IL-10. Em policiais, o efeito mais marcante foi a redução da citocina pró-inflamatória IL-2, acompanhada de menor IL-10, sugerindo menor ativação imune pulmonar global nos fisicamente ativos. Portanto, os resultados apontam que o exercício físico crônico pode exercer papel relevante na regulação da inflamação pulmonar, especialmente em trabalhadores expostos a maior carga ocupacional, como os policiais.

### **5.7. Correlação entre IL-2 e IL-10 nos policiais fisicamente ativos**

A Figura 4 apresenta a correlação dos marcadores imunológicos pulmonares (IL-2 e IL-10) e mostra que no grupo PFA, composto por policiais fisicamente ativos, foi realizada a análise de associação entre os níveis de interleucina 2 (IL-2) e interleucina 10 (IL-10), consideradas, respectivamente, citocinas relacionadas à resposta pró-inflamatória e à modulação anti-inflamatória. A avaliação dessa associação teve como objetivo verificar se, dentro do grupo de indivíduos fisicamente ativos expostos ao contexto ocupacional policial, haveria relação estatisticamente significativa entre a ativação imunológica representada pela IL-2 e a resposta reguladora anti-inflamatória representada pela IL-10.

Inicialmente, procedeu-se à avaliação da distribuição dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk, com a finalidade de definir o teste estatístico mais apropriado para a análise de correlação. Essa etapa foi necessária porque a escolha entre a correlação de Pearson e a correlação de Spearman depende, entre outros aspectos, do comportamento da distribuição das variáveis analisadas. A correlação de Pearson é indicada quando as variáveis apresentam distribuição aproximadamente normal e relação linear, enquanto a correlação de Spearman é mais apropriada quando pelo menos uma das variáveis não apresenta normalidade, quando há assimetria na distribuição dos dados ou quando a associação esperada entre as variáveis é monotônica, e não necessariamente linear.



**Figura 4 - Correlação entre IL-2 e IL-10 nos policiais fisicamente ativos**

A análise de normalidade demonstrou que os níveis de IL-2 não apresentaram distribuição normal no grupo PFA, conforme indicado pelo teste de Shapiro-Wilk ( $W = 0,916$ ;  $p = 0,042$ ). Esse resultado indica que a distribuição dos valores de IL-2 apresentou desvio significativo em relação à normalidade, o que inviabiliza a utilização preferencial da correlação de Pearson como teste principal. Por outro lado, os níveis de IL-10 apresentaram distribuição compatível com a normalidade, também avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk ( $W = 0,957$ ;  $p = 0,351$ ). Apesar da IL-10 apresentar comportamento estatístico adequado à normalidade, a ausência de distribuição normal para IL-2 justificou a escolha da correlação de Spearman como método principal para avaliar a associação entre essas duas citocinas.

A análise de correlação de Spearman não evidenciou associação estatisticamente significativa entre os níveis de IL-2 e IL-10 no grupo PFA ( $\rho = 0,097$ ;  $p = 0,646$ ;  $n = 25$ ). O coeficiente de correlação observado foi positivo, porém de magnitude muito fraca, indicando que a variação dos níveis de IL-2 praticamente não acompanhou de forma consistente a variação dos níveis de IL-10 entre os participantes avaliados. Além disso, o valor de  $p$  superior a 0,05 demonstra que essa associação não atingiu significância estatística, sugerindo

que a pequena tendência positiva observada pode ter ocorrido ao acaso dentro da amostra analisada.

A representação gráfica da correlação entre IL-2 e IL-10 no grupo PFA reforça esse achado, uma vez que os pontos se apresentam amplamente dispersos no gráfico, sem formação evidente de um padrão ascendente ou descendente consistente. A linha de tendência visual apresenta inclinação discreta, mas sem expressão estatística suficiente para caracterizar uma associação relevante entre as variáveis. Esse padrão indica que indivíduos com maiores níveis de IL-2 não necessariamente apresentaram maiores ou menores níveis de IL-10 de forma sistemática. Da mesma forma, participantes com níveis mais baixos de IL-2 também exibiram ampla variação nos níveis de IL-10, reforçando a ausência de relação consistente entre os marcadores avaliados.

Do ponto de vista biológico, esse resultado sugere que, no grupo PFA, os níveis circulantes de IL-2 e IL-10 podem não estar diretamente acoplados em uma relação proporcional simples. A IL-2 está relacionada à ativação e proliferação de linfócitos T, participando de processos associados à resposta imune celular e à ativação pró-inflamatória. A IL-10, por sua vez, exerce papel regulador, limitando respostas inflamatórias exacerbadas e contribuindo para o controle da atividade imune. Entretanto, a ausência de correlação significativa entre essas citocinas indica que, nesta amostra, o aumento ou a redução de uma delas não esteve necessariamente acompanhado por alteração correspondente na outra.

Esse achado pode refletir a complexidade da regulação imunológica em indivíduos fisicamente ativos submetidos a demandas ocupacionais específicas, como ocorre no trabalho policial. A prática regular de atividade física pode modular o equilíbrio inflamatório por diferentes vias, incluindo alterações na resposta celular, no perfil de citocinas, no estresse oxidativo, na regulação neuroendócrina e na recuperação fisiológica. Contudo, esses mecanismos não dependem exclusivamente da relação direta entre IL-2 e IL-10. Assim, mesmo que ambas as citocinas sejam relevantes para a interpretação do estado imunológico, seus níveis podem variar de maneira independente, influenciados por fatores como intensidade e frequência da

atividade física, qualidade do sono, carga de trabalho, exposição ao estresse ocupacional, composição corporal e estado metabólico dos participantes.

Dessa forma, os resultados indicam que, no grupo PFA, não houve evidência estatística de correlação entre o marcador pró-inflamatório IL-2 e o marcador anti-inflamatório IL-10. A correlação de Spearman demonstrou associação positiva muito fraca e não significativa, sugerindo ausência de relação monotônica relevante entre essas variáveis. Portanto, nesta amostra de policiais fisicamente ativos, os níveis de IL-2 não se associaram significativamente aos níveis de IL-10, indicando que a resposta pró-inflamatória representada pela IL-2 e a resposta anti-inflamatória representada pela IL-10 parecem comportar-se de forma relativamente independente no conjunto de dados analisado.

## 6. DISCUSSÃO

O presente estudo investigou se a atividade física regular poderia atenuar comprometimentos pulmonares, imunológicos, psicológicos e de qualidade de vida associados ao trabalho em turnos alternados em policiais. Os principais resultados demonstraram que policiais fisicamente ativos apresentaram melhores parâmetros espirométricos, menores níveis de sonolência diurna e estresse percebido, além de perfil inflamatório pulmonar mais favorável em comparação com policiais não fisicamente ativos. Entre os civis, a prática regular de atividade física também esteve associada a melhores indicadores de qualidade de vida, menor estresse percebido, menor sonolência e melhor perfil de saúde geral. Conjuntamente, esses achados sugerem que a atividade física habitual pode atuar como fator de proteção parcial contra os efeitos fisiológicos, imunológicos e psicossociais adversos relacionados à disrupção crônica do ritmo circadiano, especialmente em populações ocupacionalmente expostas a turnos irregulares, como policiais (19).

A disrupção circadiana induzida pelo trabalho em turnos tem sido reconhecida como um importante fator de risco para alterações sistêmicas e orgânicas. O relógio biológico regula processos neuroendócrinos, metabólicos, autonômicos, imunológicos e inflamatórios, de modo que sua desorganização pode repercutir em múltiplos sistemas fisiológicos (1, 3, 4). Em trabalhadores submetidos a jornadas irregulares, especialmente aqueles expostos a turnos noturnos e alternados, ocorre frequentemente desalinhamento entre o ciclo sono-vigília, o ciclo claro-escuro e as demandas sociais e ocupacionais. Esse desalinhamento pode contribuir para privação parcial de sono, recuperação inadequada, alterações hormonais e maior vulnerabilidade inflamatória (3, 34).

No contexto policial, esses efeitos podem ser potencializados por fatores próprios da profissão, como exposição a situações de risco, elevada demanda emocional, estado constante de alerta, pressão hierárquica, imprevisibilidade operacional e longos períodos de trabalho. Estudos prévios demonstram que policiais submetidos a horários atípicos apresentam maior risco de síndrome metabólica, alterações relacionadas ao estresse e modificações no perfil de células imunes circulantes (7, 8, 31). Assim, a população policial representa um

modelo ocupacional relevante para compreender como o exercício físico pode ser uma estratégia não farmacológica de proteção à saúde.

Os achados do presente estudo indicam que policiais fisicamente ativos apresentaram melhores índices espirométricos, incluindo capacidade vital forçada, volume expiratório forçado no primeiro segundo e relação VEF1/CVF, quando comparados aos policiais não fisicamente ativos. Esses resultados sugerem melhor desempenho ventilatório e maior preservação da função das vias aéreas no grupo fisicamente ativo. A literatura demonstra que o pulmão apresenta regulação circadiana própria, com participação de genes-relógio no controle do tônus das vias aéreas, da resposta inflamatória, do estresse oxidativo e do tráfego de leucócitos (5, 24). Portanto, a exposição crônica ao trabalho em turnos alternados pode favorecer alterações respiratórias subclínicas, mesmo em indivíduos sem doença pulmonar diagnosticada (5, 19).

A melhora dos parâmetros espirométricos observada em policiais fisicamente ativos é coerente com evidências de que indivíduos fisicamente ativos tendem a apresentar melhor função pulmonar em comparação com indivíduos não fisicamente ativos (25, 26). A atividade física regular pode melhorar a eficiência ventilatória, a aptidão cardiorrespiratória, a mobilidade da caixa torácica e o desempenho da musculatura respiratória. Além disso, pode reduzir a inflamação sistêmica de baixo grau e o estresse oxidativo, mecanismos envolvidos na deterioração progressiva da função pulmonar (27, 32). Em populações expostas a estressores ocupacionais crônicos, esses efeitos podem ser especialmente relevantes, pois o exercício físico pode funcionar como estímulo adaptativo capaz de aumentar a reserva fisiológica e reduzir a vulnerabilidade a insultos ambientais e psicossociais.

Apesar das diferenças observadas na espirometria, a maioria dos parâmetros de resistência oscilométrica não apresentou alterações significativas entre os grupos. Esse achado sugere que os efeitos da atividade física foram mais evidentes nos volumes e fluxos pulmonares avaliados pela espirometria convencional do que nas medidas de resistência das vias aéreas obtidas pela oscilometria. A oscilometria de impulso permite avaliar a mecânica respiratória durante respiração tranquila, sendo sensível para detectar alterações em vias aéreas centrais e periféricas (28, 29). Entretanto, em

indivíduos relativamente saudáveis, sem doença respiratória obstrutiva estabelecida, alterações sutis podem não ser suficientes para gerar diferenças significativas em todos os parâmetros oscilométricos.

A diferença observada em Z5Hz entre policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente ativos merece interpretação cautelosa. A impedância respiratória total a 5 Hz expressa a oposição global do sistema respiratório ao fluxo aéreo, incluindo componentes resistivos e reativos. Valores alterados podem indicar aumento da carga mecânica respiratória ou modificações nas propriedades elásticas e periféricas do sistema respiratório (28, 29). Entretanto, no presente estudo, os policiais fisicamente ativos apresentaram simultaneamente melhores valores espirométricos, sugerindo função pulmonar global preservada. Assim, a alteração isolada de Z5Hz pode refletir características mecânicas específicas ou adaptações funcionais ao exercício crônico, sem necessariamente representar comprometimento clínico das vias aéreas periféricas. Dissociações entre parâmetros espirométricos e oscilométricos podem ocorrer, especialmente em populações sem doença pulmonar manifestada (28, 29).

Outro achado relevante foi a redução dos níveis de óxido nítrico exalado fracionado entre indivíduos fisicamente ativos, particularmente no grupo policial. A FeNO é um marcador não invasivo de inflamação das vias aéreas, recomendado para avaliação de processos inflamatórios respiratórios e associado à ativação epitelial, inflamação eosinofílica e vias oxidativas relacionadas ao óxido nítrico (30). Estudos prévios demonstraram que exposições ambientais, como dióxido de nitrogênio, e estímulos inflamatórios podem elevar os níveis de FeNO e afetar a função pulmonar (9, 10). Policiais podem estar expostos simultaneamente à poluição urbana, privação de sono, estresse psicológico, alterações autonômicas e disrupção circadiana, fatores que favorecem um ambiente inflamatório pulmonar (19, 31).

Nesse sentido, os menores níveis de FeNO observados em participantes fisicamente ativos sugerem que o exercício regular pode atenuar a inflamação das vias aéreas associada a estressores ocupacionais. A atividade física regular tem sido associada à modulação de vias anti-inflamatórias, redução da produção de citocinas pró-inflamatórias e melhora da resposta antioxidante

(27). Embora exercícios intensos e agudos possam, em determinadas condições, gerar estresse oxidativo transitório, a prática crônica e regular tende a induzir adaptações protetoras, reduzindo a inflamação basal e aumentando a capacidade de defesa tecidual (27, 32). Assim, os resultados do presente estudo reforçam a hipótese de que o exercício físico pode contribuir para menor ativação inflamatória pulmonar em trabalhadores expostos a turnos alternados.

O perfil de citocinas no condensado do ar expirado fortalece essa interpretação. Policiais não fisicamente ativos apresentaram maiores níveis de IL-2 em comparação com policiais fisicamente ativos. A IL-2 é uma citocina relacionada à ativação de linfócitos T, à expansão clonal e à amplificação de respostas inflamatórias celulares. Em doenças respiratórias, níveis aumentados de IL-2 foram descritos em contextos de inflamação brônquica e maior atividade imunológica local (11, 12). Portanto, sua elevação em policiais não fisicamente ativos sugere maior ativação inflamatória pulmonar nesse grupo. Esse resultado é consistente com a ideia de que a ausência de atividade física regular pode favorecer maior suscetibilidade inflamatória em indivíduos submetidos ao estresse ocupacional e ao desalinhamento circadiano.

Por outro lado, a IL-10 exerce papel anti-inflamatório e imunorregulador, limitando respostas inflamatórias excessivas e contribuindo para a proteção tecidual contra danos persistentes (13, 14). No presente estudo, a interpretação da IL-10 deve considerar o contexto de cada grupo. Entre civis, níveis mais elevados de IL-10 em fisicamente ativos podem representar resposta imunorreguladora mais favorável associada à prática de exercício. Já entre policiais, a redução de IL-10 nos fisicamente ativos, acompanhada de redução importante da IL-2, pode indicar menor necessidade de resposta anti-inflamatória compensatória, uma vez que o estímulo pró-inflamatório também estava reduzido. Assim, a análise conjunta de IL-2 e IL-10 sugere que policiais não fisicamente ativos apresentaram maior ativação imune pulmonar global, enquanto policiais fisicamente ativos apresentaram perfil mais controlado.

Estudos experimentais corroboram a capacidade do exercício físico de modular a inflamação pulmonar. Modelos de lesão pulmonar induzida por lipopolissacarídeo demonstraram que o treinamento aeróbico e o treinamento

de baixa intensidade podem reduzir componentes da inflamação pulmonar e atenuar lesões teciduais (17, 18). Esses achados sustentam a hipótese de que o exercício regular induz adaptações anti-inflamatórias locais, possivelmente por meio da modulação de citocinas, redução do recrutamento de células inflamatórias, melhora da resposta antioxidante e regulação autonômica. Embora o presente estudo tenha delineamento observacional, seus resultados em humanos são coerentes com essas evidências experimentais.

A ausência de correlação significativa entre IL-2 e IL-10 no grupo PFA sugere que, nesta amostra, os níveis da citocina pró-inflamatória IL-2 não estiveram diretamente associados aos níveis da citocina anti-inflamatória IL-10. Esse achado indica que o equilíbrio entre respostas pró e anti-inflamatórias pode não depender de uma relação linear ou monotônica simples entre esses dois marcadores, especialmente em indivíduos fisicamente ativos submetidos ao contexto ocupacional do trabalho policial.

A IL-2 está classicamente relacionada à ativação e proliferação de linfócitos T, participando da amplificação da resposta imune celular. Por outro lado, a IL-10 exerce função predominantemente reguladora e anti-inflamatória, contribuindo para limitar respostas inflamatórias exacerbadas e preservar a homeostase imunológica. Assim, esperava-se que uma maior expressão de IL-2 pudesse estar associada a uma resposta compensatória da IL-10. Entretanto, a correlação muito fraca e não significativa observada no grupo PFA sugere que essas citocinas podem estar sendo moduladas por mecanismos parcialmente independentes.

Uma possível explicação para esse resultado é que a prática regular de atividade física pode contribuir para um perfil imunológico mais equilibrado, reduzindo oscilações inflamatórias acentuadas e limitando a necessidade de uma resposta anti-inflamatória compensatória proporcional. Dessa forma, mesmo diante de exposição ocupacional a fatores estressores, como trabalho por turnos, privação parcial de sono, demandas físicas e estresse psicossocial, os policiais fisicamente ativos podem apresentar maior estabilidade na regulação imune, sem que os níveis de IL-10 acompanhem diretamente as variações da IL-2.

Além disso, citocinas apresentam comportamento biológico complexo, influenciado por múltiplos fatores, como composição corporal, qualidade do sono, nível de estresse, estado metabólico, carga recente de exercício, alimentação, ritmo circadiano e exposição ocupacional. Portanto, a ausência de associação entre IL-2 e IL-10 não deve ser interpretada como ausência de interação entre vias pró e anti-inflamatórias, mas sim como indicação de que essa interação pode envolver uma rede mais ampla de mediadores imunológicos e mecanismos regulatórios.

Outro aspecto relevante é que o delineamento transversal permite identificar associações em um único momento, mas não possibilita avaliar a dinâmica temporal das citocinas. É possível que IL-2 e IL-10 apresentem respostas em momentos distintos, especialmente após estímulos como exercício físico, estresse ou alterações no sono. Portanto, estudos longitudinais, com coletas seriadas e controle da carga de exercício, do turno de trabalho e do horário de coleta, são necessários para compreender melhor a relação temporal entre marcadores pró e anti-inflamatórios em policiais fisicamente ativos.

Assim, os resultados sugerem que, no grupo PFA, a IL-2 e a IL-10 não se comportaram como marcadores diretamente correlacionados. Esse achado reforça a complexidade da resposta imunológica nesse grupo e indica que a atividade física regular pode estar associada a uma modulação imunológica mais estável, na qual a resposta anti-inflamatória não necessariamente acompanha de forma proporcional a ativação pró-inflamatória.

As concentrações séricas de 11-desoxicortisol não diferiram significativamente entre os grupos. Considerando que o 11-desoxicortisol é um intermediário da esteroidogênese adrenal, poderia ser esperado que o estresse ocupacional crônico e a disrupção circadiana alterassem esse marcador. Entretanto, a ausência de diferença pode indicar que esse biomarcador não foi suficientemente sensível para detectar alterações relacionadas ao trabalho em turnos alternados na amostra estudada, ou que os participantes apresentavam adaptações crônicas do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Alterações circadianas podem modificar a regulação neuroendócrino-imune, e o estresse ocupacional em policiais já foi associado a mudanças no padrão de cortisol ao

longo do dia (3, 16). Contudo, respostas ao estresse crônico podem variar conforme intensidade, duração, tempo de exposição e capacidade adaptativa individual, podendo resultar tanto em hiperativação quanto em atenuação da responsividade hormonal (16).

Além dos desfechos pulmonares e imunológicos, a atividade física regular esteve associada a melhores indicadores cardiovasculares e de composição corporal. Policiais fisicamente ativos apresentaram menor percentual de gordura corporal, maior água corporal total, maior hidratação da massa magra, maior ângulo de fase e menores níveis pressóricos em comparação com policiais não fisicamente ativos. Esses achados são relevantes porque o trabalho em turnos e os horários atípicos já foram associados a alterações metabólicas e maior risco cardiometabólico em policiais (7, 31). A atividade física regular, por sua vez, é amplamente reconhecida como fator protetor cardiovascular, metabólico e funcional (32). O maior ângulo de fase observado em indivíduos ativos também sugere melhor integridade celular e condição funcional, sendo compatível com melhor estado fisiológico geral.

Entre os civis, os benefícios da atividade física foram mais evidentes nos domínios de qualidade de vida, estresse e sonolência. Civis fisicamente ativos apresentaram melhores pontuações nos domínios função física, dor corporal, estado geral de saúde, vitalidade, funcionamento social e saúde mental. Esses resultados estão de acordo com evidências de que a prática regular de atividade física melhora o bem-estar geral, a percepção de saúde e indicadores psicológicos (32, 33). O exercício físico pode promover melhora do humor, redução de sintomas de ansiedade, aumento da autoestima, maior disposição física e melhor integração social, fatores que contribuem para melhores escores de qualidade de vida (33).

Nos policiais, os efeitos da atividade física sobre a qualidade de vida foram mais específicos, destacando-se a melhora da função física, a redução da sonolência e a diminuição do estresse percebido. A ausência de diferenças em alguns domínios do SF-36 entre policiais fisicamente ativos e policiais não fisicamente inativos pode refletir o peso das demandas ocupacionais sobre a percepção global de saúde. Mesmo policiais fisicamente ativos permanecem

expostos a turnos irregulares, risco ocupacional, eventos potencialmente traumáticos e recuperação inadequada. Assim, a atividade física pode atenuar parte dos prejuízos, mas não eliminar completamente o impacto do contexto ocupacional sobre dimensões subjetivas da qualidade de vida.

A redução da sonolência diurna em indivíduos fisicamente ativos é um achado de grande importância. O trabalho em turnos está fortemente associado à sonolência, má qualidade do sono e desalinhamento circadiano (7, 34). A privação de sono pode comprometer atenção, memória, tomada de decisão, desempenho ocupacional e segurança, além de aumentar atividade simpática, inflamação sistêmica e risco metabólico (34). Em policiais, a sonolência excessiva pode ter repercussões diretas sobre a segurança individual, coletiva e operacional. Portanto, os menores escores na Escala de Sonolência de *Epworth* observados em policiais fisicamente ativos sugerem que o exercício regular pode representar uma estratégia prática para mitigar parte dos efeitos do sono irregular.

Esse resultado é coerente com evidências de que a atividade física melhora a qualidade do sono, reduz a latência para dormir e favorece maior eficiência do sono (35). Os mecanismos envolvidos podem incluir maior gasto energético, regulação da temperatura corporal, melhora do humor, redução da hiperativação fisiológica e maior sincronização de ritmos biológicos (35). Em trabalhadores por turnos alternados, esses efeitos podem ser especialmente relevantes, pois a prática regular de exercícios pode auxiliar na adaptação fisiológica e reduzir sintomas associados ao desalinhamento circadiano.

A diminuição do estresse percebido entre participantes fisicamente ativos também merece destaque. O exercício físico é reconhecido como uma estratégia não farmacológica eficaz para modular respostas ao estresse, melhorar a regulação autonômica e favorecer o bem-estar psicológico (32, 33). Em policiais, o estresse ocupacional pode alterar o padrão de cortisol e contribuir para desfechos cardiometabólicos adversos (16). Assim, a menor percepção de estresse observada nos policiais fisicamente ativos indica que a atividade física pode melhorar a resiliência psicofisiológica frente às demandas laborais. Embora o estresse ocupacional não dependa exclusivamente de

comportamentos individuais, a atividade física pode funcionar como recurso de enfrentamento e proteção.

O presente estudo também sugere que os benefícios da atividade física podem variar conforme o contexto ocupacional. Entre civis, a atividade física esteve associada a melhora ampla da qualidade de vida e de marcadores subjetivos. Entre policiais, os benefícios foram particularmente evidentes em função pulmonar, inflamação pulmonar, sonolência e estresse. Essa diferença pode indicar que, em trabalhadores expostos a maior carga fisiológica e psicossocial, o exercício físico atua principalmente preservando funções críticas para o desempenho ocupacional e reduzindo respostas adversas ao estresse. Já em civis, com menor exposição a turnos irregulares e estressores operacionais, os efeitos aparecem de forma mais ampla na percepção geral de saúde e bem-estar.

Algumas limitações devem ser consideradas. Primeiramente, o delineamento transversal não permite estabelecer causalidade. Assim, embora os resultados indiquem associação entre atividade física e melhores desfechos, não é possível afirmar que o exercício tenha causado diretamente essas diferenças. Posteriormente, o nível de atividade física foi avaliado por questionário, o que pode estar sujeito a viés de memória ou superestimação. Por último, variáveis como tempo total de trabalho em turnos, cronotipo, qualidade objetiva do sono, dieta, exposição ambiental, histórico de treinamento e intensidade do exercício poderiam influenciar os resultados. Além disso, a inclusão de biomarcadores circadianos adicionais, como melatonina, cortisol salivar seriado e marcadores autonômicos, poderia aprofundar a compreensão dos mecanismos envolvidos.

Apesar dessas limitações, o estudo apresenta contribuições relevantes. A investigação integrou desfechos pulmonares, mecânicos, imunológicos, cardiovasculares, psicológicos e de qualidade de vida, permitindo uma visão abrangente dos possíveis efeitos protetores da atividade física em policiais expostos ao trabalho em turnos alternados. A análise conjunta de FeNO, citocinas no condensado do ar expirado, função pulmonar, sonolência e estresse percebido fortalece a interpretação de que a atividade física pode

modular tanto componentes fisiológicos quanto psicossociais da saúde ocupacional.

Em síntese, os resultados demonstram que policiais fisicamente ativos apresentaram melhor função pulmonar, menor inflamação das vias aéreas, menor ativação pró-inflamatória pulmonar, menor sonolência diurna e menor estresse percebido em comparação com policiais não fisicamente ativos. Entre civis, a atividade física esteve associada a melhor qualidade de vida e perfil psicofisiológico mais favorável. Esses achados reforçam o potencial da atividade física regular como estratégia não farmacológica de promoção da saúde ocupacional e de redução dos efeitos deletérios associados à disrupção circadiana crônica. Em populações como policiais, submetidas a turnos alternados de trabalho, estresse persistente e elevada demanda funcional, programas estruturados de incentivo à atividade física podem representar uma medida relevante para preservar a saúde respiratória, imunológica, mental e funcional.

## 7. CONCLUSÃO

A prática regular de atividade física esteve associada a um perfil clínico, funcional, imunológico e psicossocial mais favorável em policiais cronicamente expostos ao trabalho em turnos. Os policiais fisicamente ativos apresentaram melhores parâmetros de função pulmonar, menores níveis de marcadores inflamatórios das vias aéreas, menor percepção de estresse e menor sonolência diurna quando comparados aos policiais não fisicamente ativos. Esses achados indicam que o exercício físico habitual pode contribuir para a preservação da função respiratória e para a modulação da resposta inflamatória pulmonar em uma população submetida a elevada carga ocupacional, irregularidade do sono e possível desalinhamento circadiano.

No grupo de policiais fisicamente ativos, não foi observada correlação significativa entre os níveis de IL-2 e IL-10, indicando que, nesta amostra, a citocina pró-inflamatória IL-2 não apresentou associação direta com a citocina anti-inflamatória IL-10. Esse resultado sugere que a relação entre mediadores pró e anti-inflamatórios pode ocorrer de forma mais complexa e não necessariamente proporcional, especialmente em indivíduos submetidos ao trabalho policial e que mantêm prática regular de atividade física.

A ausência de associação significativa entre esses marcadores reforça a possibilidade de que a atividade física regular esteja relacionada a uma modulação imunológica mais equilibrada, sem exigência de uma resposta anti-inflamatória diretamente proporcional ao aumento de marcadores pró-inflamatórios. Dessa forma, os achados indicam que IL-2 e IL-10 podem refletir vias parcialmente independentes da resposta imune no grupo PFA.

Embora a IL-2 e a IL-10 representem importantes marcadores do equilíbrio inflamatório, sua interação no grupo PFA não foi evidenciada por correlação estatisticamente significativa. Estudos futuros, com delineamento longitudinal, maior tamanho amostral e controle do horário de coleta, carga de exercício, sono e turno de trabalho, são necessários para esclarecer a dinâmica temporal entre citocinas pró e anti-inflamatórias em policiais fisicamente ativos.

Além dos efeitos respiratórios e imunológicos, a atividade física também se relacionou a melhores indicadores de qualidade de vida, especialmente nos domínios ligados à função física, vitalidade, saúde mental e bem-estar geral. A redução do estresse percebido e da sonolência diurna sugere que o exercício regular pode atuar como fator de proteção psicofisiológica, favorecendo maior capacidade de adaptação às exigências do trabalho policial e às consequências da rotina em turnos alternados.

Os resultados também reforçam que a interrupção crônica do ritmo circadiano e o estresse ocupacional podem repercutir negativamente sobre múltiplos sistemas orgânicos, incluindo o sistema respiratório, imunológico, cardiovascular e psicológico. Nesse contexto, a atividade física regular parece atenuar parcialmente esses comprometimentos, embora não elimine completamente os impactos associados à exposição ocupacional crônica.

Dessa forma, conclui-se que o exercício físico habitual representa uma estratégia não farmacológica relevante para a promoção e preservação da saúde de policiais que trabalham em turnos. A incorporação de programas estruturados de atividade física no contexto ocupacional pode contribuir para melhorar a aptidão funcional, reduzir marcadores de inflamação pulmonar, minimizar sintomas de sonolência e estresse, e favorecer melhor qualidade de vida. Esses achados sustentam a importância de políticas institucionais voltadas à promoção de hábitos fisicamente ativos como parte das ações de prevenção e cuidado à saúde ocupacional em forças policiais.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo respondeu à questão de pesquisa ao demonstrar que a prática regular de atividade física está associada a um perfil mais favorável de saúde respiratória, imunológica, psicológica e de qualidade de vida em policiais cronicamente expostos ao trabalho por turnos alternados. Os achados indicam que policiais fisicamente ativos apresentaram melhores parâmetros de função pulmonar, menor ativação inflamatória das vias aéreas, menores níveis de sonolência diurna e menor percepção de estresse quando comparados aos policiais não fisicamente ativos. Dessa forma, os resultados sugerem que o exercício físico habitual pode atuar como fator de proteção parcial frente aos efeitos deletérios da interrupção crônica do ritmo circadiano, da privação irregular de sono e da elevada demanda ocupacional característica da atividade policial.

Os objetivos gerais e específicos propostos foram alcançados, uma vez que o estudo permitiu comparar diferentes grupos ocupacionais e distintos níveis de atividade física, avaliando de forma integrada desfechos respiratórios, imunológicos, endócrinos, cardiovasculares, psicológicos, funcionais e de qualidade de vida. A comparação entre civis e policiais, fisicamente ativos e não fisicamente ativos, possibilitou identificar que os benefícios associados à atividade física não se restringiram apenas a variáveis subjetivas, mas também envolveram marcadores objetivos, como função pulmonar, inflamação pulmonar, composição corporal e parâmetros hemodinâmicos. Entre os policiais, grupo de maior interesse da investigação, a atividade física esteve relacionada ao melhor desempenho espirométrico, menor estresse percebido e menor sonolência, reforçando sua relevância para a saúde ocupacional e para a manutenção da capacidade funcional.

Entre os pontos fortes deste estudo, destaca-se a inclusão de grupos comparativos, o que permitiu analisar simultaneamente o efeito do nível de atividade física e do contexto ocupacional. Outro aspecto relevante foi a utilização de medidas objetivas de função pulmonar e mecânica respiratória, permitindo caracterizar alterações funcionais de maneira mais abrangente. A avaliação de biomarcadores inflamatórios no condensado do ar expirado também representa um diferencial metodológico, pois possibilitou investigar a

resposta imune pulmonar local de forma não invasiva. Além disso, o uso de instrumentos validados para mensuração de sonolência, estresse percebido, nível de atividade física e qualidade de vida contribuiu para maior consistência e comparabilidade dos achados.

Apesar dessas contribuições, algumas limitações devem ser reconhecidas. O delineamento transversal impede estabelecer relações de causalidade entre atividade física e os desfechos avaliados. Assim, embora os resultados indiquem associações relevantes, não é possível afirmar que a prática de exercício tenha sido a causa direta das diferenças observadas. Além disso, parte da avaliação do nível de atividade física foi realizada por meio de questionário, o que pode estar sujeito a viés de memória, superestimação ou subestimação das informações relatadas. Também devem ser consideradas possíveis influências de fatores não controlados, como cronotipo, tempo total de exposição ao trabalho em turnos, qualidade objetiva do sono, intensidade e tipo de exercício praticado, alimentação, exposição ambiental, uso de medicamentos e histórico clínico individual. Em relação às citocinas avaliadas, outras poderiam ser analisadas para medir o efeito inflamatório, mas devido à indisponibilidade de kits Elisa (orçamento laboratorial) somente foram analisadas IL-2 e IL-10.

Os achados referentes à análise de correlação entre IL-2 e IL-10 no grupo de policiais fisicamente ativos contribuem para a compreensão da complexidade da resposta imunológica em indivíduos submetidos ao trabalho policial e, ao mesmo tempo, envolvidos em prática regular de atividade física. Embora a IL-2 e a IL-10 representem, respectivamente, marcadores associados a respostas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias, os resultados demonstraram ausência de associação estatisticamente significativa entre essas citocinas no grupo PFA.

Esse resultado sugere que o equilíbrio imunológico nesses participantes não pode ser explicado apenas pela relação direta entre um marcador pró-inflamatório e um marcador anti-inflamatório isolado. Pelo contrário, a resposta imune parece envolver uma rede mais ampla de mediadores, influenciada por fatores como rotina ocupacional, trabalho por turnos, qualidade do sono,

estresse percebido, composição corporal, nível de condicionamento físico e características individuais.

Nesse contexto, a ausência de correlação significativa entre IL-2 e IL-10 não reduz a relevância desses marcadores, mas indica que sua interpretação deve ser feita de maneira integrada ao conjunto de variáveis clínicas, funcionais e comportamentais avaliadas. Em policiais fisicamente ativos, a prática regular de atividade física pode estar associada a uma maior estabilidade imunológica, sem que necessariamente ocorra uma relação proporcional entre citocinas pró e anti-inflamatórias. Dessa forma, os resultados reforçam a necessidade de cautela na interpretação de marcadores inflamatórios isolados e destacam a importância de abordagens mais abrangentes para investigar os efeitos da atividade física sobre a imunidade em trabalhadores expostos a demandas ocupacionais intensas.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se que futuras pesquisas adotem delineamentos longitudinais e ensaios de intervenção para avaliar, de forma mais robusta, os efeitos de programas estruturados de exercício físico em policiais submetidos ao trabalho por turnos. Estudos futuros devem incluir acompanhamento objetivo do sono, monitoramento da carga ocupacional, avaliação de marcadores inflamatórios sistêmicos e pulmonares, análise da variabilidade da frequência cardíaca, marcadores hormonais circadianos e medidas de desempenho físico-funcional. Também seria relevante investigar diferentes modalidades de exercício, como treinamento aeróbico, resistido e combinado, a fim de identificar quais estratégias são mais eficazes para promover adaptações respiratórias, imunológicas e psicofisiológicas nessa população.

Por fim, os achados desta dissertação reforçam a importância da atividade física regular como estratégia não farmacológica de promoção da saúde em policiais. A implementação de políticas institucionais que favoreçam a prática orientada de exercício físico pode contribuir para reduzir impactos negativos do trabalho em turnos, melhorar a qualidade de vida, preservar a função pulmonar e fortalecer a saúde ocupacional desses profissionais.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lin HH, Farkas ME. Ritmos circadianos alterados e câncer de mama: do nível humano ao molecular. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2018;9:219.
2. Torquati L, Mielke GI, Brown WJ, Burton NW, Kolbe-Alexander TL. Trabalho por turnos e saúde mental precária: uma meta-análise de estudos longitudinais. *Am J Public Health*. 2019;109(11):e13-e20.
3. Tarquini R, Carbone A, Martinez M, Mazzocchi G. Horário de verão e ritmos circadianos no sistema neuroendócrino-imune: impacto na saúde cardiovascular. *Intern Emerg Med*. 2019;14(1):17-19.
4. Ella K, Mócsai A, Káldi K. Regulação circadiana de neutrófilos: controle por um relógio celular autônomo ou fatores sistêmicos? *Eur J Clin Invest*. 2018;48 Supl 2:e12965.
5. Sundar IK, Yao H, Sellix MT, Rahman I. Relógio molecular circadiano na fisiopatologia pulmonar. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2015;309(10):L1056-L1075.
6. Liccardi G, Calzetta L, Milanese M, Salzillo A, Manzi F, Ferrari M, et al. Estresse psicológico, função pulmonar e risco de exacerbação na DPOC: um aumento do tônus colinérgico é uma possível ligação? *DPOC*. 2018;15(3):310-311.
7. Garbarino S, Magnavita N. Problemas de sono são um forte preditor de alterações metabólicas relacionadas ao estresse em policiais. Um estudo prospectivo. *PLoS One*. 2019;14(10):e0224259.
8. Wirth MD, Andrew ME, Burchfiel CM, Burch JB, Fekedulegn D, Hartley TA, et al. Associação do trabalho em turnos e células imunes entre policiais do estudo de estresse ocupacional cardiometabólico policial de Buffalo. *Chronobiol Int*. 2017;34(6):721-731.
9. McCluskie K, Birrell MA, Wong S, Belvisi MG. Óxido nítrico como biomarcador não invasivo da inflamação das vias aéreas induzida por lipopolissacarídeo: possível papel na neutrofilia pulmonar. *J Pharmacol Exp Ther*. 2004;311(2):625-633.

10. Jiang Y, Niu Y, Xia Y, Liu C, Lin Z, Wang W, et al. Efeitos da exposição pessoal ao dióxido de nitrogênio na inflamação das vias aéreas e na função pulmonar. *Environ Res.* 2019;177:108620.
11. Park CS, Lee SM, Chung SW, Uh ST, Kim HT, Yoo CG, et al. Interleucina-2 e receptor solúvel de interleucina-2 no fluido de lavagem broncoalveolar de pacientes com asma brônquica. *Chest.* 1994;106(2):400-406.
12. Boonpiyathad S, Pornsuriyasak P, Buranapraditkun S, et al. Níveis de interleucina-2 em condensados de ar expirado, gravidade da asma e controle da asma em asma não alérgica. *Allergy Asthma Proc.* 2013;34(5):e35-e41.
13. LeVan TD, Romberger DJ, Siahpush M, Grimm BL, Ramos AK, Johansson PL, et al. Relação dos níveis sistêmicos de IL-10 com a responsividade de citocinas pró-inflamatórias e função pulmonar em trabalhadores agrícolas. *Respir Res.* 2018;19(1):166.
14. Ding S, Wang X, Chen W, Fang Y, Liu B, Liu Y, et al. Respostas reduzidas de interleucina-10 em crianças com pneumonia grave por *Mycoplasma pneumoniae*. *PLoS One.* 2016;11(1):e0146397.
15. Leon-Cabrera S, Arana-Lechuga Y, Esqueda-León E, Terán-Pérez G, Gonzalez-Chavez A, Escobedo G, et al. Níveis sistêmicos reduzidos de IL-10 estão associados à gravidade da apneia obstrutiva do sono e à resistência à insulina em indivíduos com obesidade mórbida. *Mediators Inflamm.* 2015;2015:493409.
16. Allison P, Mnatsakanova A, Fekedulegn DB, Violanti JM, Charles LE, Hartley TA, et al. Associação do estresse ocupacional com a resposta do cortisol ao acordar, durante o dia e ao deitar em policiais. *Am J Hum Biol.* 2019;31(6):e23296.
17. Reis Gonçalves CT, Reis Gonçalves CG, Almeida FM, Lopes FDQ, Durão AC, Santos FA, et al. Efeitos protetores do exercício aeróbico na lesão pulmonar aguda induzida por LPS em camundongos. *Cuidado crítico.* 2012;16(5):R199.
18. Ramos DS, Olivo CR, Lopes FDQS, Toledo AC, Martins MA, Osório RAL, et al. O treinamento de natação de baixa intensidade inibe parcialmente a lesão

pulmonar aguda induzida por lipopolissacarídeo. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(1):113-119.

19. Aquino-Santos HC, Tavares-Vasconcelos JS, Brandão-Rangel MAR, Araújo-Rosa AC, Moraes-Felix RT, Oliveira-Freitas S, Santa-Rosa FA, Oliveira LVF, Bachi ALL, Alves TGG, Frade-Barros AF, Frison CR, Vieira RP. A alteração crônica do ritmo circadiano está relacionada ao comprometimento da função pulmonar e da resposta imunológica. *Int J Clínica Clínica.* Outubro de 2020;74(10):e13590. doi: 10.1111/ijcp.13590. Epub 2020, 13 de julho. PMID: 32559356.

20. de Melo Batista Dos Santos J, Furtado GE, Correa-Sousa E, Brandão-Rangel MAR, Oliveira-Junior MC, da Silva Cardoso KR, de Souza MA, Rodrigues F, Coelho P, de Oliveira LVF, Lacerda Bachi AL, Sampaio Jorge LM, Lopes-Martins PSL, Albertini R, Vieira RP. Treinamento resistido de alta intensidade e curto prazo: um estudo de viabilidade sobre benefícios de aptidão pulmonar, imunológica e físico-funcional para idosos com síndrome metabólica. *Eur J Appl Physiol.* 2026 janeiro;126(1):437-453. doi: 10.1007/s00421-025-05920-0. Epub 2025, 26 de julho. PMID: 40715837; IDPM: PMC12881092.

21. Moura-Maia MS, Paula-Vieira RHR, Ramos-Gomes NV, Melamed D, Silva-Reis A, Teodora Rachid Wolpp E, Moreira-Silva NN, Fagundes de Carvalho WS, Lancha Junior AH, Fernandes Bella Y, Albertini R, Souza de Sá Filho A, Vieira RP. A suplementação com proteína do soro do leite modula positivamente a função pulmonar e a resposta imune pulmonar e sistêmica em idosos: um ensaio clínico randomizado controlado. *J Am Nutr Assoc.* 2026 Jan 29:1-14. doi: 10.1080/27697061.2026.2615981. Publicação eletrônica antes da impressão. PMID: 41609728.

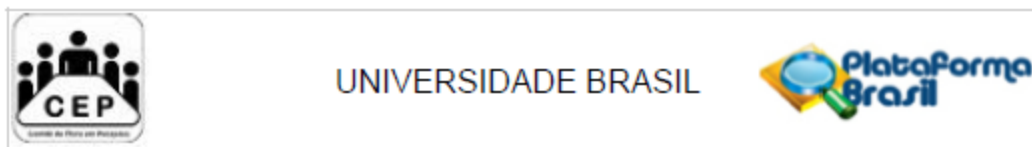
22. Brandão-Rangel MAR, Brill B, de Souza Carvalho E, Melamed D, Moraes-Ferreira R, Silva-Reis A, Leonardo PS, Frison CR, De Angelis K, Vieira RP. Estilo de vida fisicamente ativo atenua deficiências na função e na mecânica pulmonar em idosos hipertensos. *Adv Respir Med.* 22 de julho de 2024;92(4):278-290. doi: 10.3390/arm92040027. PMID: 39051189; IDPM: PMC11270291.

23. Agrawal N, Sinha A, Chakraborty PP, Bhattacharjee R, Awasthi A, Maiti A. Estudo transversal comparativo da concentração sérica de cortisol medida por imunoensaio quimioluminescente em quatro analisadores automatizados diferentes em uma variedade de distúrbios adrenais. *Indian J Endocrinol Metab.* 2025 Jan-Fev;29(1):83-88. doi: 10.4103/ijem.ijem\_482\_23. Epub 2025 Fev 28. PMID: 40181848; PMCID: PMC11964372.
24. Paganelli R, Petrarca C, Di Gioacchino M. Relógios biológicos: sua relevância para doenças imunoalérgicas. *Clin Mol Allergy.* 2018;16:1.
25. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Antó JM. A atividade física regular reduz a internação hospitalar e a mortalidade na doença pulmonar obstrutiva crônica: um estudo de coorte baseado na população. *Thorax.* 2006;61(9):772-778.
26. Dogra S, Good J, Buman MP, Gardiner PA, Copeland JL, Trost SG, et al. Os comportamentos de movimento estão associados à função pulmonar em adultos de meia-idade e idosos: uma análise transversal do Estudo Longitudinal Canadense sobre Envelhecimento. *BMC Public Health.* 2018;18(1):818.
27. Gleeson M, Bishop NC, Stensel DJ, Lindley MR, Mastana SS, Nimmo MA. Os efeitos anti-inflamatórios do exercício: mecanismos e implicações para a prevenção e o tratamento de doenças. *Nat Rev Immunol.* 2011;11(9):607-615.
28. Kanda S, Fujimoto K, Komatsu Y, Yasuo M, Hanaoka M, Kubo K. Avaliação da impedância respiratória na asma e DPOC por um sistema de oscilação de impulso. *Intern Med.* 2010;49(1):23-30.
29. Shi Y, Aledia AS, Galant SP, George SC. A disfunção das vias aéreas periféricas medida por oscilometria prevê a perda do controle da asma em crianças. *J Allergy Clin Immunol.* 2013;131(3):718-723.
30. Sociedade Torácica Americana; Sociedade Respiratória Europeia. Recomendações ATS/ERS para procedimentos padronizados para a medição online e offline do óxido nítrico exalado das vias aéreas inferiores e do óxido nítrico nasal. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171(8):912-930.

31. Violanti JM, Burchfiel CM, Hartley TA, Mnatsakanova A, Fekedulegn D, Andrew ME, et al. Horários de trabalho atípicos e síndrome metabólica entre policiais. *Arch Environ Occup Health*. 2009;64(3):194-201.
32. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Benefícios da atividade física para a saúde: as evidências. *CMAJ*. 2006;174(6):801-809.
33. Biddle SJH, Asare M. Atividade física e saúde mental em crianças e adolescentes: uma revisão de revisões. *Br J Sports Med*. 2011;45(11):886-895.
34. Medic G, Wille M, Hemels MEH. Consequências para a saúde a curto e longo prazo da perturbação do sono. *Nat Sci Sleep*. 2017;9:151-161.
35. Kredlow MA, Capozzoli MC, Hearon BA, Calkins AW, Otto MW. Os efeitos da atividade física no sono: uma revisão meta-analítica. *J Behav Med*. 2015;38(3):427-449.

## 10. ANEXOS

**Anexo A** - Documento de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Inserir cópia do parecer de aprovação do protocolo de estudo, conforme aprovação pelo comitê de ética local da Universidade do Brasil, registro nº 3.020.830.



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Utilização da Mecânica Pulmonar como Instrumento de Avaliação da Susceptibilidade ao Broncoespasmo em Cíveis e em Policiais Militares

**Pesquisador:** Rodolfo de Paula Vieira

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 95788718.8.0000.5494

**Instituição Proponente:** INSTITUTO DE CIENCIA E EDUCACAO DE SAO PAULO

**Patrocinador Principal:** FUNDACAO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SAO PAULO

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.020.830

**Apresentação do Projeto:**

Apreciado em parecer anterior.

**Objetivo da Pesquisa:**

Apreciado em parecer anterior.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Apreciado em parecer anterior.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Apreciado em parecer anterior.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todas as considerações e documentos requisitados no último parecer foram atendidos.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O colegiado acata a decisão do relator considerando o protocolo aprovado.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

**Endereço:** RUA CAROLINA FONSECA, 584  
**Bairro:** ITAQUERA  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2070-0167

**CEP:** 08.230-030

**E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 3.020.830

| Tipo Documento                                            | Arquivo                                       | Postagem               | Autor                      | Situação |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|----------------------------|----------|
| Recurso do Parecer                                        | recurso.pdf                                   | 25/10/2018<br>10:47:07 |                            | Aceito   |
| Cronograma                                                | Cronograma.pdf                                | 25/10/2018<br>10:45:36 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Outros                                                    | CartaInstitutoSalutar.pdf                     | 25/10/2018<br>10:43:21 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Outros                                                    | Cartadomédico2.pdf                            | 25/10/2018<br>10:43:06 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Outros                                                    | Cartadomédico.pdf                             | 25/10/2018<br>10:42:55 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Brochura Pesquisa                                         | projetomestradohelida25outubro18.pdf          | 25/10/2018<br>10:41:40 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Recurso do Parecer                                        | recurso.pdf                                   | 20/09/2018<br>11:34:08 |                            | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLEUniversidadeBrasil2018Helida.pdf          | 20/09/2018<br>11:25:33 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Recurso Anexado pelo Pesquisador                          | CartaRespostaProjMestradoHelida.pdf           | 20/09/2018<br>11:24:16 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1136275.pdf | 07/08/2018<br>12:20:11 |                            | Aceito   |
| Outros                                                    | curiculoorientador.pdf                        | 07/08/2018<br>12:10:31 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Outros                                                    | curiculoalunahelida.pdf                       | 07/08/2018<br>12:08:16 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Orçamento                                                 | orcamentoprojetohelida.pdf                    | 22/05/2018<br>19:22:40 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |
| Folha de Rosto                                            | folhaderostoeticahelida.pdf                   | 22/05/2018<br>19:16:20 | Rodolfo de Paula<br>Vieira | Aceito   |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 14 de Novembro de 2018

Assinado por:  
SILVIA CRISTINA NUNEZ  
(Coordenador(a))

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 584  
Bairro: ITAQUERA  
UF: SP Município: SAO PAULO

CEP: 08.230-030

E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br

## Anexo B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu \_\_\_\_\_  
estou sendo convidado a participar do estudo **Utilização da Mecânica Pulmonar como Instrumento de Avaliação da Susceptibilidade ao Broncoespasmo em Civis e em Policiais Militares**, com objetivo de avaliar o possível comprometimento pulmonar de policiais militares praticantes e não praticantes de atividade física e comparar com comprometimento pulmonar de pessoas com atividades de vida comuns praticantes e não praticantes de atividade física, com idade entre vinte e cinquenta anos de idade da cidade de São José dos Campos – SP. A minha participação no referido estudo será no sentido de realizar uma avaliação com a duração e um dia, com duração de aproximadamente 2 horas, na qual será submetido aos seguintes procedimentos:

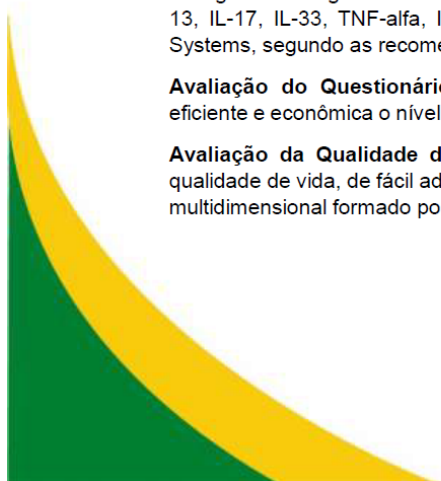
**Avaliação clínica geral:** Peso, altura, frequência cardíaca, saturação de oxigênio, pressão arterial, dinamometria (para avaliar força de membros superiores), manuvacuometria (para avaliar força dos músculos respiratórios), óxido nítrico, pico de fluxo expiratório, perimetria muscular e adipometria (avaliação das dobras cutâneas), bioimpedância (avalia a quantidade de água, gordura e massa magra do corpo), ar condensado (avaliação de diversos marcadores inflamatórios por meio do gás subglótico saturado com água coletado por meio de um tubo de condensação), espirometria (avaliação da função pulmonar), oscilometria (avaliação da mecânica e resistência pulmonar), eletrocardiograma (avalia a atividade elétrica do coração a partir de eletrodos fixados na pele), variabilidade da frequência cardíaca (Avaliação das oscilações no intervalo entre batimentos cardíacos consecutivos (intervalos R-R), assim como oscilações entre frequências cardíacas instantâneas consecutivas. Trata-se de uma medida que pode ser utilizada para avaliar a modulação do SNA sob condições fisiológicas) e escarro induzido (estuda características da inflamação das vias aéreas).

**Coleta de sangue venoso periférico:** Para avaliar a resposta imunológica causada pela infecção respiratória, será preciso coletar 5(cinco) ml de sangue de uma veia do braço do seu filho(a). A coleta será realizada com material descartável e por profissional capacitado.

**Avaliação da Inflamação Sistêmica:** Serão coletados 5ml de sangue venoso, utilizando-se para isso tubos de coleta à vácuo, contendo anticoagulante EDTA. Vinte e cinco microlitros serão utilizados para realização do hemograma completo utilizando-se o equipamento de hemograma Sysmex XS-800i, e então o restante será centrifugado à 900g, a 4°C, por 7 minutos. O soro será coletado e armazenado à -80°C, para a dosagem das seguintes citocinas IL-1beta, IL-1ra, IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-8, IL-10, IL-13, IL-17, IL-33, TNF-alfa, IFN-gama por ELISA, utilizando-se kits DuoSet da R&D Systems, segundo as recomendações do fabricante.

**Avaliação do Questionário IPAQ:** Método utilizado para quantificar de maneira eficiente e econômica o nível de atividade física da população por meio de questionário.

**Avaliação da Qualidade de Vida – SF36:** Instrumento genérico de avaliação da qualidade de vida, de fácil administração e compreensão. Consiste em um questionário multidimensional formado por 36 itens, englobados em 8 escalas ou domínios.





**Avaliação do Nível de Sonolência:** Ferramenta muito utilizada para aferir o grau de sonolência diurna. Um resultado de até 9 pontos indica uma condição considerada normal. Acima dessa pontuação, é recomendado procurar um médico.

**Avaliação do Estresse Percebido:** Ferramenta muito utilizada para aferir ansiedade, depressão e estados de humor são variáveis que influenciam no desenvolvimento de doenças, como as cardiovasculares ou mesmo as cognitivas. Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, posso esperar alguns benefícios, tais como: a realização de inúmeros exames clínicos e laboratoriais descritos acima, os quais poderão auxiliar na prevenção ou mesmo no tratamento de possíveis doenças que possam vir a serem identificadas. Recebi, por outro lado, os esclarecimentos sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo como: O local da coleta de sangue poderá ficar roxo e devido a utilização de uma agulha, você poderá sentir um pouco de desconforto, porém, a coleta do sangue será realizada com técnica e materiais estéreis. Os demais dados coletados oferecem riscos mínimos.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar e por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Héliida Cristina Aquino dos Santos, e do orientador pesquisador principal/responsável deste estudo, Prof. Dr. Rodolfo de Paula Vieira e com eles poderei manter contato pelos telefones (12) 99728-5756. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo.

Tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Brasil (11) 2070-0025 sediado a Rua Carolina Fonseca, 235, Jd Santana, SP- Capital ou mandar um *email* para [comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br](mailto:comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br)

São José dos Campos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 201\_\_.

\_\_\_\_\_  
*Nome e assinatura do sujeito da pesquisa*

\_\_\_\_\_  
*Nome(s) e assinatura(s) do(s) pesquisador(es) responsável(responsáveis)*



**Anexo C** - Comprovação de Submissão de Artigo em Periódico**ADVANCED SCIENCE**  
Open Access**WILEY**  
**ADVANCED**

Research Article

**Regular Physical Activity Partially Attenuates Pulmonary, Inflammatory, and Quality-of-Life Impairments in Police Officers Exposed to Chronic Shift Work**

Submission ID ec21eaa9-8e65-49ba-9d8a-0a52eabc2902

Submission Version Initial Submission

PDF Generation 08 May 2026 18:35:38 EST by Atypon ReX

**Authors**

Mr. Rômulo Antonio Costa Oliveira

[ORCID](#)

Investigation, Methodology, Validation, Visualization

**Affiliations**

- Laboratory of Pulmonary and Exercise Immunology (LABPEI), Evangelical University of Goiás (UniEvangelica), Avenida Universitária KM 3,5, Setor Universitário, Anápolis – GO, 75083-515, Brazil

# Anexo D - Questionário de Qualidade de Vida SF-36

## Versão Brasileira do Questionário de Qualidade de Vida - SF-36

1- Em geral você diria que sua saúde é:

| Excelente | Muito Boa | Boa | Ruim | Muito Ruim |
|-----------|-----------|-----|------|------------|
| 1         | 2         | 3   | 4    | 5          |

2- Comparada há um ano atrás, como você se classificaria sua idade em geral, agora?

| Muito Melhor | Um Pouco Melhor | Quase a Mesma | Um Pouco Pior | Muito Pior |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 1            | 2               | 3             | 4             | 5          |

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

| Atividades                                                                                                                    | Sim, dificuldade muito | Sim, dificuldade um pouco | Não, não dificuldade de modo algum |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| a) Atividades Rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos. | 1                      | 2                         | 3                                  |
| b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.                         | 1                      | 2                         | 3                                  |
| c) Levantar ou carregar mantimentos                                                                                           | 1                      | 2                         | 3                                  |
| d) Subir vários lances de escada                                                                                              | 1                      | 2                         | 3                                  |
| e) Subir um lance de escada                                                                                                   | 1                      | 2                         | 3                                  |
| f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se                                                                                        | 1                      | 2                         | 3                                  |
| g) Andar mais de 1 quilômetro                                                                                                 | 1                      | 2                         | 3                                  |
| h) Andar vários quarteirões                                                                                                   | 1                      | 2                         | 3                                  |
| i) Andar um quarteirão                                                                                                        | 1                      | 2                         | 3                                  |
| j) Tomar banho ou vestir-se                                                                                                   | 1                      | 2                         | 3                                  |

4- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

|                                                                                                         | Sim | Não |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?           | 1   | 2   |
| b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?                                                         | 1   | 2   |
| c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.                                      | 1   | 2   |
| d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra). | 1   | 2   |

5- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como se sentir deprimido ou ansioso)?

|                                                                                               | Sim | Não |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades? | 1   | 2   |
| b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?                                               | 1   | 2   |
| c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.         | 1   | 2   |

6- Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

| De forma nenhuma | Ligeiramente | Moderadamente | Bastante | Extremamente |
|------------------|--------------|---------------|----------|--------------|
| 1                | 2            | 3             | 4        | 5            |

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

| Nenhuma | Muito leve | Leve | Moderada | Grave | Muito grave |
|---------|------------|------|----------|-------|-------------|
| 1       | 2          | 3    | 4        | 5     | 6           |

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

| De maneira alguma | Um pouco | Moderadamente | Bastante | Extremamente |
|-------------------|----------|---------------|----------|--------------|
| 1                 | 2        | 3             | 4        | 5            |

9- Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

|                                                                            | Todo Tempo | A maior parte do tempo | Uma boa parte do tempo | Alguma parte do tempo | Uma pequena parte do tempo | Nunca |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|
| a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força? | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?              | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode anima-lo?  | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranqüilo?                    | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?                     | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?                 | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?                              | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?                      | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |
| i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?                               | 1          | 2                      | 3                      | 4                     | 5                          | 6     |

10- Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

| Todo Tempo | A maior parte do tempo | Alguma parte do tempo | Uma pequena parte do tempo | Nenhuma parte do tempo |
|------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| 1          | 2                      | 3                     | 4                          | 5                      |

11- O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

|                                                                       | Definitivamente verdadeiro | A maioria das vezes verdadeiro | Não sei | A maioria das vezes falso | Definitivamente falso |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------|---------------------------|-----------------------|
| a) Eu costumo obedecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas | 1                          | 2                              | 3       | 4                         | 5                     |
| b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço          | 1                          | 2                              | 3       | 4                         | 5                     |
| c) Eu acho que a minha saúde vai piorar                               | 1                          | 2                              | 3       | 4                         | 5                     |
| d) Minha saúde é excelente                                            | 1                          | 2                              | 3       | 4                         | 5                     |

## Anexo E - Escala de Sonolência de Epworth

ESCALA DE  
SONOLÊNCIA  
DE EPWORTH

### ESCALA DE SONOLÊNCIA DE EPWORTH

*Qual a probabilidade de você cochilar ou adormecer nas situações abaixo – e não apenas sentir-se cansado?*

*Este questionário refere-se ao seu modo de vida habitual nos últimos tempos. Mesmo que não tenha feito passado por alguma dessas situações ultimamente, tente imaginar como é que elas o afetariam. Use a escala que se segue para escolher o número mais apropriado para cada situação:*

**0** – nenhuma probabilidade de pegar no sono;

**1** – ligeira probabilidade de pegar no sono;

**2** – moderada probabilidade de pegar no sono;

**3** – forte probabilidade de pegar no sono.

| Situação                                                                           | Probabilidade de Pegar no sono |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Sentado lendo um livro;                                                            |                                |
| Sentado vendo televisão;                                                           |                                |
| Sentado inativo em lugar público (por exemplo, sala de espera, cinema ou reunião); |                                |
| Como passageiro num carro durante uma hora sem paragem;                            |                                |
| Deitado descansando à tarde quando as circunstâncias permitem;                     |                                |
| Sentado conversando com alguém;                                                    |                                |
| Sentado calmamente após um almoço sem ter bebido álcool;                           |                                |
| Ao volante parado no trânsito durante alguns minutos;                              |                                |

Pontuação de 0 a 9 - considerado normal.

Pontuação de 10 a 24 - Procure um médico você pode ter distúrbio do sono.

## Anexo F - Escala de Estresse Percebido

### Escala do Estresse Percebido

*Perceived Stress Scale - PSS (10 item)*

Nome \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

**Instrução:** Para cada questão, pedimos que indique com que frequência se sentiu ou pensou de determinada maneira, **durante o último mês**. Apesar de algumas perguntas serem parecidas, existem diferenças entre elas e deve responder a cada uma como perguntas separadas. Responda de forma rápida e espontânea, não tente contar o número de vezes que você se sentiu de uma maneira patricular. Para cada questão indique, com um (X), a alternativa que melhor se ajusta à sua situação. |

|                                                                                                                                | Nunca | Quase nunca | Algumas vezes | Frequentemente | Muito frequente |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
|                                                                                                                                | 0     | 1           | 2             | 3              | 4               |
| 1. No último mês, com que frequência esteve preocupado(a) por causa de alguma coisa que aconteceu inesperadamente?             |       |             |               |                |                 |
| 2. No último mês, com que frequência se sentiu incapaz de controlar as coisas importantes da sua vida?                         |       |             |               |                |                 |
| 3. No último mês, com que frequência se sentiu nervoso(a) e estressado?                                                        |       |             |               |                |                 |
| 4. No último mês, com que frequência sentiu confiança na sua capacidade para enfrentar os seus problemas pessoais?             |       |             |               |                |                 |
| 5. No último mês, com que frequência sentiu que as coisas estavam ocorrendo à sua maneira?                                     |       |             |               |                |                 |
| 6. No último mês, com que frequência sentiu que não aguentava com as coisas todas que tinha para fazer?                        |       |             |               |                |                 |
| 7. No último mês, com que frequência foi capaz de controlar as suas irritações?                                                |       |             |               |                |                 |
| 8. No último mês, com que frequência sentiu ter tudo sob controlo?                                                             |       |             |               |                |                 |
| 9. No último mês, com que frequência se sentiu furioso(a) por coisas que ultrapassaram o seu controlo?                         |       |             |               |                |                 |
| 10. No último mês, com que frequência sentiu que as dificuldades se estavam a acumular tanto que não as conseguia ultrapassar? |       |             |               |                |                 |
|                                                                                                                                | 0     | 1           | 2             | 3              | 4               |

# Anexo G - Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)

## QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) F ( ) M

Você trabalha de forma remunerada: ( ) Sim ( ) Não

Quantas horas você trabalha de forma remunerada por dia: \_\_\_\_\_

OBS.: O trabalho voluntário é desempenhado por pessoas dispostas a doar parte do seu tempo e de suas habilidades no trabalho por uma causa social e para entidades que necessitam deste tipo de trabalho. Ele não é remunerado.

Você faz trabalho voluntário: ( ) Sim ( ) Não

Que tipo? \_\_\_\_\_

Quantas horas semanais você trabalha de forma voluntária? \_\_\_\_\_

Em geral, você considera sua saúde:

( ) Excelente ( ) Muito boa ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Quantos anos completos você estudou: \_\_\_\_\_

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana  
**NORMAL/HABITUAL**

Para responder as questões lembre que:

- 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

### SEÇÃO 1- ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu trabalho remunerado ou voluntário, e as atividades na universidade, faculdade ou escola (trabalho intelectual). Você **NÃO DEVE INCLUIR** as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1 a. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

( ) Sim ( ) Não – Caso você responda não, Vá para seção 2: Transporte

As próximas questões relacionam-se com toda a atividade física que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL**, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário. **NÃO INCLUA** o transporte para o trabalho. Pense apenas naquelas atividades que durem pelo menos 10 minutos contínuos dentro de seu trabalho:

1b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades vigorosas como: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário, por pelo menos 10 minutos contínuos?

dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para a questão 1c. \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         | XXXXXXXX         |

1c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades moderadas, como: levantar e transportar pequenos objetos, lavar roupas com as mãos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário, por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para a questão 1d \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         | XXXXX            |

1d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **caminha**, no seu trabalho remunerado ou voluntário por **pelo menos 10 minutos contínuos**? Por favor, **NÃO INCLUA** o caminhar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho ou do local que você é voluntário.

\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para a seção 2 - Transporte. \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

1e. Quando você caminha **como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário**, a que passo você geralmente anda? (reforçar o que é vigoroso e moderado)

( ) rápido/vigoroso ( ) moderado ( ) lento

## SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE

Estas questões se referem a forma normal como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu grupo de convivência/ idosos, igreja, supermercado, trabalho, médico, escola, cinema, lojas e outros.

2a. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você anda de ônibus, carro/moto, metrô ou trem?

\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para questão 2b \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

Agora pense somente em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

2b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você anda de bicicleta para ir de um lugar para outro por **pelo menos 10 minutos contínuos**? (NÃO INCLUA o pedalar por lazer ou exercício)

\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para a questão 2d. \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

2c. Quando você anda de bicicleta, a que velocidade você costuma pedalar?

( ) rápida/vigorosa ( ) moderada ( ) lenta

2d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você caminha para ir de um lugar para outro, como: ir ao grupo de convivência/idosos, igreja, supermercado, médico, banco, visita a amigo, vizinho e parentes por pelo menos 10 minutos contínuos? (NÃO inclua as caminhadas por lazer ou exercício)

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para a Seção 3. \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

2e. Quando você caminha para ir de um lugar a outro, a que passo você normalmente anda?

( ) rápido/vigoroso ( ) moderado ( ) lento

### SEÇÃO 3 – ATIVIDADE FÍSICA EM CASA OU APARTAMENTO: TRABALHO, TAREFAS DOMÉSTICAS E CUIDAR DA FAMÍLIA

Esta parte inclui as atividades físicas que você faz em uma semana NORMAL/HABITUAL dentro e ao redor da sua casa ou apartamento. Por exemplo: trabalho doméstico, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa, e para cuidar da sua família. Novamente pense *somente* naquelas atividades físicas com duração por pelo menos 10 minutos contínuos.

3a. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades físicas vigorosas ao redor de sua casa ou apartamento (quintal ou jardim) como: carpir, cortar lenha, serrar madeira, pintar casa, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama, por pelo menos 10 minutos contínuos?

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para a questão 3b \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

3b. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades moderadas ao redor de sua casa ou apartamento (jardim ou quintal) como: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, serviço de jardinagem em geral, caminhar ou correr com crianças, por pelo menos 10 minutos contínuos?

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para questão 3c. \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

3c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades moderadas como: carregar pesos leves, limpar vidros e/ou janelas, lavar roupas a mão, limpar banheiro e o chão, carregar crianças pequenas no colo, dentro da sua casa ou apartamento, por pelo menos 10 minutos contínuos?

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para seção 4 \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

#### SEÇÃO 4- ATIVIDADES FÍSICAS DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E DE LAZER

Esta seção se refere às atividades físicas que você faz em uma semana NORMAL/HABITUAL unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que você faz por pelo menos 10 minutos contínuos. Por favor NÃO inclua atividades que você já tenha citado.

4a. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você caminha no seu tempo livre por pelo menos 10 minutos contínuos?

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para questão 4c \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

4b. Quando você caminha no seu tempo livre, a que passo você normalmente anda?

( ) rápido/vigoroso ( ) moderado ( ) lento

4c. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades vigorosas no seu tempo livre como: correr, nadar rápido, pedalar rápido, canoagem, remo, musculação, enfim esportes em geral por pelo menos 10 minutos contínuos?

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para questão 4d \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

4d. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades moderadas no seu tempo livre como: pedalar em ritmo moderado, jogar voleibol recreativo, fazer natação, hidroginástica, ginástica e dança para terceira idade por **pelo menos 10 minutos contínuos**?

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum. Vá para seção 5 \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

| DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. | DIA DA SEMANA | TEMPO HORAS/MIN. |
|---------------|------------------|---------------|------------------|
| 2ª-feira      |                  | 6ª-feira      |                  |
| 3ª-feira      |                  | Sábado        |                  |
| 4ª-feira      |                  | Domingo       |                  |
| 5ª-feira      |                  | XXXXX         |                  |

#### SEÇÃO 5 - TEMPO GASTO SENTADO

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado em casa, no grupo de convivência/idoso, na visita a amigos e parentes, na igreja, em consultório médico, fazendo trabalhos manuais (crochê, pintura, tricô, bordado etc), durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado, enquanto descansa, faz leituras, telefonemas, assiste TV e realiza as refeições. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, carro, trem e metrô.

5a. Quanto tempo, no total você gasta sentado durante um dia de semana normal?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

5b. Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante em um dia de final de semana normal?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos