



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

ESCOLA DE NUTRIÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E NUTRIÇÃO



**ESTUDO DOS FATORES DE RISCO
CARDIOVASCULAR GLOBAL EM TRABALHADORES
DE TURNOS ALTERNANTES NA REGIÃO DOS
INCONFIDENTES, MG, NOS ANOS DE 2010, 2012 E
2015**

PRISCILA PENA CAMARGO

OURO PRETO, MINAS GERAIS, BRASIL

2017

PRISCILA PENA CAMARGO

**ESTUDO DOS FATORES DE RISCO
CARDIOVASCULAR GLOBAL EM TRABALHADORES
DE TURNOS ALTERNANTES NA REGIÃO DOS
INCONFIDENTES, MG, NOS ANOS DE 2010, 2012 E
2015**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde e Nutrição.

Linha de pesquisa: Nutrição em Saúde Coletiva

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz Pereira de Oliveira

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Silvia Nascimento de Freitas

OURO PRETO, MINAS GERAIS, BRASIL

2017

C172e Camargo, Priscila Pena.
Estudo dos fatores de risco cardiovascular global em trabalhadores de turnos alternantes na região dos Inconfidentes, MG, nos anos de 2010, 2012 e 2015 [manuscrito] / Priscila Pena Camargo. - 2017.
85f.: il.: color; grafs; tabs.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz P. de Oliveira.
Coorientador: Prof. Dr. Sílvia N. de Freitas.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Departamento de Nutrição . Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição .
Área de Concentração: Saúde e Nutrição.

1. Mobilidade de pessoal. 2. Obesidade. 3. Doenças cardiovasculares. 4. Antropometria. 5. Fatores de risco. I. Oliveira, Fernando Luiz P. de. II. Freitas, Sílvia N. de. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU: 613.2

Catálogo: www.sisbin.ufop.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Escola de Nutrição – ENUT
Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição

ATA DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Aos oito dias do mês de março de dois mil e dezessete, às nove horas, no Auditório da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, realizou-se a Defesa da Dissertação de Mestrado da aluna **Priscila Pena Camargo**. A Banca Examinadora, definida anteriormente, foi composta pelos professores Gabriela Guerra Leal de Souza (UFOP), Raimundo Marques do Nascimento Neto (UFOP), Sílvia Nascimento de Freitas (UFOP) e Fernando Luiz Pereira de Oliveira (UFOP). Dando início ao exame, a aluna apresentou sua Dissertação de Mestrado intitulada: **"Estudo dos fatores de risco cardiovascular global em trabalhadores de turnos alternantes na região dos Inconfidentes, MG, nos anos de 2010, 2012 e 2015"**. Após a apresentação, a candidata foi arguida pela Banca que avaliou o domínio do conteúdo metodológico e teórico relacionado à dissertação. Após julgamento, os membros da Banca decidiram por:

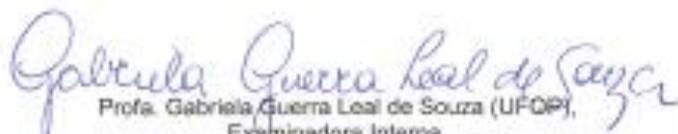


APROVAR



REPROVAR


Prof. Raimundo Marques do Nascimento Neto (UFOP),
Examinador Externo.


Prof. Gabriela Guerra Leal de Souza (UFOP),
Examinadora Interna.


Prof. Sílvia Nascimento de Freitas (UFOP),
Coorientadora.


Prof. Fernando Luiz Pereira de Oliveira (UFOP),
Orientador.


Priscila Pena Camargo,
Mestranda.

Dedico este estudo a minha mãe, Nina, que, mesmo ausente fisicamente, é a responsável pela minha constante luta para me tornar uma pessoa melhor e uma boa profissional.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Ouro Preto e à Escola de Nutrição, pela oportunidade e suporte.

Ao professor Fernando, pelo conhecimento transmitido e pela objetividade e compromisso na orientação.

À professora Silvia, pelo conhecimento transmitido, pelo compromisso e pelas palavras sábias e certas nas horas certas.

Aos demais professores pesquisadores e a todos os integrantes do Projeto Manejo da Fadiga, pela colaboração na realização deste estudo.

À Virgínia, por ser tão ávida de conhecimento e por estar sempre disposta a ajudar.

Aos estudantes da iniciação científica, pela dedicação e compromisso na coleta e digitação dos dados.

À banca examinadora, professora doutora Gabriela Guerra Leal Souza, professora doutora Graziela Dutra Rocha Gouvêa e professor doutor Raimundo Marques do Nascimento Neto, pelo seu tempo e por sua contribuição.

Aos trabalhadores de turnos alternantes, participantes deste estudo.

A Deus, pela saúde e força, que me permitiram concluir mais esta etapa.

Ao padrinho Jorge Homero, pela grande ajuda e por ter contribuído a vida inteira para o que sou hoje.

A minhas primas Debis e Paulinha, pela amizade, por torcerem por mim e por estarem sempre por perto.

Às amigas Flávia, Karina, Larissa e Priscila, pelas ótimas conversas e pelo incentivo de sempre.

Ao amigo Cláudio, pela constante ajuda na Secretaria, pelas ótimas conversas e pelas tardes mais leves no trabalho.

Aos colegas do mestrado, pelos momentos compartilhados.

A todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste estudo.

RESUMO

Introdução: As doenças cardiovasculares são consideradas a principal causa de morte no Brasil e no mundo e a sua ocorrência deve-se ao aumento da prevalência de fatores de risco cardiovascular global, responsáveis pelo comprometimento de várias funções metabólicas do organismo, as quais também são controladas pelos ritmos biológicos, especialmente o circadiano. Nos trabalhadores de turnos, verifica-se uma dessincronização deste ritmo, o que pode causar inúmeras disfunções nestes indivíduos ao longo do tempo. **Objetivo:** Descrever as prevalências dos fatores de risco cardiovascular global em trabalhadores de turnos alternantes na região dos Inconfidentes, nos anos de 2010, 2012 e 2015. **Metodologia:** Estudo do tipo longitudinal realizado com 191 trabalhadores de turno do sexo masculino. Dados sociodemográficos e comportamentais foram coletados por meio de questionários, além de dados antropométricos, clínicos, de composição corporal e bioquímicos, coletados por meio das avaliações antropométrica e clínica e da análise de amostras biológicas, nos três períodos distintos. Nas análises estatísticas, foram utilizados os softwares *PASW Statistics 18* e *R*. A normalidade dos dados foi verificada através do Teste de Shapiro-Wilk. Na avaliação da relação entre o trabalho de turnos alternantes e a ocorrência dos fatores de risco cardiovascular global, foi utilizada a análise de correlação e, na comparação dos dados clínicos e antropométricos nos 3 períodos de avaliação, além de uma análise descritiva, foi utilizada uma modelagem longitudinal. Na análise da evolução do estado de saúde geral e do perfil nutricional dos trabalhadores de turnos alternantes, ao longo dos 5 anos de duração do estudo, foi utilizado o Teste T^2 de Hotelling. Para todos os testes utilizados o nível de significância α utilizado foi de 0,05. **Resultados:** Observaram-se altas prevalências de sobrepeso, obesidade, obesidade central e de classificação de risco em relação à razão cintura estatura entre os trabalhadores. Houve diminuição do percentual de indivíduos com níveis adequados de colesterol total, triglicérides e normotensos e aumento do percentual de normalidade dos níveis de colesterol HDL e LDL e da glicemia. Foram observadas correlações fortes e positivas entre as variáveis do estudo, principalmente as antropométricas, e médias diferentes para as mesmas variáveis em diferentes períodos. **Conclusão:** Apesar da melhoria dos níveis de alguns exames bioquímicos dos trabalhadores, observaram-se altas prevalências de sobrepeso, obesidade,

obesidade central, dislipidemias e hipertensão, que caracterizaram elevadas prevalências de fatores de risco cardiovascular global nos trabalhadores de turnos alternantes. Observaram-se a ocorrência simultânea de múltiplos fatores de risco cardiovascular global e o agravamento dos níveis dos índices utilizados no estudo desta população.

Palavras-chave: Trabalho em Turnos. Obesidade. Doenças Cardiovasculares. Antropometria. Fatores de Risco.

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are considered the main cause of death in Brazil and in the world and their occurrence is due to the increase in the prevalence of cardiometabolic risk factors, which are responsible for the compromise of various metabolic functions of the organism, that are also controlled by the biological rhythms, especially the circadian rhythm. In shift workers, there is a lack of synchronization of this rhythm, which can cause numerous dysfunctions in these individuals over time.

Objective: This study aimed to describe the prevalence of cardiometabolic risk factors in alternating shift workers in the Inconfidentes region, in the years 2010, 2012 and 2015.

Methodology: A longitudinal study was conducted with 191 male shift workers. Sociodemographic and behavioral data were collected through questionnaires, as well as anthropometric, clinical, body composition and biochemical data through anthropometric and clinical evaluations and analysis of biological samples in the three different periods. The statistical analyzes were performed using the PASW Statistics 18 software and R software. The normality of the data was verified using the Shapiro-Wilk test. To assess the relationship between the alternating shift work and the occurrence of cardiometabolic risk factors, correlation analysis was used and, in the comparison to clinical and anthropometric data of workers in the 3 evaluation periods of the study, besides a descriptive analysis, a longitudinal modeling was used. To evaluate the evolution of the general health and nutritional profile of alternating shift workers over the five-year study, the Hotelling's T^2 Test was used. For all the tests used, the level of significance α used was 0.05.

Results: High prevalences of overweight, obesity, central obesity and risk classification in relation to waist height ratio were observed among workers. There was a decrease in the percentage of individuals with adequate levels of total cholesterol, triglycerides and normotensive and an increase in the percentage of HDL and LDL cholesterol and glycemia levels adequacy. Strong and positive correlations between the study variables, mainly anthropometric ones, and the obtaining of different averages for the variables in different periods were observed.

Conclusion: Despite the improvement in the levels of some biochemical exams of the workers, high prevalences of overweight, obesity, central obesity, dyslipidemia and hypertension were observed, which characterized high prevalences of cardiometabolic risk factors in alternating shift workers. It was

observed the simultaneous occurrence of multiple cardiometabolic risk factors and the worsening of the index levels used over the years of study in the population.

Keywords: Shift Work. Obesity. Cardiovascular Diseases. Anthropometry. Risk Factors.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Critérios de classificação do índice de massa corporal (Kg/m ²) para indivíduos adultos	31
Tabela 2	Critérios de classificação do percentual de gordura corporal de homens por faixa etária	32
Tabela 3	Valores de referência para classificação dos níveis bioquímicos	34
Tabela 4	Valores de referência para classificação do padrão de consumo de álcool segundo a pontuação <i>AUDIT</i>	35
Tabela 5	Valores de referência para classificação do grau de dependência à nicotina segundo a pontuação do teste de <i>Fagerström</i>	36
Tabela 6	Características sociodemográficas dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG, no ano de 2010	38
Tabela 7	Caracterização comportamental dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG, anos 2010, 2012 e 2015	41
Tabela 8	Evolução do estado nutricional dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG	42
Tabela 9	Evolução dos perfis bioquímico e clínico dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG	44
Tabela 10	Matriz de correlação entre as variáveis contínuas no ano de 2010	80
Tabela 11	Matriz de correlação entre as variáveis contínuas no ano de 2012	81
Tabela 12	Matriz de correlação entre as variáveis contínuas no ano de 2015	82
Tabela 13	p-valores das correlações entre as variáveis contínuas, anos de 2010, 2012 e 2015	83
Tabela 14	Intervalos de confiança <i>t</i> com correção de Bonferroni, anos 2010 e 2012	84
Tabela 15	Intervalos de confiança simultâneos, anos de 2010 e 2012	84
Tabela 16	Intervalos de confiança <i>t</i> com correção de Bonferroni, anos 2012 e 2015	85
Tabela 17	Intervalos de confiança simultâneos, anos de 2012 e 2015	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Evolução da amostra do estudo ao longo dos três períodos de avaliação	28
Figura 2	Boxplots das variáveis colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, glicose, % de gordura corporal e índice de massa corporal	47
Figura 3	Boxplots das variáveis perímetro da cintura, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica, razão cintura estatura e triglicérides	48
Figura 4	Gráficos de perfil das variáveis colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, glicose, % de gordura corporal e índice de massa corporal	50
Figura 5	Gráficos de perfil das variáveis perímetro da cintura, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica, razão cintura estatura e triglicérides	51

LISTA DE ABREVIATURAS

AUDIT – *Alcohol Use Disorders Identification Test*
AVC – Acidente vascular cerebral
CT – Colesterol total
FTDN – *Fagerström Test for Nicotine Dependence*
G – Glicose
GC – Gordura corporal
HAS – Hipertensão arterial sistêmica
HDL – *High density lipoprotein*
IDF – *International Diabetes Federation*
IMC – Índice de massa corporal
LDL – *Low density lipoprotein*
PA – Pressão arterial
PAD – Pressão arterial diastólica
PAS – Pressão arterial sistólica
PC – Perímetro da cintura
PNS – Pesquisa Nacional de Saúde
POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares
RCEst – Razão cintura estatura
SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBCBM – Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica
SBEM – Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia
TG – Triglicérides
WHO – *World Health Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Doenças cardiovasculares e fatores de risco cardiovascular global.....	16
1.2 Ritmos biológicos.....	17
1.3 Trabalho de turnos alternantes.....	18
1.4 Trabalho em turnos e fatores de risco cardiovascular global.....	20
1.4.1 Obesidade.....	20
1.4.2 Dislipidemias.....	22
1.4.3 Alteração na glicemia.....	22
1.4.4 Hipertensão arterial.....	23
2 JUSTIFICATIVA.....	25
3 OBJETIVOS.....	26
3.1 Objetivo Geral.....	26
3.2 Objetivos Específicos.....	26
4 METODOLOGIA.....	27
4.1 Delineamento do estudo.....	27
4.2 Local e população do estudo.....	27
4.3 Amostra.....	27
4.4 Coleta de dados.....	28
4.5 Variáveis do estudo.....	29
4.5.1 Sociodemográficas.....	29
4.5.2 Antropométricas.....	30
4.5.3 Composição corporal.....	32
4.5.4 Clínicas.....	33
4.5.5 Bioquímicas.....	33
4.5.6 Comportamentais.....	34
4.6 Análise estatística.....	36
5 RESULTADOS.....	38
5.1 Caracterização sociodemográfica dos trabalhadores estudados.....	38

5.2 Prevalência de doenças preexistentes.....	39
5.3 Caracterização comportamental	39
5.4 Evolução do estado nutricional.....	39
5.5 Evolução dos perfis bioquímico e clínico.....	43
5.6 Médias ou medianas dos fatores de risco cardiovascular global.....	45
5.7 Evolução dos fatores de risco cardiovascular global nos anos de 2010, 2012 e 2015.....	45
5.8 Gráficos de evolução do perfil bioquímico, clínico e nutricional.....	49
5.9 Relação entre o trabalho de turnos alternantes e a ocorrência dos fatores de risco cardiovascular global	52
5.10 Evolução dos perfis bioquímico e nutricional dos trabalhadores.....	53
6 DISCUSSÃO	55
6.1 Prevalência de doenças preexistentes.....	55
6.2 Caracterização comportamental	55
6.3 Obesidade.....	56
6.4 Perfil lipídico	58
6.5 Perfil glicêmico.....	61
6.6 Perfil clínico.....	61
6.7 Correlações entre as variáveis	62
6.8 Comparação emparelhada das médias das variáveis.....	62
7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	64
8 CONCLUSÕES.....	65
9 REFERÊNCIAS	66
10 ANEXOS	72

1 INTRODUÇÃO

1.1 Doenças cardiovasculares e fatores de risco cardiovascular global

As doenças cardiovasculares são consideradas responsáveis por 30% das mortes em todo o mundo, segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde. No ano de 2011, no Brasil, 28,6% da mortalidade geral foi ocasionada por estas doenças, sendo as mesmas a causa principal de morte (WHO, 2011; BRASIL, 2014).

O conceito de risco cardiovascular global, no tocante ao comprometimento das funções metabólicas do organismo, tornou-se amplamente aceito na literatura e inclui perímetro da cintura, pressão arterial, colesterol HDL, triglicérides séricos, glicemia de jejum, os fatores de risco clássicos (idade, sexo, etnia, atividade física, tabagismo e colesterol LDL), além da proteína C-reativa, considerada recentemente um fator de risco (BORCH-JOHNSEN; WAREHAM, 2010).

A simultaneidade dos fatores de risco cardiovascular global pode ser resultante da associação entre a predisposição genética e os fatores ambientais, em indivíduos com estilo de vida pouco saudável (MION JR *et al.*, 2006).

Elevadas prevalências de fatores de risco que se associam às doenças cardiovasculares foram evidenciadas em estudo de Martins e colaboradores (2011), tendo sido os percentuais de hipertensão arterial (65,0%) e diabetes mellitus (19,7%) superiores às referências utilizadas pelo autor, e em estudo de Barbosa e Silva (2013), no qual pode-se verificar prevalência de 54,05% de dislipidemias na população.

Também considerados de risco, os hábitos de vida como a má alimentação, o sedentarismo e as suas influências como causas subjacentes a doenças como as cardiovasculares, diabetes e obesidade foram pesquisados durante décadas. Entretanto, atualmente, evidencia-se o importante papel do sistema de temporização circadiano endógeno nos distúrbios cardiovasculares e metabólicos (MORRIS; YANG; SCHEER, 2012).

Verifica-se que há um risco aumentado para a doença cardiometabólica na população, quando ocorre a dessincronização entre o ciclo do comportamento e o sistema de temporização circadiana, o que prejudica os ritmos biológicos e, dentre eles, o ritmo circadiano. As altas prevalências dos fatores de risco reforçam que as políticas de prevenção e promoção de saúde em relação às doenças cardiovasculares

precisam ser aprimoradas, com estratégias intensificadas (MARTINS *et al.*, 2011; MORRIS; YANG; SCHEER, 2012).

1.2 Ritmos biológicos

As funções do nosso organismo variam no tempo de forma cíclica e são chamadas ritmos biológicos. Os ritmos circadianos são alguns deles e são aqueles com variações em 24 horas, como, por exemplo, o sono e a vigília. O responsável por controlá-los é o sistema de temporização circadiano (ALVES, 2012).

O sistema circadiano é um sistema endógeno de cronometragem da fisiologia e do comportamento do organismo, regulando o repouso, atividade, jejum e ciclos de alimentação com o dia solar. Alterações importantes em muitas variáveis fisiológicas, como os níveis de melatonina e cortisol na circulação e a temperatura corporal central, estão associadas com a transição entre o dia e a noite biológicos (MORRIS; YANG; SCHEER, 2012).

A sincronização das atividades do organismo depende de informações do meio ambiente, principalmente do ciclo claro-escuro, podendo ser citada também a influência da temperatura e da ingestão de alimentos. Portanto, a interação entre o sistema de temporização circadiana e os fatores ambientais aos quais os organismos estão submetidos resultam nos ritmos circadianos (ALVES, 2012; MORRIS; YANG; SCHEER, 2012).

Variações cíclicas em diversas funções cardiovasculares e metabólicas são orquestradas pelo sistema de temporização circadiana e pesquisas demonstram que a interrupção circadiana tem um efeito profundo na função cardiovascular e metabólica (MORRIS; YANG; SCHEER, 2012).

Os padrões de sono, alimentação, temperatura interna do corpo, atividade das ondas cerebrais, a produção de hormônios e outras atividades biológicas também sofrem efeitos do ritmo circadiano. Há ainda a evidência da relação positiva entre a privação do sono e os distúrbios do sistema nervoso autônomo, estes últimos sendo apontados como possíveis causadores de doenças crônicas em longo prazo (GUO *et al.*, 2015).

Portanto, os prejuízos à saúde, citados anteriormente, podem ser explicados porque o sono tem um papel relevante em vários processos fisiológicos nos

organismos, sendo uma função biológica muito importante. O bem-estar físico, mental e psicológico em seres humanos tem sua base fornecida pelo sono revigorante e a privação deste último é associada com o comportamento menos produtivo, além do desenvolvimento de doenças crônicas, com o comprometimento de várias funções metabólicas (PALHARES; CORRENTE; MATSUBARA, 2014).

Profissões em que o trabalho envolve turnos sem as devidas horas de descanso podem perturbar o ritmo circadiano do ciclo sono-vigília e comprometer a qualidade do sono (PALHARES; CORRENTE; MATSUBARA, 2014).

Em trabalhadores de turnos alternantes, o ritmo circadiano e as condições ambientais podem tornar-se dessincronizados, uma vez que há a dessincronização das relações de fase entre os ritmos biológicos normais dentro do sistema circadiano (ANTUNES *et al.*, 2010).

Desta forma, a dessincronização circadiana, produzida pelas mudanças entre o tempo de sono e os horários das refeições destes trabalhadores, leva à diminuição sistemática da leptina, que é o hormônio responsável por promover a menor ingestão alimentar, podendo resultar em obesidade, aumento da glicose mesmo com o aumento da insulina, inversão do ritmo de cortisol diário, aumento da pressão arterial média e redução da eficiência do sono (KAWABE *et al.*, 2014).

1.3 Trabalho de turnos alternantes

O trabalho em turnos pode ser definido como todo trabalho contínuo que é exercido fora do horário considerado normal de trabalho, sendo o horário normal aquele que ocorre à luz do dia e se inicia das 06 às 08 horas da manhã e termina de 16 às 18 h, com tempo de trabalho diário de 8 horas, de segunda à sexta-feira. Trabalho em turnos também pode ser caracterizado por aquele exercido em um mesmo horário todos os dias, por muitos anos ou por toda a vida, podendo ser somente durante o dia, à tarde ou à noite (RODRIGUES, 1998; SIMÕES; MARQUES; ROCHA, 2010).

Dentre os trabalhos em turnos, o trabalho de turnos alternantes é caracterizado como aquele em que cada pessoa trabalha em vários turnos, alterando seus horários mediante uma escala predeterminada (FISCHER; LIEBER, 2003).

Atualmente, muitas ocupações utilizam o trabalho em turnos, em especial nos setores de serviços, incluindo saúde, manufatura e transporte. Segundo estudos, aproximadamente 18% da força de trabalho dos Estados Unidos trabalham em turnos alternativos, ou seja, fora do tradicional turno diário (RAMIN *et al.*, 2015).

Contudo, apesar de na sociedade atual o trabalho em turnos ser visto como uma solução para a manutenção das atividades durante 24 horas em vários tipos de empresas, verifica-se o conflito entre essa atividade ocupacional e os ritmos biológicos, familiares e da comunidade, o que ocasiona prejuízos para a saúde dos trabalhadores (ALVES, 2012).

A associação entre o trabalho em turnos e os efeitos negativos na saúde já foi evidenciada em estudos que demonstram o aumento da prevalência de fatores de risco cardiovascular e do risco de eventos cardiovasculares entre os trabalhadores de turnos e os trabalhadores noturnos, quando comparados aos trabalhadores diurnos. Em comparação aos trabalhadores diurnos, estudos demonstraram que os trabalhadores de turnos, a longo prazo, têm um estilo de vida menos saudável e um perfil de risco cardiovascular global menos favorável (JERMENDY *et al.*, 2012, BUCHVOLD *et al.*, 2015).

Estudos recentes comprovaram que há uma relação entre o trabalho em turnos e a incidência de doença isquêmica do coração, além do aumento da taxa de prevalência da síndrome metabólica e a ocorrência mais frequente de seus componentes individuais (ESQUIROL *et al.*, 2009, FROST; KOLSTAD; BONDE, 2009).

Efeitos negativos para a saúde, como na qualidade do sono, certos tipos de câncer, obesidade, diabetes mellitus, problemas gastrointestinais e de saúde mental, desordens no sistema reprodutivo feminino, desordens metabólicas e doenças cardiovasculares são apontados como resultados do trabalho noturno e de turnos alternantes (MARQUEZE; ULHÔA; MORENO, 2013).

De acordo com estudos epidemiológicos, houve a observação de diferenças nos fatores de risco, quando foram comparados aqueles indivíduos com e sem uma história de trabalho em turnos. Estão incluídos nestes fatores um índice de massa corporal (IMC) mais elevado, a ingestão dietética, o tabagismo e a menor duração do sono (RAMIN *et al.*, 2015).

Vários agravos à saúde são associados ao trabalho em turnos, sendo que o tempo de exposição a este tipo de trabalho encontra relação com o aumento do risco de hipertensão, diabetes, doença arterial coronariana e ganho de peso (ANTUNES *et al.*, 2010).

A influência negativa do tempo de exposição ao trabalho de turnos alternantes no estado de saúde dos trabalhadores também foi verificada no estudo de Souza e colaboradores (2014), no qual foi observado que uma maior exposição a este tipo de trabalho promove uma diminuição nos componentes responsáveis pela boa regulação cardíaca e um aumento no componente da pressão arterial, tanto sistólica quanto diastólica, o que é uma possível explicação para o aumento do risco de doenças cardiovasculares nesta população.

Além disso, fatores como mudanças na alimentação, vida social e apoio social no trabalho também podem estar relacionados à associação do trabalho em turnos com diversos tipos de doenças. O fumo, a baixa atividade física e o consumo de álcool são características deste estilo de vida que também podem estar envolvidas nesse processo (MARQUEZE; ULHÔA; MORENO, 2013).

O envolvimento destes fatores comportamentais nos processos de agravo à saúde deve-se a uma maior prevalência de fatores de risco como tabagismo, dislipidemia e ganho de peso, que é verificada entre os trabalhadores de turnos e noturnos, quando comparados a trabalhadores de turnos habituais (PIETROIUSTI *et al.*, 2010).

Desta forma, o maior risco cardiovascular global identificado em indivíduos assintomáticos, como no caso de trabalhadores de turnos, tem grande importância por ser a base de prevenção das doenças cardiovasculares, sendo esta triagem uma grande aliada das ações protetoras da saúde destes indivíduos (JERMENDY *et al.*, 2012).

1.4 Trabalho em turnos e fatores de risco cardiovascular global

1.4.1 Obesidade

Em relação à promoção da ocorrência dos fatores de risco cardiovascular global nos indivíduos, o trabalho em turnos é conhecido por causar perturbações no

sono e a dessincronização do ciclo circadiano em humanos, as quais contribuem para doenças metabólicas tais como a obesidade, uma vez que a regulação do peso corporal, bem como a homeostase de lipídios e de glicose, sofrem efeitos profundos desta dessincronização (SCHEER *et al.*, 2009; CHRISTOPHER *et al.* 2014).

O aumento da prevalência da obesidade em trabalhadores de turnos pode ser explicado pela relação existente entre hábitos alimentares alterados, padrão sono-vigília, estilo de vida e também pelo fato de que componentes, tais como termogênese, ingestão de alimentos e metabolismo lipídico e de glicose, estão sob regulação circadiana (ANTUNES *et al.*, 2010).

A prevalência de obesidade é maior nos trabalhadores de turnos, quando comparados aos trabalhadores com a jornada de trabalho habitual, e outras evidências destacam uma relação positiva entre o IMC e a duração da exposição a este tipo de trabalho, uma vez que o estresse e as longas horas de trabalho parecem contribuir para um aumento deste índice (ANTUNES *et al.*, 2010; CRISPIM *et al.*, 2011).

De acordo com o estudo de Antunes *et al.* (2010), entre os trabalhadores de turnos, os indivíduos obesos corresponderam a 7,5% da amostra, enquanto o excesso de peso foi verificado em 47,2% da mesma. Houve diferença estatística significativa na média do IMC entre os trabalhadores de turnos diurnos e os trabalhadores de turnos alternantes. Destaca-se também que o tempo de exposição ao trabalho em turnos foi significativo. Os autores observaram que o tempo de trabalho em turnos, bem como a idade, influencia o IMC e a razão cintura/quadril de forma independente e positiva.

A maior ocorrência da obesidade entre os trabalhadores de turnos também pode ser explicada pelo fato de que a curta duração do sono parece influenciar os hormônios relacionados à regulação do apetite (KIM; JEONG; HONG, 2015).

Estudos de Scheer *et al.* (2009) apontam que o padrão de consumo de alimentos varia com os diferentes turnos e, por isso, há a variação diária dos hormônios leptina e grelina, que estão associados à ingestão de alimentos, sendo evidenciado um aumento do apetite pela ação da grelina.

Ainda em relação a estes hormônios, além desta alteração no padrão alimentar e nutricional, os trabalhadores de turnos tendem a sofrer de dessincronização do ritmo circadiano, o que tem sido associado com níveis reduzidos de leptina e,

consequentemente, níveis elevados de grelina, em comparação aos trabalhadores diurnos (SCHEER *et al.*, 2009).

Corroborando com o estudo anterior, os resultados obtidos por Crispim *et al.* (2011) demonstram que há uma diminuição da leptina em trabalhadores de turnos, sendo associada à restrição do sono e, na direção oposta, há um aumento da grelina. Desta forma, a dessincronização circadiana, mais uma vez, mostra-se diretamente relacionada ao ganho de peso nestes trabalhadores.

1.4.2 Dislipidemias

A associação entre o trabalho em turnos e as alterações no perfil lipídico já foi estabelecida através de estudos, que demonstraram que ela pode dever-se à dessincronização interna. Também são apontadas como possíveis causadoras da hipercolesterolemia as condições de estresse e a ingestão abundante de alimentos ricos em lipídios e colesterol, comuns aos indivíduos neste tipo de trabalho (ANTUNES *et al.*, 2010).

Na literatura também foram verificados maiores níveis de colesterol total e triacilgliceróis nos trabalhadores de turnos alternantes, quando comparados aos trabalhadores de turno diurno (ANTUNES *et al.*, 2010).

Comprova-se, ainda, que o trabalho em turnos influencia negativamente o perfil lipídico destes trabalhadores, uma vez que Esquirol e colaboradores (2011) afirmaram que, através das melhorias na organização do trabalho em turnos, foi possível modificar positivamente os distúrbios deste perfil, com aumento dos níveis de colesterol HDL e diminuição do colesterol total.

1.4.3 Alteração na glicemia

A alteração na glicemia, verificada em indivíduos que trabalham em turnos, pode ser explicada por resultados que demonstraram que a resistência à insulina é maior nestes trabalhadores. Além disso, os níveis circulantes de glicose e de insulina em seres humanos possuem seu próprio ritmo circadiano endógeno e sofrem influência dos ciclos comportamentais, sendo que o metabolismo da glicose é

prejudicado quando há a dessincronização circadiana, comum a esses indivíduos (SCHEER *et al.*, 2009; ANTUNES *et al.*, 2010).

Em adultos saudáveis, a restrição de sono e a exposição à dessincronização circadiana, típicas de trabalhadores de turnos, podem promover a resistência e a diminuição da sensibilidade à insulina (LEPROULT; HOLMBÄCK; CAUTER, 2014).

A resistência à insulina é caracterizada por uma falha na ação da mesma que resulta em hiperinsulinemia de jejum, sendo que o maior de seus causadores é o excesso de ácidos graxos circulantes. Tal processo é explicado porque verifica-se que a maior circulação de ácidos graxos é devida também à maior lipólise de proteínas ricas em triacilgliceróis nos tecidos, pela ação da lipase lipoprotéica (ANTUNES *et al.*, 2010).

A insulina, dentre outras funções, inibe a lipólise no tecido adiposo. Portanto, quando se desenvolve a resistência à insulina, há o aumento da lipólise, sendo produzidos mais ácidos graxos. Estes ácidos graxos, ao atingirem os tecidos sensíveis à insulina, aumentam a resistência a ela, agravando o quadro (ANTUNES *et al.*, 2010).

No caso de trabalhadores de turnos, verificou-se que, após uma exposição a curto prazo e a interrupção do trabalho à noite, dentro de dois dias, as respostas pós-prandiais de glicose e insulina se normalizam, o que é uma evidência de que alguns efeitos adversos do metabolismo e efeitos hormonais podem diminuir rapidamente após a exposição a curto prazo. No caso da exposição crônica, há uma necessidade de estudos mais aprofundados (MORRIS; YANG; SCHEER, 2012).

1.4.4 Hipertensão arterial

A relação entre a pressão arterial e o trabalho em turnos foi confirmada em vários estudos, sendo que a frequência de hipertensão foi significativamente mais alta entre trabalhadores de turnos alternantes quando estes foram comparados aos trabalhadores diurnos (ATTARCHI *et al.*, 2012).

Esquirol *et al.* (2011) fizeram menção ao maior risco de desenvolver hipertensão, encontrado em trabalhadores de turnos em uma fábrica de aço, quando comparados aos trabalhadores diurnos, e à maior probabilidade de progressão da hipertensão ligeira à grave.

A explicação para estes fatores pode dever-se à não diminuição da pressão arterial em uma noite sem dormir e ao seu relativo aumento no período posterior à noite de trabalho, comparando-se aos resultados do sono dos trabalhadores diurnos (ESQUIROL *et al.*, 2011).

No caso dos trabalhadores de turnos, um estudo longitudinal é importante para que se possa observar a evolução do estado de saúde destes indivíduos, uma vez que a relação entre o trabalho em turnos e os fatores de risco cardiovascular global está sujeita ao tempo de exposição ao trabalho (ANTUNES *et al.*, 2010).

2 JUSTIFICATIVA

O trabalho em turnos é acompanhado da maior incidência de várias desordens na saúde do trabalhador, tais como as doenças cardiovasculares, metabólicas, gastrointestinais e distúrbios do sono. Segundo a literatura, riscos de hipertensão, diabetes, doença coronariana e ganho de peso aumentam conforme a exposição ao trabalho em turnos (ANTUNES *et al.*, 2010).

A associação entre o trabalho em turnos e as doenças cardiovasculares é explicada pela dessincronização circadiana, causada pela inversão do tempo de trabalho, sono e horário das refeições. Além deste fator, podem ser citados como razões da relação entre o trabalho em turnos e as doenças cardiovasculares o estresse devido a distúrbios do sono, o estresse social e os fatores ambientais como o fumo (ATTARCHI *et al.*, 2012; MARQUEZE; ULHÔA; MORENO, 2013).

Esta associação pode ser verificada também através de estudos que demonstram um aumento de 50% para o risco de doença arterial coronariana e de 4% para o risco de acidente vascular cerebral a cada 5 anos de trabalho em turnos (ATTARCHI *et al.*, 2012, GOOLEY; CHUA, 2014).

Diante dos achados expostos, justificou-se o desenvolvimento do estudo com o objetivo de avaliar o impacto do trabalho de turnos alternantes no estado de saúde geral e no perfil nutricional dos trabalhadores, uma vez que esta relação é significativa, apresentando fatores que influenciam de forma independente e positiva a ocorrência da mesma (ANTUNES *et al.*, 2010).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Descrever as prevalências dos fatores de risco cardiovascular global em trabalhadores de turnos alternantes na região dos Inconfidentes, nos anos de 2010, 2012 e 2015.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Avaliar a relação entre o trabalho de turnos alternantes e a ocorrência dos fatores de risco cardiovascular global;
- ✓ Comparar a ocorrência e a correlação entre os fatores de risco cardiovascular global dos trabalhadores, nos 3 diferentes períodos de avaliação;
- ✓ Avaliar a evolução do estado de saúde geral, por meio da detecção dos fatores de risco cardiovascular global e da avaliação do perfil nutricional dos trabalhadores de turnos alternantes, ao longo do período de duração do estudo.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

Estudo do tipo longitudinal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, (CAAE: 0018.0.238.000-11 e CAAE: 39682014.7.0000.5150), realizado nos anos de 2010, 2012 e 2015 (Anexos 3 e 4).

4.2 Local e população do estudo

O estudo foi realizado em mineradoras da Região dos Inconfidentes, Minas Gerais, sendo dividido em 3 fases: 2010, 2012 e 2015.

A população do estudo constituiu-se de operadores de caminhão fora de estrada, do sexo masculino, que trabalhavam em regime de turnos alternantes, com jornada de trabalho de 6 horas por turno e descanso de 12 horas.

A alternância dos horários de trabalho e de descanso dos trabalhadores se dá de forma rotativa. Inicialmente, o indivíduo trabalha das 19:00 à 01:00 e, a seguir, das 13:00 às 19:00 e das 07:00 às 13:00, encerrando com o trabalho da 01:00 às 07:00. No dia seguinte, o mesmo não trabalha, o que caracteriza a folga, retornando ao trabalho no dia posterior à folga, das 19:00 à 01:00, reiniciando o ciclo.

4.3 Amostra

No ano de 2010, foi recrutado para o estudo o universo de 952 trabalhadores. Neste momento inicial, houve uma ausência de 261 indivíduos (27,4%) devido à recusa, férias, afastamentos, folgas, demissões e outras razões não detectadas, resultando em 691 indivíduos com dados completos para a realização do primeiro ano do estudo.

Em 2012, no segundo ano do estudo, somente aqueles indivíduos que apresentavam fatores de risco cardiovascular global, detectados na primeira avaliação, no ano de 2010, foram selecionados. Desta forma, a população com dados completos foi de 484 indivíduos, graças a esta seleção e às razões de exclusão citadas anteriormente.

Na coleta realizada em 2015, terceiro ano do estudo, obteve-se uma população de 191 indivíduos com dados completos, graças às situações de exclusão citadas anteriormente e, também, devido ao fato de terem sido selecionados apenas os indivíduos que participaram nos 3 períodos avaliados, o que também caracterizou um fator de exclusão.

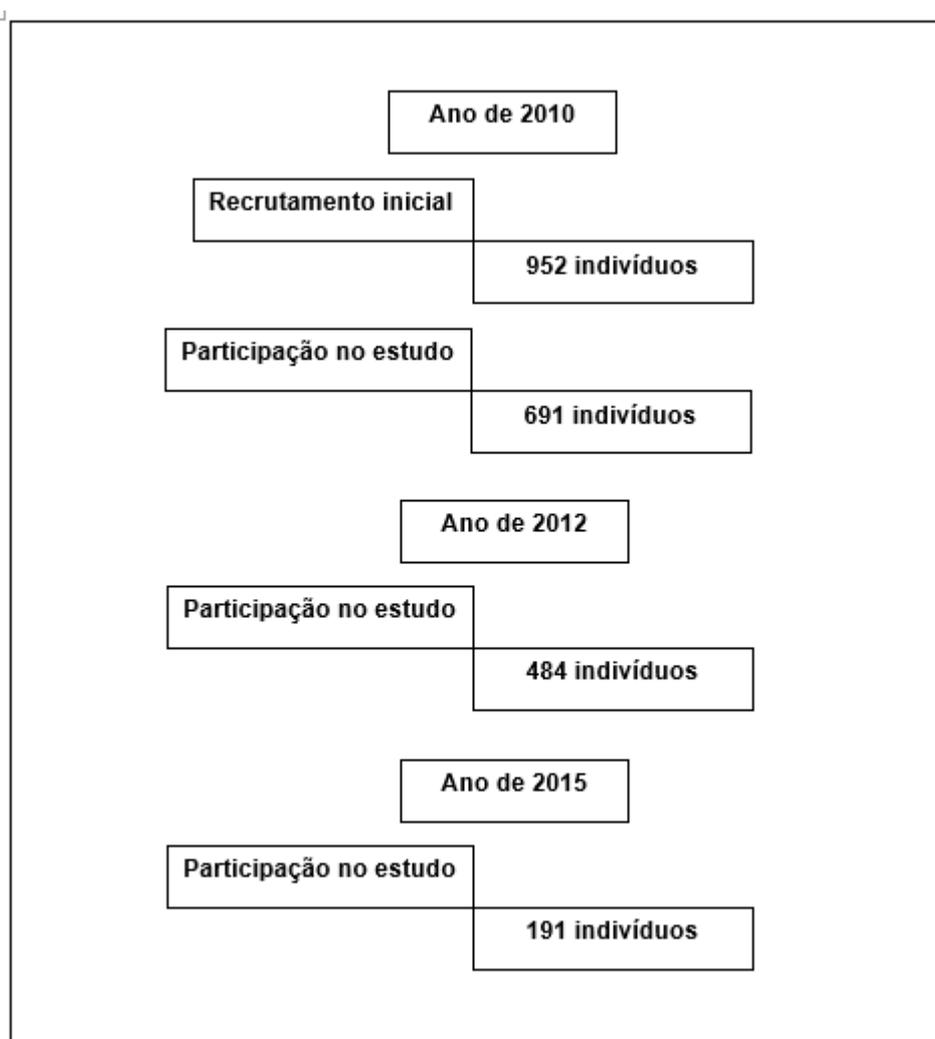


Figura 1: Evolução da amostra do estudo ao longo dos três períodos de avaliação

4.4 Coleta de dados

Conforme as padronizações utilizadas, foram aplicados questionários, coletados os dados antropométricos, de composição corporal e realizadas a aferição da pressão arterial e a coleta de material biológico para os exames bioquímicos nos participantes do estudo.

Primeiramente, os entrevistadores passaram por um treinamento em que se explicavam os instrumentos de coleta de dados e o procedimento que deveria ser adotado por eles durante as entrevistas, bem como as técnicas de coleta. A seguir, eles aplicaram os questionários e também realizaram as medições e as aferições em voluntários, visando à padronização dos procedimentos.

Antes do trabalho de campo nas minas, foi realizado um teste piloto com todos os instrumentos a serem utilizados durante a pesquisa para a avaliação da viabilidade e aplicabilidade dos instrumentos de coleta de dados à população e ao local de estudo.

As coletas de dados, em 2010 e em 2015, foram realizadas nos ambulatórios das minas, enquanto, em 2012, as mesmas se deram na Escola de Medicina da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Inicialmente, os trabalhadores eram abordados pelos professores pesquisadores, que explicavam o estudo, a participação voluntária e a confidencialidade dos dados. Os indivíduos que concordaram em participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e, então, a equipe, devidamente treinada, iniciou a coleta dos dados. Os TCLE utilizados encontram-se em anexo (Anexos 1 e 2).

4.5 Variáveis do estudo

4.5.1 Sociodemográficas

Por meio do questionário, aplicado face a face, as informações sociodemográficas foram obtidas, entre elas:

- Escolaridade: categorizada em 0 – analfabeto, 1 – sabe ler e escrever, 2 - 1º grau incompleto, 3 - 1º grau completo, 4 - 2º grau incompleto, 5 - 2º grau completo, 6 - técnico, 7 - ensino superior incompleto e 8 - ensino superior completo;
- Estado civil: categorizado em 0 – casado, 1 – solteiro e 2 – separado;
- Faixa etária: categorizada em 1 – 20 a 30 anos, 2 – 31 a 40 anos e 3 – maior que 40 anos;
- Raça: categorizada em 0 – branca, 1 – amarela, 2 – indígena, 3 – negra, 4 – mulata/parda e 5 – mestiça.

4.5.2 Antropométricas

Para a avaliação nutricional, as medidas antropométricas investigadas foram estatura, peso e perímetro da cintura (PC). O Índice de Massa Corporal (IMC) e a razão cintura estatura (RCEst) foram calculados a partir destas medidas coletadas.

Estatura

A estatura foi aferida com o uso do estadiômetro de plataforma ALTUREXATA® com escala em centímetros e precisão de 1 milímetro. A aferição foi realizada com o indivíduo em posição ereta, descalço, com os braços estendidos ao longo do corpo, pés unidos e cabeça, ombros, glúteos e calcanhares encostados à haste vertical do estadiômetro. A cabeça era colocada em posição ereta, com os olhos fixos à frente (plano de Frankfurt), e sem adornos na cabeça. A leitura era feita no milímetro mais próximo, no momento em que o esquadro móvel que acompanha a haste vertical encostava à cabeça do indivíduo em apnéia após a expiração forçada (LOHMAN *et al.*, 1998).

Peso

O peso foi aferido em balança portátil, com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 0,1 Kg. O indivíduo permanecia de pé, descalço, com os pés afastados, no centro da plataforma, em posição anatômica, postura ereta e com o olhar num ponto fixo a sua frente, sem adornos metálicos e com o mínimo de roupas possível, conforme preconizado por Lohman *et al.* (1998). Todos foram orientados a esvaziar a bexiga antes da medição.

Perímetro da cintura (PC)

O perímetro da cintura foi mensurado em duplicata com fita métrica simples e inelástica, com o indivíduo em posição ereta, abdome relaxado, braços lateralmente ao corpo, pés unidos e peso igualmente distribuído para os dois membros inferiores.

A marcação foi feita no ponto médio entre a crista íliaca e o último arco costal (WHO, 2000). Solicitou-se ao indivíduo que respirasse normalmente durante o procedimento a fim de prevenir a contração dos músculos pela respiração contida (WHO, 1995).

Posteriormente, a fita métrica foi posicionada horizontalmente ao redor do ponto médio e mantida de tal forma a permanecer inerte para a realização da leitura da circunferência no milímetro mais próximo.

Para a classificação do perímetro da cintura foram utilizados os valores recomendados pela *International Diabetes Federation (IDF)*. Os indivíduos foram considerados como portadores de obesidade central quando o PC apresentou valores iguais ou superiores a 90 cm (IDF, 2006).

Índice de Massa Corporal (IMC Kg/m²)

O IMC foi calculado a partir do peso e da estatura, por meio da equação:

$$IMC = \frac{Peso (Kg)}{Estatura^2 (m)}$$

O IMC (Kg/m²) foi categorizado conforme os critérios estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (Tabela 1).

Tabela 1: Critérios de classificação do índice de massa corporal (Kg/m²) para indivíduos adultos.

Classificação	IMC (Kg/m²)
Baixo peso	< 18,5
Eutrofia	≥ 18,5 e < 25
Sobrepeso	≥ 25 e < 29,9
Obesidade	≥ 30

Fonte: *World Health Organization (WHO, 1995)*.

Razão cintura estatura (RCEst)

A razão cintura estatura foi calculada a partir do perímetro da cintura e estatura, sendo obtida por meio da equação:

$$RCEst = \frac{\text{Perímetro da cintura (cm)}}{\text{Estatura (cm)}}$$

Os indivíduos foram classificados com razão cintura estatura sem risco para doenças cardiovasculares quando a RCEst < 0,50 e com risco quando RCEst ≥ 0,50 (BROWNING *et al.*, 2010).

4.5.3 Composição corporal

Percentual de gordura corporal (%GC)

O %GC foi estimado por meio do monitor portátil de bioimpedância elétrica tetrapolar da marca TANITA®, modelo BC554, com capacidade máxima de 150 Kg e precisão 0,1 Kg. O indivíduo estava em posição ereta, descalço, com os pés situados sobre os eletrodos inferiores, segurando os eletrodos superiores, com os braços estendidos e afastados do tronco, com o olhar num ponto fixo a sua frente, com o mínimo de roupas possível, sem se movimentar ou falar durante a medição. As orientações eram dadas, anteriormente ao dia da mensuração, para que o indivíduo estivesse em jejum de 12 horas, de bexiga vazia (reforçada no momento da mensuração), sem adornos metálicos e sem a prática de atividade física vigorosa.

O percentual de gordura corporal total foi classificado de acordo com Gallagher *et al.* (2000), (Tabela 2).

Tabela 2: Critérios de classificação do percentual de gordura corporal de homens por faixa etária.

Classificação	Gordura corporal	
	20 – 39 anos	40 – 59 anos
Baixo	< 8%	< 9%
Ideal	>8 a < 20%	> 9 a < 22%
Aumentado	≥ 20 a < 26%	≥ 22 a < 27%
Muito aumentado	> 26%	> 27%

Fonte: Gallagher *et al.*, 2000.

4.5.4 Clínicas

Pressão arterial (PA)

A pressão arterial foi aferida com aparelho semiautomático digital MICROLIFE®, com braçadeiras nas dimensões ajustadas ao perímetro do braço, seguindo o protocolo de aferição da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2007). A medida foi realizada com o indivíduo sentado com as pernas descruzadas e pés apoiados no chão, com o dorso recostado na cadeira e relaxado. O braço distendido na altura do coração, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido. O manguito foi posicionado cerca de 2 a 3 cm acima da fossa antecubital, centralizado sobre a artéria braquial. A pressão arterial (PA) foi mensurada em triplicata, com um intervalo mínimo de 3 minutos entre as medidas, após repouso de aproximadamente 5 minutos em ambiente calmo (SBC, 2007).

Os indivíduos foram orientados a não fumar, não tomar café ou se alimentar e a não praticar exercícios físicos nos 30 minutos anteriores à aferição, não estar com a bexiga cheia e não falar durante a aferição (SBC, 2007). A classificação da pressão arterial foi considerada como aumentada quando a pressão arterial sistólica era ≥ 130 ou a diastólica era ≥ 85 mm Hg ou havia tratamento medicamentoso para hipertensão (IDF, 2006).

Doenças preexistentes

No ano de 2010, as doenças preexistentes foram investigadas por meio do questionário face a face, sendo feitas perguntas direcionadas às principais doenças que se desejava investigar. Foram elas: acidente vascular cerebral (AVC), alteração de colesterol e triglicérides, diabetes mellitus, hipertensão arterial e infarto agudo do miocárdio.

4.5.5 Bioquímicas

As coletas biológicas foram previamente agendadas pelo setor de medicina da mineradora. Elas ocorreram na Escola de Medicina da UFOP, em 2012, e nos

ambulatórios das mineradoras, em 2010 e 2015. Após permanecerem em jejum por 12 horas, os indivíduos foram submetidos à coleta de 14 mL de sangue venoso por punção da veia cubital a vácuo em 2 tubos, um com fluoreto de sódio para dosagem da glicose sérica e outro sem anticoagulante para a dosagem de colesterol total e frações. Foram utilizadas agulhas múltiplas descartáveis de 25 x 7mm.

Os procedimentos de centrifugação e análises bioquímicas foram executados pelo laboratório credenciado pela mineradora e também pelo Laboratório Piloto de Análises Clínicas (LAPAC) e no Laboratório de Epidemiologia das Doenças Parasitárias da Escola de Medicina, ambos da UFOP. Ressalta-se que todas as medidas de proteção e segurança foram tomadas visando à biossegurança dos pesquisados e pesquisadores, de acordo com as normas, visando assim à diminuição do risco biológico e a probabilidade da exposição ocupacional a agentes biológicos.

As coletas foram realizadas para as análises das concentrações de glicose, triglicérides e colesterol total e frações.

Os pontos de corte para a classificação dos fatores que compõem a análise bioquímica são apresentados na tabela e são preconizados pela IDF (2006) e SBC (2010) (Tabela 3).

Tabela 3: Valores de referência para classificação dos níveis bioquímicos.

Fatores	Normal (mg/dL)	Alterado (mg/dL)
Triglicérides	< 150	≥ 150
Colesterol HDL	≥ 40	< 40
Colesterol LDL	< 130	≥ 130
Colesterol total	< 200	≥ 200
Glicemia de jejum	< 100	≥ 100

Fontes: IDF, 2006; SBC, 2013.

4.5.6 Comportamentais

Consumo de álcool

O consumo de álcool foi mensurado por meio do *Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT)*, instrumento desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde (BABOR *et al.*, 2001). Este questionário é composto por dez questões, cada

uma com escore que varia de zero a quatro, totalizando o valor máximo de 40 pontos. As primeiras três perguntas fazem referência à frequência e quantidade, verificando o uso excessivo da ingestão de bebidas alcoólicas. As perguntas quatro, cinco e seis exploram a possibilidade de dependência do consumo do álcool. As quatro últimas questões referem-se a danos à saúde, resultantes do consumo. Cada questão possui cinco alternativas de respostas, que possuem valores de 0 a 4. Sua classificação indica o padrão de consumo de álcool (Tabela 4).

Tabela 4: Valores de referência para classificação do padrão de consumo de álcool segundo a pontuação do *AUDIT*.

Padrão de consumo	Pontuação
Baixo risco ou abstinência	0 a 7
Risco	8 a 15
Nocivo	15 a 19
Provável dependência	≥ 20

Fonte: Babor *et al.*, 2001.

Para a análise estatística, os indivíduos foram agrupados em duas classificações: sem risco, pontuação ≤ 7 e com risco, pontuação ≥ 8 .

Tabagismo

Os participantes foram indagados sobre o hábito de fumar, sendo os mesmos categorizados em 3 grupos: os que nunca fumaram, os ex-fumantes (aqueles que pararam de fumar há mais de seis meses) e os fumantes (fumam atualmente ou pararam de fumar há menos de seis meses) (IDF, 2006; SBC, 2010).

Para a avaliação do grau de dependência pelo tabagismo foi utilizado o *Fagerström Test for Nicotine Dependence* (FTND), que é autoaplicável (AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR, 2011).

Este instrumento é composto por seis questões de múltipla escolha e fornece um escore que varia de 0 a 10 pontos. O grau de dependência será categorizado de acordo com o somatório dos pontos (Tabela 5).

Tabela 5: Valores de referência para classificação do grau de dependência à nicotina segundo a pontuação do teste de *Fagerström*.

Grau de dependência	Pontuação
Muito baixo	0 a 2
Baixo	3 e 4
Médio	5
Elevado	6 e 7
Muito elevado	8 a 10

Fonte: Agência Nacional de Saúde Suplementar, 2011.

4.6 Análise estatística

Nas análises estatísticas, foram utilizados os softwares *PASW Statistics 18* e *R*. A normalidade dos dados foi verificada através do Teste de Shapiro-Wilk.

A relação entre o trabalho de turnos alternantes e a ocorrência dos fatores de risco cardiovascular global foi avaliada utilizando-se a análise de correlação.

A análise da ocorrência e da correlação entre os fatores de risco cardiovascular global dos trabalhadores nos 3 períodos de avaliação do estudo, foi realizada por meio da estatística descritiva (boxplots, médias, medianas e proporções) e modelagem longitudinal.

O interesse foi modelar os dados considerando os 3 períodos. Para isso, utilizou-se o ajuste pela média, em azul, e o ajuste pelo método *lowess* (*Local Polynomial Regression*), em vermelho, que é resistente à presença de observações discrepantes.

A evolução do estado de saúde geral e do perfil nutricional dos trabalhadores de turnos alternantes, ao longo dos 5 anos de duração do estudo, foi avaliada utilizando-se o Teste T^2 de Hotelling.

Esse teste foi introduzido em 1947 por Hotelling como o primeiro teste estatístico multivariado para o vetor de médias em que a estrutura de correlação das variáveis é levada em consideração na formulação matemática do teste. O procedimento abordado por Hotelling, que é baseado na distribuição normal p-variada e, posteriormente, utilizado por outros autores para avaliação do vetor de médias, permite o controle simultâneo das médias de várias características de qualidade

correlacionadas e é mais sensível para detectar desvios que são fracamente detectados por gráficos de controle das variáveis individuais (FERREIRA, 2010).

As análises multivariadas foram utilizadas no estudo porque, avaliando-se as variáveis separadamente, verificou-se que as proporções das mesmas em diferentes períodos eram constantes estatisticamente, o que justificou a utilização de métodos multivariados para a correlação.

Para todos os testes utilizados o nível de significância α foi de 0,05.

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização sociodemográfica dos trabalhadores estudados

Após a exclusão dos indivíduos que não participaram das coletas nos 3 anos referentes ao estudo, daqueles com dados incompletos e do sexo feminino, obteve-se a população final de 191 indivíduos para a realização do presente estudo.

Os maiores percentuais observados indicaram que os trabalhadores tinham de 30 a 40 anos (47,1%), eram brancos (35,6%) ou mulatos/pardos (34,6%), possuíam o segundo grau completo (59,2%) e eram casados (76,4%) (Tabela 6).

Tabela 6: Características sociodemográficas dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG, no ano de 2010.

Variável	n	%
Faixa etária		
20 a 30 anos	66	34,6
31 a 40 anos	90	47,1
> 40 anos	35	18,3
Cor da pele		
Branca	68	35,6
Amarela	6	3,1
Negra	46	24,1
Mulata/Parda	66	34,6
Mestiça	5	2,6
Escolaridade		
1º grau incompleto	3	1,6
1º grau completo	9	4,7
2º grau incompleto	4	2,1
2º grau completo	113	59,2
Técnico	47	24,6
Superior incompleto	10	5,2
Superior completo	5	2,6
Estado civil		
Casado	146	76,4
Solteiro	38	19,9
Separado	7	3,7

5.2 Prevalência de doenças preexistentes

A porcentagem de indivíduos que apresentavam alguma das doenças relacionadas aos fatores de risco cardiovascular global ao iniciarem a participação no estudo, em 2010, foi observada.

Verificou-se que 0,5% dos indivíduos havia sofrido acidente vascular cerebral, 2,1% dos trabalhadores eram hiperglicêmicos, 13,1% dos mesmos apresentavam algum tipo de dislipidemia e 5,2% deles apresentavam hipertensão arterial sistêmica.

5.3 Caracterização comportamental

Foi possível verificar que, em 2015, houve um aumento de 24% em relação aos trabalhadores que declararam não consumir álcool em 2010, ao passo que houve a redução de 8,5% entre aqueles que declararam consumi-lo (Tabela 7).

Em relação à dependência do álcool, verificou-se que houve um aumento de 18,9% entre os trabalhadores que não apresentavam risco de dependência e uma diminuição de 69,8% daqueles que apresentavam o risco.

Quanto ao tabagismo, observou-se que, em relação aos trabalhadores que se declararam fumantes em 2010, houve uma diminuição do percentual em 2015, sendo o aumento de não fumantes de 5,1% e a diminuição dos fumantes de 22,9%.

Verificou-se, ainda, o aumento do muito baixo grau de dependência em relação ao fumo (+ 1,1%), diminuição do baixo grau de dependência (- 88,9%) e o aumento dos graus de dependência médio (+ 1,1%) e elevado (+ 2,1%), de acordo com as declarações dos indivíduos.

5.4 Evolução do estado nutricional

Na Tabela 8 estão descritas as prevalências das variáveis antropométricas e de composição corporal. O IMC dos indivíduos variou no período de 2010 a 2015 de forma que houve diminuição de 1% dos classificados com baixo peso e 13,1% dos eutróficos e aumento de 6,5% dos trabalhadores com sobrepeso e 11,1% daqueles com obesidade. As prevalências de sobrepeso e obesidade foram de 51,3% e 20,9%, respectivamente, nos indivíduos do estudo em 2015.

Em relação ao percentual de gordura corporal, ao longo do período estudado, houve um aumento do número de indivíduos para o baixo e o muito aumentado percentual de gordura, sendo os aumentos de 2,6% e 16,7%, respectivamente. Em contrapartida, para os percentuais de gordura ideal e aumentado, houve queda de 15,5% e 2,6%, respectivamente. Os percentuais de gordura corporal aumentado e muito aumentado apresentaram prevalências de 39,7% e 25,9%, respectivamente, em 2015.

Na avaliação da obesidade central, por meio da medição do perímetro da cintura, observou-se no estudo que, entre os indivíduos considerados não portadores, houve uma queda de 31,2% ao longo dos 5 anos, enquanto a prevalência dos portadores da obesidade central aumentou 21,1% nesse mesmo período.

Ressalta-se, ainda, que a prevalência de indivíduos com perímetro da cintura \geq 90 cm foi de 72,3% do total de indivíduos em 2015.

Na análise da tendência do risco cardiovascular global definido pelo indicador razão cintura estatura, ao longo do período do estudo, observou-se um aumento de 18,8% entre os indivíduos classificados como com risco.

A prevalência de RCEst alterada foi de 79,6% em 2015.

Tabela 7: Caracterização comportamental dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG, anos 2010, 2012 e 2015.

Variável	2010		2012		2015		Alteração (%) (2010 p/ 2015)
	n	%	n	%	n	%	
Consumo de álcool							
Não	50	26,2	60	31,4	62	32,5	+ 24,0
Sim	141	73,8	131	68,6	129	67,5	- 8,5
Teste <i>AUDIT</i>							
Não	148	77,5	-	-	176	93,1	+ 18,9
Sim	43	22,5	-	-	13	6,9	- 69,8
Tabagismo							
Não	156	81,7	161	84,3	164	85,9	+ 5,1
Sim	35	18,3	30	15,7	27	14,1	- 22,9
Teste de Fargerström							
Muito baixo	181	95,2	-	-	183	96,4	+ 1,1
Baixo	9	4,8	-	-	1	0,5	- 88,9
Médio	0	0	-	-	2	1,1	+ 1,1
Elevado	0	0	-	-	4	2,1	+ 2,1

Tabela 8: Evolução do estado nutricional dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG.

Variável	2010		2012		2015		Alteração (%) (2010 p/ 2015)
	n	%	n	%	n	%	
IMC							
Baixo peso	2	1	1	0,5	0	0,0	- 1,0
Eutrofia	61	31,9	67	35,1	53	27,7	- 13,1
Sobrepeso	92	48,2	91	47,6	98	51,3	+ 6,5
Obesidade	36	18,8	32	16,8	40	20,9	+ 11,1
GC							
Baixo	0	0,0	1	0,5	5	2,6	+ 2,6
Ideal	71	37,4	50	26,5	60	31,7	- 15,5
Aumentado	77	40,5	72	38,1	75	39,7	- 2,6
Muito aumentado	42	22,1	66	34,9	49	25,9	+ 16,7
PC							
< 90	77	40,3	82	42,9	53	27,7	- 31,2
≥ 90	114	59,7	109	57,1	138	72,3	+ 21,1
RCEst							
< 0,5	63	31,4	62	32,5	39	20,4	- 38,1
≥ 0,5	128	68,6	129	67,5	152	79,6	+ 18,8

IMC = índice de massa corporal, GC = gordura corporal, PC = perímetro da cintura, RCEst = razão cintura estatura.

5.5 Evolução dos perfis bioquímico e clínico

A Tabela 9 apresenta as prevalências das variáveis bioquímicas e da pressão arterial nos trabalhadores de turnos alternantes.

Em relação ao perfil lipídico, houve uma diminuição de 18,6% dos indivíduos com colesterol total inferior a 200 mg/dL e um aumento de 26,9% daqueles indivíduos com o colesterol total igual ou superior a 200 mg/dL, no período de 2010 a 2015. Observou-se que o percentual destes trabalhadores com nível de colesterol acima do desejado era de 51,8%, no ano de 2015.

Em contrapartida, os níveis de colesterol LDL demonstraram que, ao longo do estudo, houve um aumento de 5,8% entre os indivíduos com nível inferior a 130 mg/dL e uma diminuição de 45,9% entre aqueles que apresentavam o colesterol LDL igual ou acima de 130 mg/dL, sendo que 89,1% dos trabalhadores avaliados em 2015 apresentavam níveis satisfatórios de colesterol LDL (< 130 mg/dL).

O percentual de indivíduos com nível de colesterol HDL igual ou acima de 40 mg/dL aumentou em 44,1%, ao passo que houve diminuição de 71,2% entre os indivíduos com colesterol HDL abaixo desta referência, durante os anos do estudo. Em 2015, o percentual de indivíduos com o valor de HDL desejado era de 89,0%.

Os níveis de triglicérides, obtidos de 2010 a 2015, demonstraram que houve uma diminuição de 42,6% entre os indivíduos classificados com níveis desejados (< 150 mg/dL), enquanto houve um aumento de 88,7% entre os trabalhadores classificados com níveis de triglicérides iguais ou superiores a 150 mg/dL. Em 2015, o percentual de indivíduos com níveis iguais ou acima desta referência era de 61,3%.

Em relação ao perfil de glicose, houve um aumento de 8,2% entre os indivíduos que apresentavam nível satisfatório de glicose (< 100 mg/dL), ao passo que houve uma diminuição de 39,4% entre os indivíduos com níveis iguais ou acima de 100 mg/dL. Em 2015, o percentual de trabalhadores com glicemia de jejum igual ou superior a este valor de referência era de 10,5%.

Quanto à pressão arterial, as aferições realizadas ao longo do estudo demonstraram uma diminuição de 35,2% entre os indivíduos considerados normotensos, enquanto houve um aumento de 32,0% entre aqueles trabalhadores considerados hipertensos. Na última avaliação realizada no estudo, o percentual de hipertensos era de 69,1% dos indivíduos.

Tabela 9: Evolução dos perfis bioquímico e clínico dos trabalhadores de turnos alternantes da Região dos Inconfidentes, MG.

Variável	2010		2012		2015		Alteração (%) (2010 p/ 2015)
	n	%	n	%	n	%	
Colesterol total (mg/dL)							
< 200	113	59,2	112	58,6	92	48,2	- 18,6
≥ 200	78	40,8	79	41,4	99	51,8	+ 26,9
Colesterol LDL (mg/dL)							
< 130	154	80,6	173	90,6	163	89,1	+ 5,8
≥ 130	37	19,4	18	9,4	20	10,9	- 45,9
Colesterol HDL (mg/dL)							
≥ 40	118	61,8	162	84,8	170	89,0	+ 44,1
< 40	73	38,2	29	15,2	21	11,0	- 71,2
Triglicérides (mg/dL)							
< 150	129	67,5	105	55,0	74	38,7	- 42,6
≥ 150	62	32,5	86	45,0	117	61,3	+ 88,7
Glicose (mg/dL)							
< 100	158	82,7	170	90,9	171	89,5	+ 8,2
≥ 100	33	17,3	17	9,1	20	10,5	- 39,4
PA (mm/Hg)							
< 130/85	91	47,6	80	41,9	59	30,9	- 35,2
≥ 130/85	100	52,4	111	58,1	132	69,1	+ 32,0

LDL = *low density lipoprotein*, HDL = *high density lipoprotein*, PA = pressão arterial.

5.6 Médias ou medianas dos fatores de risco cardiovascular global

Verificou-se que os trabalhadores apresentaram, nos 3 períodos avaliados, valores próximos entre as médias/medianas das variáveis colesterol LDL, glicose, gordura corporal, IMC, peso e razão cintura estatura.

Entretanto, em relação ao colesterol total, perímetro da cintura, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica e triglicérides, observou-se um crescimento nestas médias/medianas ao longo do período estudado.

As variáveis que apresentaram diferença estatística significativa, nos 3 períodos de avaliação, foram glicose, IMC, peso e triglicérides.

5.7 Evolução dos fatores de risco cardiovascular global nos anos de 2010, 2012 e 2015

As Figuras 2 e 3 representam os boxplots das variáveis contínuas do estudo.

Os boxplots das variáveis colesterol total, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica e triglicérides apresentaram medianas crescentes nos três períodos avaliados.

A variável colesterol HDL apresentou aumento na mediana apenas no ano de 2012, enquanto as variáveis colesterol LDL, IMC, perímetro da cintura e razão cintura estatura apresentaram a mediana crescente apenas no ano de 2015, de acordo com seus respectivos boxplots.

As medianas das variáveis glicose e gordura corporal se mantiveram praticamente constantes nos três períodos avaliados.

Nos três períodos de avaliação, os valores das medianas para o colesterol HDL, gordura corporal, IMC, perímetro da cintura e razão cintura estatura encontravam-se acima dos valores de referência recomendados.

Em contrapartida, as medianas das variáveis colesterol LDL, glicose e pressão arterial diastólica sempre se mantiveram abaixo dos valores de referência recomendados.

As medianas da variável pressão arterial sistólica superaram o valor de referência recomendado, a partir do ano de 2012, enquanto para as variáveis

colesterol total e triglicérides, os valores das medianas, respectivamente, se igualaram e superaram estes valores no ano de 2015.

Os boxplots das variáveis glicose, gordura corporal, IMC, perímetro da cintura, pressão arterial sistólica, razão cintura estatura e triglicérides apresentaram outliers.

Contudo, foram verificadas amplitudes constantes dos dados, nos três períodos avaliados, para os valores de glicose, gordura corporal e IMC, enquanto para os níveis de triglicérides, uma maior amplitude dos dados foi observada em 2015.

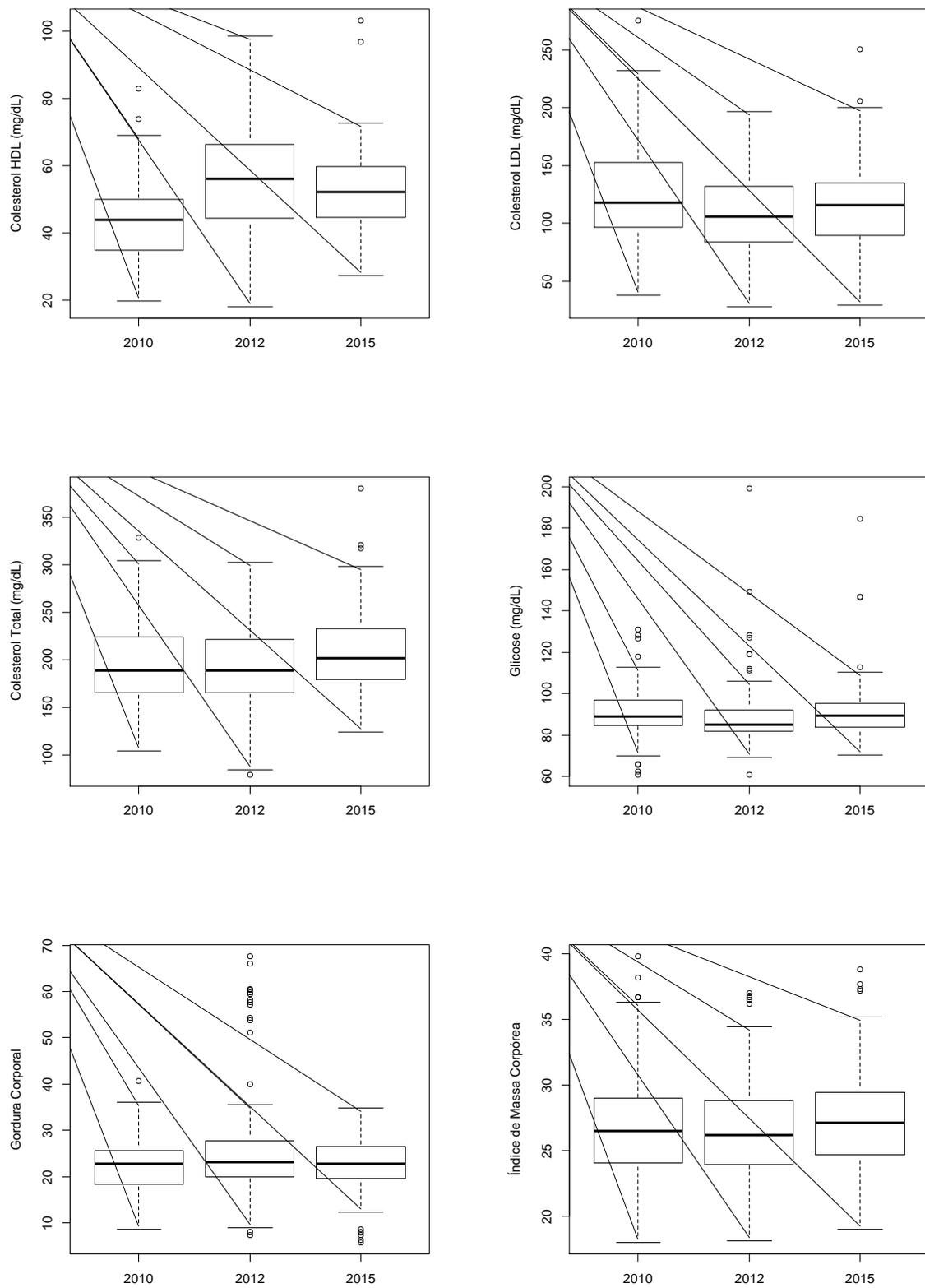


Figura 2: Boxplots das variáveis colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, glicose, % de gordura corporal e índice de massa corporal

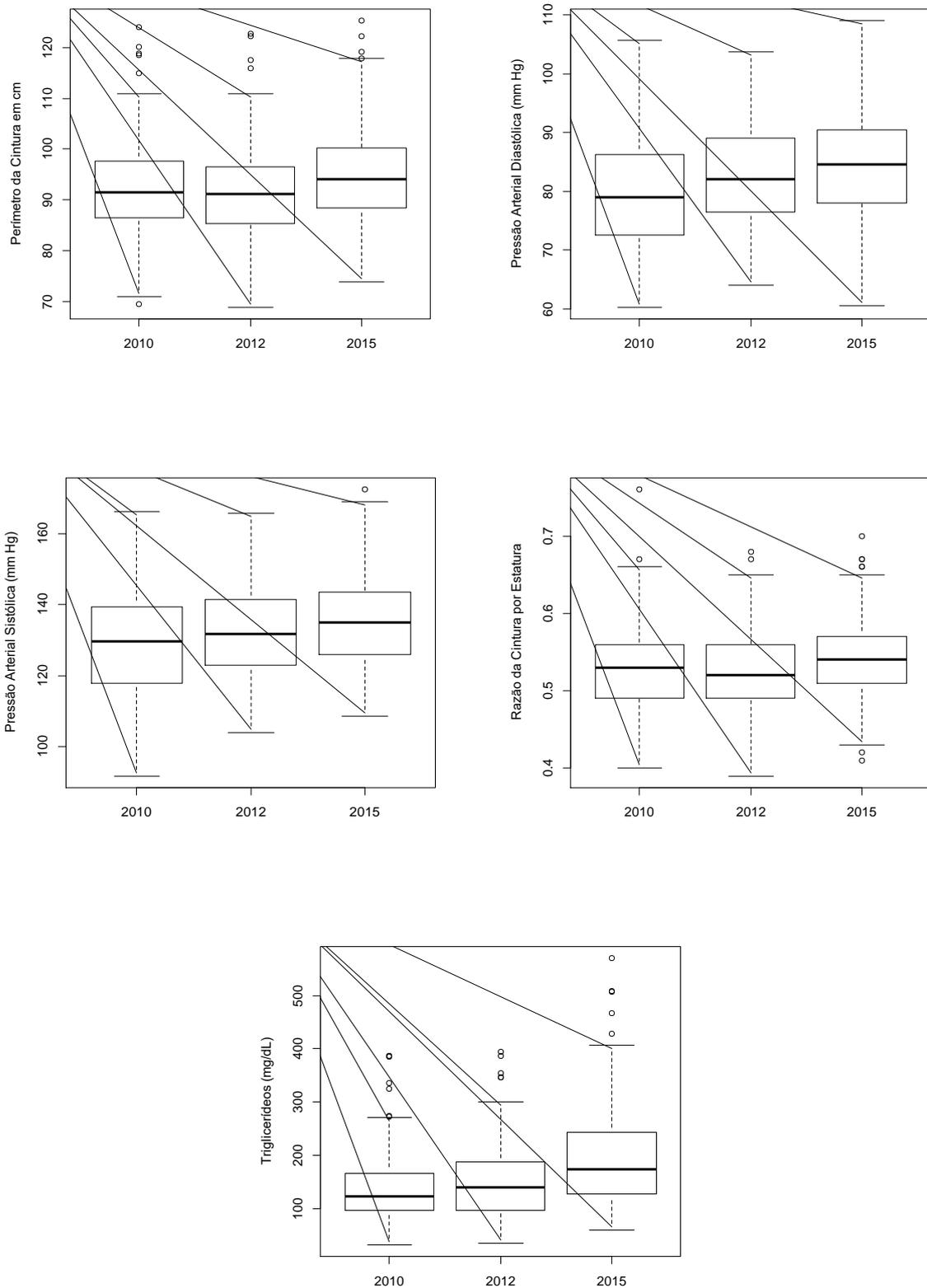


Figura 3: Boxplots das variáveis perímetro da cintura, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica, razão cintura estatura e triglicérides

5.8 Gráficos de evolução do perfil bioquímico, clínico e nutricional

As Figuras 4 e 5 representam os gráficos de perfil das variáveis contínuas do estudo.

Na confecção destes gráficos foram utilizados dois tipos de alisamentos, o alisamento pela média, em azul, e o alisamento pelo método *lowess* (*Local Polynomial Regression*), em vermelho, que é resistente à presença de observações discrepantes.

Neste procedimento, baseado em regressões polinomiais locais ponderadas, pesos maiores são atribuídos a pontos concordantes com o conjunto de dados e pesos menores são atribuídos aos valores discrepantes (CAMPOS *et al.*, 2010).

Nos gráficos de perfil foi possível verificar a distribuição dos indivíduos e seu perfil de evolução no estudo, para cada variável contínua.

Observou-se que, para as variáveis colesterol total, gordura corporal, IMC, perímetro da cintura e razão cintura estatura existia um comportamento linear dos dados, sem grandes alterações para grande parte dos indivíduos.

Entretanto, o alisamento de *lowess* permitiu verificar um comportamento crescente no caso das variáveis colesterol HDL, colesterol LDL, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica e triglicérides, enquanto para a variável glicose verificou-se um comportamento decrescente.

Nos gráficos das figuras a seguir também puderam ser vistas as observações atípicas que foram indicadas nos boxplots (outliers).

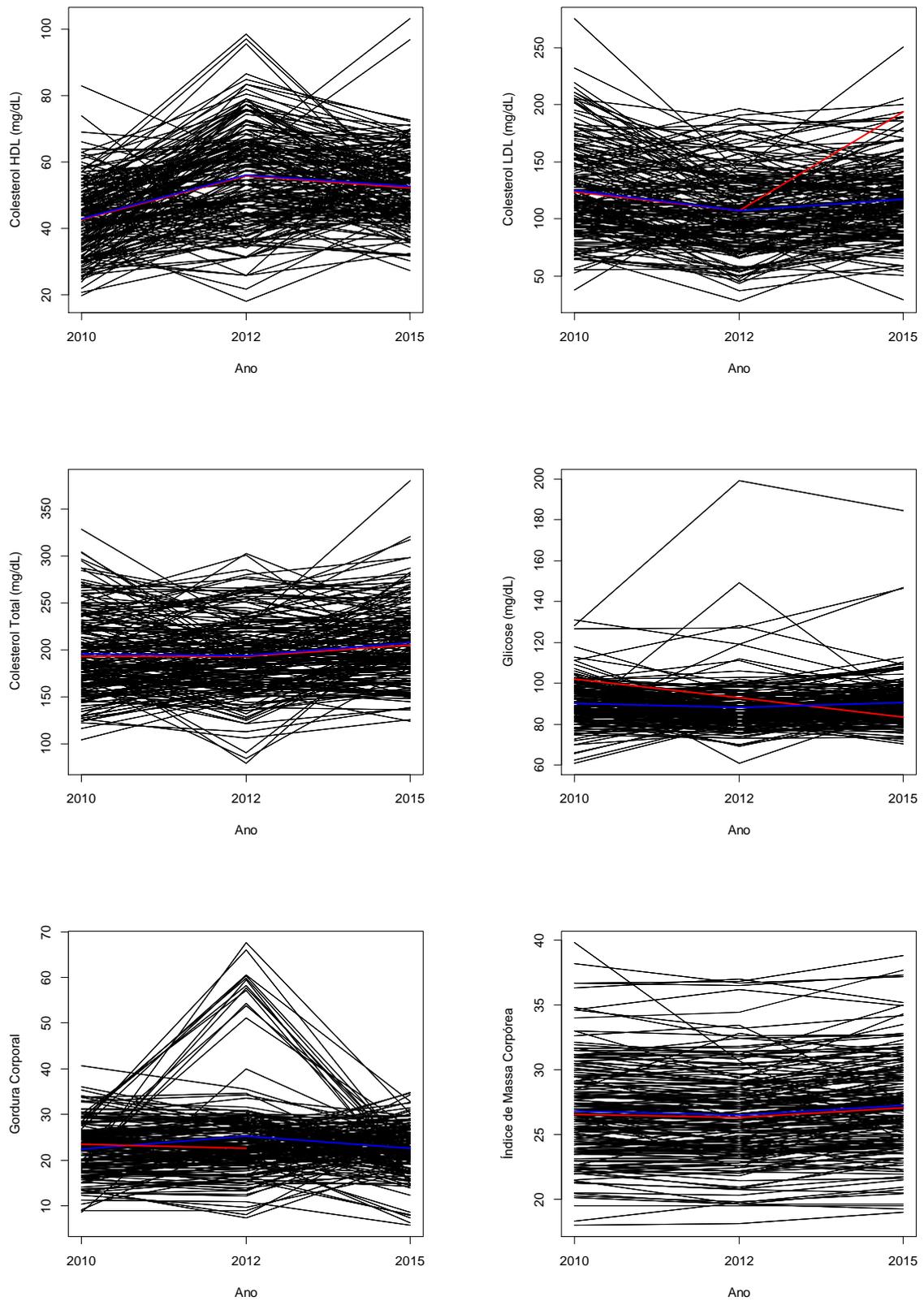


Figura 4: Gráficos de perfil das variáveis colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol total, glicose, % de gordura corporal e índice de massa corporal

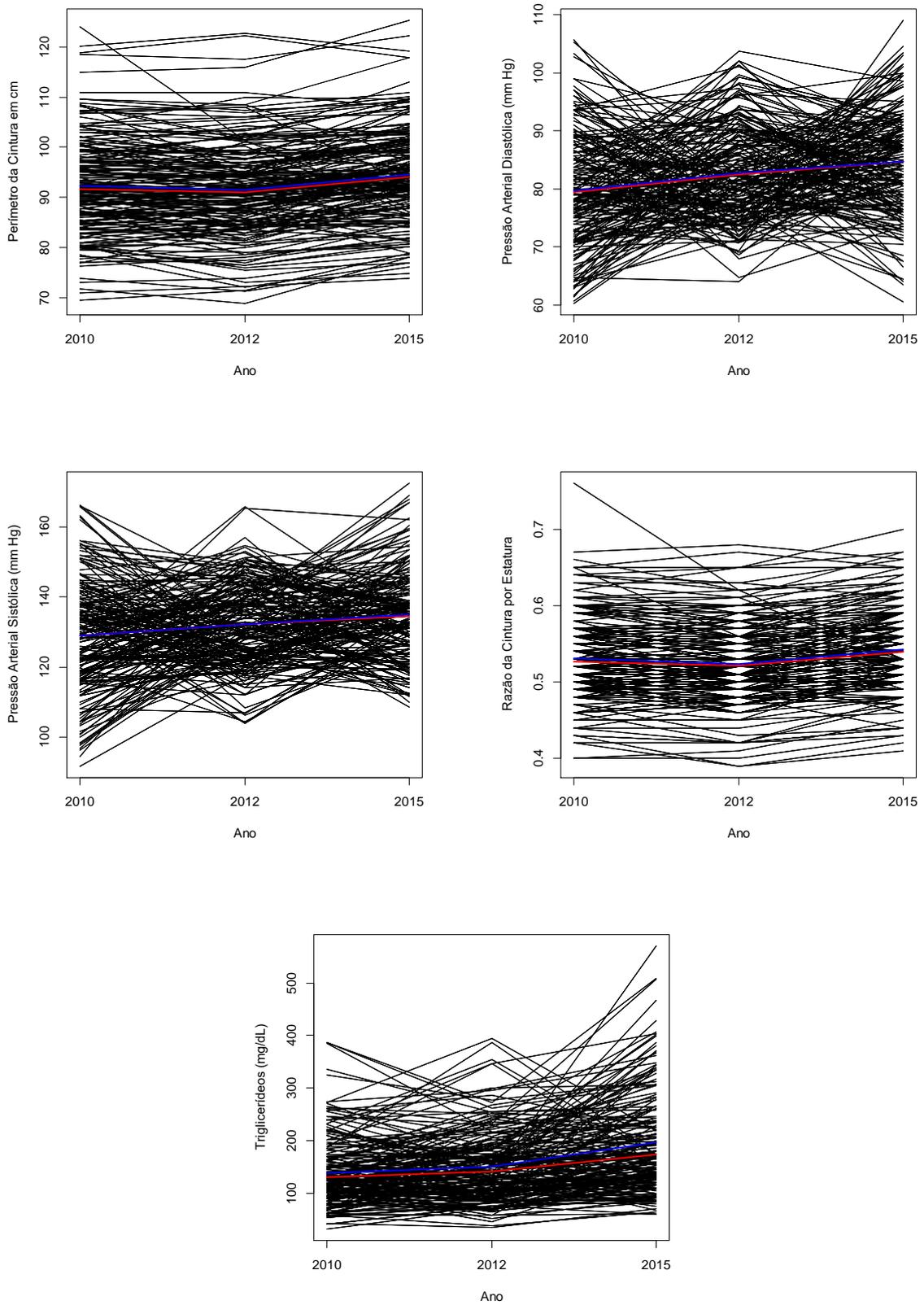


Figura 5: Gráficos de perfil das variáveis perímetro da cintura, pressão arterial diastólica, pressão arterial sistólica, razão cintura estatura e triglicérides

5.9 Relação entre o trabalho de turnos alternantes e a ocorrência dos fatores de risco cardiovascular global

A fim de se verificar a existência de correlações entre as variáveis contínuas do estudo, foram calculadas as matrizes de correlação entre as mesmas, nos três períodos distintos de avaliação dos trabalhadores de turnos alternantes.

Observou-se que as seguintes variáveis mostraram correlação forte e positiva (>0.7) entre si para todos os anos observados e pouco se alteraram ao longo dos mesmos:

- colesterol total e colesterol LDL;
- IMC e perímetro da cintura;
- IMC e peso;
- IMC e razão cintura estatura;
- peso e perímetro da cintura;
- razão cintura estatura e perímetro da cintura;
- razão cintura estatura e peso.

Nas Tabelas 10, 11 e 12 (Anexos 5, 6 e 7), com as matrizes de correlação referentes aos anos de 2010, 2012 e 2015, respectivamente, foram destacados os valores que representam as correlações que são um pouco expressivas, as correlações expressivas e as fortemente expressivas.

Algumas variáveis apresentaram uma baixa correlação (aproximadamente 0.35), como o colesterol total e triglicérides, em 2015, bem como houve casos peculiares em que as variáveis apresentaram correlação expressiva em apenas um dos anos, como foi o exemplo das variáveis IMC e gordura corporal, com correlação fortemente expressiva verificada apenas no ano de 2010. Observou-se também que todos os p-valores foram significativos.

Na Tabela 13 (Anexo 8), podem ser observados os p-valores das correlações que foram um pouco expressivas, expressivas e fortemente expressivas entre as variáveis nos anos de 2010, 2012 e 2015, respectivamente.

5.10 Evolução dos perfis bioquímico e nutricional dos trabalhadores

As diferenças entre os anos 2010 e 2012 e os anos 2012 e 2015 para as variáveis em estudo foram verificadas. Utilizou-se o teste T^2 de Hotelling para a comparação emparelhada das médias observadas nos grupos do estudo, baseada nas seguintes hipóteses:

$$H_0: \mu_0 = \delta_0 \text{ e } H_a: \mu_0 \neq \delta_0$$

O vetor de médias e a matriz de covariâncias foram obtidos para estes dois períodos. A partir deste processo, foi possível calcular a estatística de teste e confrontá-la com o valor crítico, que tem valor de significância nominal $\alpha = 5\%$, para ambos os períodos. Obteve-se o valor da estatística $T^2 = 380.5432$ e o valor crítico $VC = 23.01136$ para os anos 2010 e 2012, e de $T^2 = 161.2719$ e o valor crítico $VC = 23.01136$ para os anos 2012 e 2015.

Portanto, como o valor de T^2 foi superior ao valor crítico (VC), em ambos os períodos, obteve-se evidências significativas para rejeitar a hipótese nula e concluiu-se que existia pelo menos uma média que se diferenciava entre os grupos comparados.

Foram obtidos intervalos de confiança t com correção de Bonferroni e Intervalos de confiança simultâneos. Observou-se que as coordenadas do ponto $[0,0]^t$ estavam contidas em algumas variáveis, em ambos os intervalos de confiança, mostrando assim quais das variáveis não possuíam diferença entre as médias.

Além disso, observou-se que, os intervalos simultâneos de T^2 de Hotelling foram mais amplos que os de t corrigido por Bonferroni, como é esperado pela teoria. Desta forma, os intervalos de T^2 de Hotelling detectaram a existência de diferença entre as médias em um número menor de variáveis do que o intervalo t corrigido por Bonferroni. Os intervalos de confiança de t com correção de Bonferroni e os intervalos de confiança simultâneos de T^2 de Hotelling encontram-se nas Tabelas 14, 15, 16 e 17 (Anexos 9 e 10).

Neste caso, utilizou-se os resultados obtidos pelos intervalos de confiança simultâneos de T^2 de Hotelling, dado que este método é mais criterioso que os intervalos de t corrigidos por Bonferroni. Assim as variáveis que foram responsáveis pela rejeição da hipótese nula, no teste realizado, foram:

Para os anos de 2010 e 2012:

- Para T^2 de Hotelling: Colesterol HDL e Colesterol LDL.

Para os anos de 2012 e 2015:

- Para T^2 de Hotelling: Índice de Massa Corporal, Perímetro da Cintura, Peso, Razão Cintura Estatura e Triglicérides.

Analisando-se os valores dos intervalos de confiança entre os anos de 2010 e 2012, pôde-se dizer que, para a variável Colesterol LDL a média em 2010 era maior do que no ano de 2012 e para a variável Colesterol HDL a média em 2012 era maior do que no ano de 2010. Já para os anos de 2012 e 2015, pôde-se dizer que para as variáveis Índice de Massa Corporal, Perímetro da Cintura, Peso, Razão Cintura Estatura e Triglicérides as médias eram maiores no ano de 2015 do que no ano de 2012.

6 DISCUSSÃO

6.1 Prevalência de doenças preexistentes

Ao início do estudo, em 2010, em relação às doenças preexistentes nos indivíduos, verificou-se que o percentual de indivíduos que haviam sofrido AVC (0,5%) era menor que este percentual na população masculina nacional, que era de 1,5% em 2013, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde. Os percentuais de hipertensos (5,2%) e hiperglicêmicos (2,1%) diagnosticados eram menores que os percentuais nacionais no sexo masculino para estes índices, que eram de 22% e 6,9%, respectivamente, segundo o Vigitel de 2015. O percentual de dislipidêmicos diagnosticados (13,1%), entretanto, estava situado na faixa de homens dislipidêmicos no Brasil (11,4% - 25,7%), segundo dados do Vigitel de 2014 (BRASIL, 2014; IBGE, 2014; BRASIL, 2015).

6.2 Caracterização comportamental

Os fatores de risco cardiovascular global foram altamente prevalentes na população do presente estudo. Isto pode ser explicado, em parte, pelo estilo de vida adotado pelos trabalhadores de turnos, que tem importante influência no aumento do risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Como exemplo, podem ser citados o tabagismo e o consumo de álcool, que são dois hábitos muito prevalentes entre estes trabalhadores (PIETROIUSTI *et al.*, 2010; MARQUEZE; ULHÔA; MORENO, 2013).

Observando-se a evolução dos perfis analisados de 2010 a 2015, em relação a este aspecto comportamental, o percentual de consumo de álcool declarado pelos trabalhadores de turnos alternantes (67,5%), em 2015, era mais elevado que o percentual nacional no mesmo sexo, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde, que era de 36,3%, no ano de 2013, e também maior que o percentual de consumidores de álcool encontrado em um estudo com trabalhadores de turnos, desenvolvido por Peplonska e colaboradores (2014), que foi de 15,9% dos trabalhadores (IBGE, 2014).

Apesar da alta prevalência de trabalhadores de turnos alternantes que faziam uso de bebida alcóolica, ao longo dos 3 períodos de avaliação do estudo, este percentual apresentou uma queda de 8,5%. Esta diminuição do percentual de consumidores de álcool veio acompanhada de uma grande diminuição dos trabalhadores classificados com padrão de risco no consumo de bebidas alcólicas. Esta queda do percentual de risco (69,8%),

entretanto, poderia dever-se à omissão de informações durante a realização do teste *AUDIT*, uma vez que a declaração da existência deste hábito muitas vezes é ocultada no ambiente de trabalho.

Foram encontrados baixos percentuais de trabalhadores fumantes no estudo, especialmente em 2015 (14,1%). Embora este percentual tenha sido superior à porcentagem nacional de 12,8% de fumantes para o mesmo sexo, segundo o *Vigitel* de 2015, ele foi menor que a porcentagem verificada no estudo de Marqueze, Ulhôa e Moreno (2013), que encontraram o percentual de 16,1% de fumantes entre trabalhadores de turnos alternantes (BRASIL, 2015).

O percentual de fumantes, ao longo dos 3 períodos do estudo, apresentou uma diminuição de 22,9%. Entretanto, pode ter havido omissão por parte dos trabalhadores ao se declararem fumantes ou não, uma vez que no local do trabalho este hábito é proibido, o que poderia justificar a baixa prevalência de fumantes entre os trabalhadores de turnos alternantes observada.

A omissão também poderia ser a explicação para a discrepância entre as baixas prevalências de fumantes verificadas e os aumentos nos graus médio e elevado de dependência do fumo observados no estudo, de acordo com os resultados do teste de *Fagerström*.

6.3 Obesidade

Como salientado ao longo do estudo, as altas prevalências dos fatores de risco cardiovascular global podem ser também explicadas pela dessincronização do ritmo circadiano, muito característica do trabalho em turnos, que pode ocasionar o desenvolvimento de disfunções metabólicas e, conseqüentemente, de doenças crônicas (PALHARES; CORRENTE; MATSUBARA, 2014).

Neste contexto, os achados em relação ao estado nutricional dos trabalhadores de turnos demonstraram que, em relação à obesidade, os indivíduos encontravam-se com perfis inadequados para a maior parte dos índices utilizados no estudo.

Foram verificadas diminuições nas prevalências de baixo peso e eutrofia e aumentos nas prevalências de sobrepeso e obesidade, além de altas prevalências de sobrepeso e obesidade nos 3 períodos avaliados.

A prevalência de sobrepeso verificada no estudo (51,3%), em 2015, era inferior à prevalência de 57,6%, verificada pelo *Vigitel* de 2015, e superior à prevalência de 50,1%,

divulgada na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009, ambas na população masculina no Brasil. O percentual de sobrepeso observado no presente estudo foi maior que o percentual de 26,2% verificado em trabalhadores de turnos no Japão, segundo o estudo de Kawabe e colaboradores (2014) (IBGE, 2010; BRASIL, 2015).

Quanto à obesidade, a prevalência observada por meio do IMC nos trabalhadores de turnos alternantes (20,9%), na avaliação de 2015, foi superior às prevalências de obesidade da POF de 2008-2009, que era de 12,5%, e do Vigitel de 2015, que era de 18,1%, ambas na população masculina no Brasil. Um estudo na Itália, com trabalhadores de turnos, encontrou um percentual de 79,1% para trabalhadores com sobrepeso ou obesidade, semelhante ao encontrado no presente estudo (72,2%), em 2015 (IBGE, 2010; BARBADORO *et al.*, 2013; BRASIL, 2015).

Uma maior classificação de IMC, desta forma, pode ser associada aos trabalhadores de turnos alternantes, pois, após terem sido feitos o controle das condições de trabalho nestes trabalhadores, a observação da qualidade e quantidade de alguns hábitos de estilo de vida e a observação de fatores demográficos e comportamentais, houve indicação de que fatores relacionados ao trabalho em turnos podem ter um efeito aumentado no IMC destes indivíduos (SMITH *et al.*, 2013).

Fortes evidências da relação entre o trabalho em turnos e o ganho de peso corporal foram descritas por Van Dongen e seus colaboradores (2011), uma vez que este tipo de trabalho está vinculado à alimentação noturna e a alterações no ritmo circadiano, que podem levar ao ganho de peso corporal. Desta forma, as altas prevalências de sobrepeso e obesidade, como o quadro de obesidade em si, verificados em trabalhadores de turnos, estão relacionados a alterações metabólicas importantes, que prejudicam o estado de saúde e a qualidade de vida dos mesmos (CRISPIM *et al.*, 2011).

Em relação ao percentual de gordura corporal, o presente estudo encontrou aumento nas prevalências do baixo e do muito aumentado percentual de gordura, enquanto verificou-se que os percentuais de gordura corporal ideal e aumentado apresentaram queda em suas prevalências. Ao longo dos três períodos do estudo, também observaram-se prevalências muito altas dos percentuais de gordura corporal aumentado e muito aumentado, sendo que, durante este período, houve aumento deste último percentual em 16,7%.

Estas altas prevalências poderiam dever-se ao fato de os trabalhadores de turnos apresentarem desregulação de seus ritmos biológicos e alterações em seus padrões alimentares, além de um aumento da ingestão calórica ocasionado por desequilíbrios

hormonais, como a diminuição dos níveis de leptina e o aumento dos níveis de grelina (GARAULET; ORDOVÁS; MADRID, 2010).

O estudo também apontou que, em relação à obesidade central, estimada pelo perímetro da cintura, houve a diminuição da prevalência dos trabalhadores não portadores da mesma e, conseqüentemente, aumento da prevalência dos indivíduos portadores. O perímetro da cintura ≥ 90 cm apresentou-se com alta prevalência nestes trabalhadores de turnos alternantes ao longo dos 3 períodos do estudo, apresentando-se muito superiores ao percentual de 34,5% observado por Costa e colaboradores (2011) em seu estudo com trabalhadores de turnos.

Ainda em relação a este índice antropométrico, o estudo de Mohebbi e colaboradores (2012) encontrou diferenças entre as prevalências de perímetro da cintura nos trabalhadores de turnos, 52,0%, e nos trabalhadores diurnos, 42,6%, o que demonstrou que um maior perímetro da cintura é mais comum nestes trabalhadores de turnos. As duas prevalências encontradas no estudo citado também são menores que as encontradas no presente estudo.

Mais uma vez é importante salientar que a obesidade está associada a diversas outras doenças e alterações metabólicas, como diabetes tipo 2, problemas articulares, hipertensão arterial, dificuldades respiratórias, embolias e alguns tipos de câncer. Desta forma, é muito importante que o perfil nutricional dos trabalhadores de turnos alternantes seja monitorado, para que os mesmos tenham maior qualidade de vida e melhor estado geral de saúde (SBCBM, 2017).

Quanto ao índice razão cintura estatura, houve a diminuição da população sem risco para doenças cardiovasculares e, conseqüentemente, o aumento da população com risco. As prevalências de trabalhadores com a RCEst $\geq 0,5$ foram altas, especialmente no ano de 2015 (79,6%). Por se tratar de um ótimo preditor de obesidade e do risco para doenças cardiovasculares, mais sensível e específico que o perímetro da cintura e o IMC, segundo estudos de Ashwell, Gunn e Gibson (2012), é preocupante que este enorme percentual de trabalhadores de turnos alternantes tenha apresentado razão cintura estatura superior ao ponto de corte utilizado como referência.

6.4 Perfil lipídico

Em relação ao perfil lipídico, no presente estudo, observou-se o aumento dos percentuais de indivíduos com níveis inadequados de colesterol total e triglicérides. Em relação ao colesterol total, houve aumento de 26,9% entre os indivíduos com níveis iguais

ou superiores ao ponto de corte, de 2010 a 2015. Entretanto, a prevalência de colesterol total em níveis inadequados (51,8%), entre os trabalhadores de turnos alternantes no último ano do estudo, era menor que a prevalência encontrada por Marqueze, Ulhôa e Moreno (2013), que foi de 70,0% de inadequação para o colesterol total entre trabalhadores de turnos.

O estudo de Asare-Anane e colaboradores (2015) demonstrou que há diferença significativa entre as médias de colesterol total de trabalhadores de turnos e trabalhadores diurnos, sendo a média entre os primeiros mais elevada, o que corrobora para as altas prevalências de colesterol total em níveis superiores às referências neste tipo de população.

Por meio dos resultados encontrados no presente estudo, foi possível verificar um aumento do risco cardiovascular global, uma vez que trabalhadores com turnos irregulares correm maior risco de desenvolver doenças cardiovasculares em comparação com os trabalhadores diurnos, devido a alterações nos níveis de colesterol (MARQUEZE; ULHÔA; MORENO, 2013).

Quanto aos triglicérides, observou-se um aumento de 88,7% entre os indivíduos com níveis inadequados dos mesmos, do ano de 2010 ao ano de 2015. A prevalência de hipertrigliceridêmicos (61,3%), observada no último ano do presente estudo, foi maior que o percentual encontrado no estudo de Mohebbi e colaboradores (2012), que foi de 49,3% em trabalhadores de turnos.

Ressalta-se que, mais uma vez, este pesquisador encontrou diferenças entre os percentuais de inadequação entre trabalhadores de turnos e trabalhadores diurnos, sendo o percentual de hipertrigliceridêmicos maior em trabalhadores de turnos (MOHEBBI *et al.*, 2012).

As dislipidemias são potenciais fatores de risco para as doenças cardiovasculares, uma vez que níveis elevados de colesterol total e triglicérides, por exemplo, podem induzir à doença coronariana e aumentam seu risco significativa e progressivamente. Desta forma, é muito importante que hábitos de vida saudáveis, como alimentação adequada e atividade física regular, sejam estimulados na população geral e também na população do estudo, a fim de que fatores protetivos da saúde sejam instaurados na rotina dos mesmos (SBEM, 2017).

Contrariamente aos perfis lipídicos citados anteriormente, houve um aumento do percentual de indivíduos com níveis adequados de colesterol HDL e LDL. Em relação ao colesterol HDL, houve aumento de 44,1% no percentual de indivíduos com níveis iguais ou superiores ao valor recomendado, sendo que a prevalência de trabalhadores com níveis

adequados (89,0%), em 2015, era maior que a encontrada no estudo de Mohebbi e colaboradores (2012), que correspondia a 65,4% da população de trabalhadores de turnos estudada.

É importante ressaltar que, no estudo citado, o autor encontrou diferenças no percentual de trabalhadores de turnos alternantes comparados aos trabalhadores diurnos. Estes últimos foram menos afetados pela inadequação do nível de colesterol HDL (MOHEBBI *et al.*, 2012).

O estudo de Cai e colaboradores (2016) apresentou resultados que corroboraram com os encontrados no presente estudo. Nele, no grupo com indivíduos com nível significativamente mais elevado de colesterol HDL, encontravam-se também indivíduos com nível significativamente elevado de colesterol total, o que não interferia na diminuição das chances de desenvolvimento de doenças cardiovasculares neste grupo.

Desta forma, a melhoria no perfil de colesterol HDL é importante porque estudos demonstraram que existe a correlação inversa entre o nível de colesterol HDL e a prevalência das doenças cardiovasculares. Os resultados obtidos no estudo citado demonstraram que a mortalidade no grupo com elevados níveis de colesterol HDL foi menor que no grupo com baixos níveis (CAI *et al.*, 2016).

Quanto ao colesterol LDL, verificou-se uma diminuição de 45,9% no percentual de indivíduos com níveis iguais ou superiores ao ponto de corte, sendo a prevalência de trabalhadores de turnos alternantes com níveis inadequados deste índice (10,9%), em 2015, muito inferior à encontrada por Marqueze, Ulhôa e Moreno (2013), que foi de 66,7% entre trabalhadores de turnos.

É importante ressaltar que estes pesquisadores encontraram uma grande diferença entre os percentuais de inadequação de colesterol LDL, quando compararam trabalhadores de turnos a trabalhadores diurnos, sendo maior o percentual nos primeiros trabalhadores citados (MARQUEZE; ULHÔA; MORENO, 2013).

A melhoria no perfil de colesterol LDL, observada no presente estudo, poderia dever-se à alteração no padrão de lanches oferecidos pela empresa a partir de 2012. As reduções de colesterol, principalmente nos níveis de colesterol LDL, por meio de mudanças nos hábitos de vida ou através do uso de fármacos, são extremamente importantes para que se diminua o risco para as doenças cardiovasculares, uma vez que esta lipoproteína tem importante papel no desenvolvimento de doenças ateroscleróticas e sua expressão no fígado é a principal responsável pelo nível de colesterol no sangue (SBC, 2013).

6.5 Perfil glicêmico

Quanto à glicemia, observou-se um aumento no percentual de trabalhadores de turnos alternantes com nível de glicose adequado, ao longo do período de 5 anos do estudo. Este aumento foi de 8,2%, quando comparadas as prevalências dos anos de 2010 e 2015. Porém, no ano de 2015, o percentual de hiperglicêmicos (10,5%) era maior que o da população nacional (6,9%), segundo dados do Vigitel de 2015 (BRASIL, 2015).

No estudo de Mohebbi e colaboradores (2012), a prevalência de glicose de jejum alterada entre trabalhadores de turnos alternantes foi de 15,8%, valor superior ao encontrado no nosso estudo (10,5%). No estudo mencionado, os pesquisadores também encontraram diferenças entre os percentuais de inadequação da glicemia de jejum de trabalhadores de turnos alternantes em comparação aos trabalhadores diurnos, apresentando os trabalhadores de turnos um maior percentual de inadequação.

Como no caso do colesterol LDL, a melhoria do perfil de glicose poderia ser explicada pela melhoria no padrão de lanches oferecidos aos trabalhadores pela empresa, mas são necessários estudos para tal comprovação.

A melhoria no perfil de glicose de jejum é importante porque altas prevalências de hiperglicemia em trabalhadores de turnos podem dever-se aos fatores intrínsecos a esta profissão, como as mudanças no hábito alimentar, sobrepeso e obesidade, restrição do sono e dessincronização do ritmo circadiano que, como relatado anteriormente, também ocasiona outras alterações metabólicas (KIVIMÄKI, BATTY, HUBLIN, 2011).

6.6 Perfil clínico

Em relação ao perfil clínico, o percentual de indivíduos com hipertensão arterial aumentou em 32,0% ao longo dos 3 períodos avaliados. Em 2015, os trabalhadores de turnos alternantes com hipertensão representavam um percentual (69,1%) muito superior ao percentual nacional, que era de 22,0%, segundo informações do Vigitel de 2015 e também ao encontrado por Mohebbi e colaboradores (2012) em seu estudo, que foi de 35,8% entre trabalhadores de turnos (BRASIL, 2015).

O elevado percentual de hipertensos verificado entre os trabalhadores de turnos alternantes no presente estudo é preocupante porque a hipertensão arterial se associa, frequentemente, a distúrbios no metabolismo, agravos a órgãos-alvo, devido a alterações funcionais e/ou estruturais dos mesmos, sendo agravada pela ocorrência de outros fatores

de risco, como obesidade abdominal, dislipidemia, intolerância à glicose e diabetes mellitus, além de manter uma associação de maneira independente com eventos como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico, morte súbita, dentre outros (SBC, 2016).

6.7 Correlações entre as variáveis

A partir da análise das correlações realizadas, foram observadas correlações fortes e positivas entre algumas variáveis do estudo. O fato de tais correlações entre as variáveis terem sido positivas demonstrou que os fatores de risco cardiovascular global avaliados no estudo geralmente não ocorrem isoladamente nos indivíduos como trabalhadores de turnos alternantes.

A maior parte das variáveis analisadas apresentou-se com correlações diretamente proporcionais, pois o aumento na prevalência de uma acompanhou o aumento das outras com as quais foi verificada tal correlação, principalmente no caso das variáveis antropométricas.

A observação das correlações entre as variáveis colesterol total e colesterol LDL; IMC e perímetro da cintura; IMC e peso; IMC e razão cintura estatura; peso e perímetro da cintura; razão cintura estatura e perímetro da cintura e razão cintura estatura e peso corroborou com estudos que demonstraram a predominância de múltiplos fatores de risco para as doenças cardiovasculares, em altas prevalências e com ocorrência simultânea, e reforçaram a importância de que medidas de prevenção sejam adotadas para a diminuição da ocorrência destes fatores e da mortalidade por estas doenças no mundo (PEREIRA; BARRETO; PASSOS, 2009).

6.8 Comparação emparelhada das médias das variáveis

Como citado anteriormente, a partir da comparação emparelhada das médias das variáveis entre os períodos do estudo, verificou-se que, para a variável Colesterol LDL, a média em 2010 era maior do que no ano de 2012 e para a variável Colesterol HDL a média em 2012 era maior do que no ano de 2010. Para os anos de 2012 e 2015, pôde-se dizer que, para as variáveis Índice de Massa Corporal, Perímetro da Cintura, Peso, Razão Cintura Estatura e Triglicérides, as médias eram maiores no ano de 2015 do que no ano de 2012.

Foi possível confirmar que houve diferença entre elas, de período para período, sendo que a maior parte das diferenças entre as médias caracterizou um agravamento no perfil avaliado com o passar dos anos (exceção dos níveis de colesterol HDL e LDL).

Isto mais uma vez corroborou com os achados científicos que explicitaram o aumento da ocorrência dos fatores de risco cardiovascular global, à medida que o trabalhador de turnos alternantes é exposto por mais tempo às condições e hábitos de vida acarretados por este tipo de trabalho, e também a importância de que estudos longitudinais sejam realizados para que estes trabalhadores sejam avaliados por um período mais longo (ANTUNES *et al.*, 2010).

7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- A alta rotatividade dos trabalhadores de turnos alternantes, em relação a demissões e até mesmo a horários de trabalho, pode contribuir para a diminuição da amostra ao longo do desenvolvimento do estudo longitudinal.
- Como em 2012 somente aqueles indivíduos que apresentavam fatores de risco cardiovascular global, detectados na primeira avaliação no ano de 2010, foram selecionados para a participação no estudo, este fator pode ter influenciado no agravamento do perfil de saúde da população estudada.

8 CONCLUSÕES

- Altas prevalências de fatores de risco cardiovascular global foram observadas nos trabalhadores de turnos alternantes, com tendência ao aumento das mesmas ao longo do estudo.
- Baixas prevalências de portadores de doenças preexistentes foram observadas, com exceção de portadores de dislipidemias, que se encontravam dentro da faixa percentual nacional para o sexo masculino.
- Prevalências elevadas de trabalhadores que faziam uso de bebida alcóolica e baixas prevalências de fumantes foram verificadas no estudo.
- Prevalências elevadas de sobrepeso e obesidade, de obesidade central, de classificados com risco para doenças cardiovasculares, de dislipidemias (colesterol total e triglicérides) e de hipertensão arterial, com elevação do percentual de inadequação dos índices ao longo do período do estudo, foram observadas entre os trabalhadores de turnos alternantes.
- Baixas prevalências de inadequação dos níveis de colesterol HDL e colesterol LDL foram verificadas, com melhoria do percentual de adequação ao longo dos 3 períodos.
- Melhoria no perfil glicêmico ao longo do período de desenvolvimento do estudo foi observada, embora o percentual de hiperglicêmicos da população estudada ainda tenha sido superior ao percentual nacional para o mesmo sexo.
- Correlações fortes e positivas entre as variáveis do estudo foram observadas, caracterizando a ocorrência simultânea de múltiplos fatores de risco cardiovascular global em trabalhadores de turnos alternantes.
- Diferenças entre as médias das variáveis em diferentes períodos foram verificadas, com agravamento do perfil nutricional e clínico ao longo dos anos, demonstrando a necessidade de mais estudos longitudinais para esta população.

9 REFERÊNCIAS

1. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Associação Médica Brasileira. Conselho Federal de Medicina. *Diretrizes clínicas na saúde suplementar: Tabagismo*. 2011.
2. ALVES, E. A. *Fatores de Risco Nutricionais, Comportamentais, Clínicos e Bioquímicos para as Doenças Cardiovasculares em Trabalhadores de Turnos Alternantes da Região dos Inconfidentes, Minas Gerais, Brasil*. 2012. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
3. ANTUNES, *et al.* Obesity and shift work: chronobiological aspects. *Nutrition Research Reviews*, v. 23, p.155–168, 2010.
4. ASARE-ANANE, H. *et al.* Shift work and the risk of cardiovascular disease among workers in cocoa processing company, Tema. *BMC Research Notes*. v. 8, n. 798, 2015.
5. ASHWELL, M.; GUNN, P.; GIBSON, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*. v. 13, p. 275-286, 2012.
6. ATTARCHI, M. *et al.* Effect of Exposure to Occupational Noise and Shift Working on Blood Pressure in Rubber Manufacturing Company Workers. *Industrial Health*. v. 50, p. 205-213, 2012.
7. BABOR, T. F. *et al.* *AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test: Guideline for Use in Primary Care*. Geneva: World Health Organization, Department of Mental Health and Substance Dependence, 2001.
8. BARBADORO, P. *et al.* Rotating Shift-Work as an Independent Risk Factor for Overweight Italian Workers: A Cross-Sectional Study. *Plos One*. v. 8, n. 5, 2013.
9. BARBOSA, R. O.; SILVA, E. F. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em policiais militares. *Revista Brasileira de Cardiologia*. v. 26, n. 1, p. 45-53, 2013.
10. BATISTA, A. P. *et al.* Hypovitaminosis D is associated with visceral adiposity, high levels of low-density lipoprotein and triglycerides in alternating shift workers. *Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2016.
11. BORCH-JOHNSEN, K.; WAREHAM, N. The rise and fall of the metabolic syndrome. *Diabetologia*. v. 53, p. 597-599, 2010.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. Datasus. Acesso à informação. Tabnet. Estatísticas vitais - *Mortalidade 1996 a 2014, pela CID-10*. Disponível em:

<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defptohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>. Acesso em 14 de dezembro de 2016.

13. BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2014. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2014.pdf. Acesso em 02/01/2017.

14. BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2015. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/setembro/01/Coletiva-Diabetes-06-04-2016-EDITADA-manha-correta.pdf>. Acesso em 02/01/2017.

15. BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2015. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/dezembro/14/Excesso-de-peso--obesidade-e-alimentacao---05.07.16.pdf>. Acesso em 02/01/2017.

16. BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2015. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/setembro/01/HAS-e-sal-15.06.16.pdf>. Acesso em 02/01/2017.

17. BRASIL. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil 2015. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/setembro/01/Tabagismo-30.05.16.pdf>. Acesso em 02/01/2017.

18. BROWNING, L. M.; HSIEH, S. D.; ASHWELL, M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*. v. 23, p. 247-269, 2010.

19. BUCHVOLD *et al.* Associations between night work and BMI, alcohol, smoking, caffeine and exercise - a cross-sectional study. *BMC Public Health*. v. 15, n. 1112, 2015.

20. CAI, A. *et al.* Associations of high HDL cholesterol level with all-cause mortality in patients with heart failure complicating coronary heart disease. *Medicine*. v. 95, n. 28, 2016.

21. CAMPOS, A. C. P. *et al.* *Estratégias exploratórias em estudos longitudinais*. Relatório SINAPE, UNICAMP, 2010.

22. CANTELMO, N. F.; FERREIRA, D. F. Desempenho de testes de normalidade multivariados avaliado por simulação monte carlo. *Ciência e Agrotecnologia*. v. 31, n. 6, p. 1630-1636, 2007.

23. CHRISTOPHER, M. *et al.* Metabolic consequences of sleep and circadian disorders. *Current Diabetes Reports*. v. 14, n. 7, 2014.
24. COSTA, F. F. *et al.* Combinação de fatores de risco relacionados à síndrome metabólica em militares da Marinha do Brasil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. v. 97, p. 485-492, 2011.
25. CRISPIM, C. A. *et al.* Hormonal appetite control is altered by shift work: a preliminary study. *Metabolism Clinical and Experimental*. v. 60, p. 1.726-1.735, 2011.
26. ESQUIROL, Y. *et al.* Shift work and metabolic syndrome: respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms. *Chronobiology International*. v. 26, p. 544-559, 2009.
27. ESQUIROL, Y. *et al.* Shift work and cardiovascular risk factors: New knowledge from the past decade. *Archives of Cardiovascular Disease*. v. 104, p. 636-668, 2011.
28. FERREIRA, G. U. A. *Estudo de Testes Estatísticos para o Vetor de Médias em Controle de Processos Multivariados sob Amostragem Dupla*. 2010. 134 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
29. FISCHER, F. M., LIEBER, R. R. Trabalho em Turnos. In: MENDES, R. *Patologia do Trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2003. p. 825-868.
30. FROST, P; KOLSTAD, H.A.; BONDE, J.P. Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. v. 35, p. 163-179, 2009.
31. GALLAGHER, D. *et al.* Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*. v. 72, n. 3, p. 694-701, 2000.
32. GARAULET, J. M.; ORDOVÁS, J. M.; MADRID, J. A. The chronobiology, etiology and pathophysiology of obesity. *International Journal of Obesity*. v. 34, n. 12, p. 1667-1683, 2010.
33. GOOLEY, J. J.; CHUA, E. C. Diurnal regulation of lipid metabolism and applications of circadian lipidomics. *Journal of Genetics and Genomics*. v. 41, n. 5, p. 231-250, 2014.
34. GUO *et al.* Shift Work and the Relationship with Metabolic Syndrome in Chinese Aged Workers. *Plos One*. v. 10, n. 3, 2015.
35. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>. Acesso em 02/01/2017.
36. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/defaulttabzip_prev.shtm. Acesso em 02/01/2017.

37. International Diabetes Federation (IDF). 2006. The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome. Disponível em: http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf. Acesso em 26/02/2016.
38. JERMENDY, G. *et al.* Assessment of cardiometabolic risk among shift workers in Hungary. *Health and Quality of Life Outcomes*. v. 10, n. 18, 2012.
39. KAWABE, Y. *et al.* Relationship between shift work and clustering of the Metabolic Syndrome Diagnostic Components. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*. v. 21, n. 7, 2014.
40. KIM, T.W., JEONG, J. H., HONG, S. C. The impact of sleep and circadian disturbance on hormones and metabolism. *International Journal of Endocrinology*. v. 2015, n. 591729, 2015.
41. KIVIMÄKI, M.; BATTY, G. D.; HUBLIN, C. Shift work as a risk factor for future type 2 diabetes: evidence, mechanisms, implications, and future research directions. *Plos Medicine*. v. 8, n. 12, 2011.
42. LEPROULT, R., HOLMBAÄCK, U., CAUTER, E. V. Circadian Misalignment Augments Markers of Insulin Resistance and Inflammation, Independently of Sleep Loss. *Diabetes*. v. 63, p. 1860-1869, 2014.
43. LOHMAN, T. G., ROCHE, A. F., MARTORELL, R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books, 1998.
44. MARQUEZE, E. C.; ULHÔA, M. A.; MORENO, C. R. C. Effects of irregular-shift work and physical activity on cardiovascular risk factors in truck drivers. *Revista de Saúde Pública*. v. 47, n. 3, p. 497-505, 2013.
45. MARTINS, L. N. *et al.* Prevalência dos fatores de risco cardiovascular em adultos admitidos na unidade de dor torácica em Vassouras, RJ. *Revista Brasileira de Cardiologia*. v. 24, n.4, p. 299-307, 2011.
46. MION JR, D. *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). 2006. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Hipertensão*. v. 13, n. 4, p. 256-312, 2006.
47. MOHEBBI, I.; SHATERI, K.; SEYEDMOHAMMADZAD, M. The relationship between working schedule patterns and the markers of the Metabolic Syndrome: comparison of shift workers with day workers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. v. 25, n. 4, p. 383-391, 2012.

48. MORRIS, C. J.; YANG, J. N.; SCHEER, F. A. J. L. The impact of the circadian timing system on cardiovascular and metabolic function. *Prog Brain Res.* v. 199, p. 337–358, 2012.
49. PALHARES, V. C.; CORRENTE, J. E.; MATSUBARA, B. B. Association between sleep quality and quality of life in nursing professionals working rotating shifts. *Revista de Saúde Pública.* v. 48, n. 4, p. 594, 2014.
50. PEREIRA, J. C.; BARRETO, S. M.; PASSOS, V. M. A. Perfil de risco cardiovascular e autoavaliação da saúde no Brasil: estudo de base populacional. *Revista Panamericana de Salud Pública.* v. 25, n. 6, 2009.
51. PEREIRA, T. M. *Notas de sala de aula - estatística multivariada ii.* 2015.
52. PEPLONSKA, B. *et al.* Night shift work and modifiable lifestyle factors. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health.* v. 27, n. 5, p. 693-706, 2014.
53. PIETROIUSTI, A. *et al.* Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occup Environ Med.* v. 67, p. 54-57, 2010.
54. RAMIN, C. *et al.* Night shift work at specific age ranges and chronic disease risk factors. *Occup Environ Med.* v. 72, n. 2, p. 100–107, 2015.
55. RODRIGUES, V. F. Principais impactos do trabalho em turnos: estudo de caso de uma sonda de perfuração marítima. *Revista Unifenas.* v. 4, p. 199-207, 1998.
56. ROYSTON, J. B. Some techniques for assessing multivariate based on the shapiro-wilk w. *Applied Statistics.* v. 32, n. 2, p. 121-133, 1983.
57. SCHEER, F. A. *et al.* Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA.* v. 106, p. 4.453-4.458, 2009.
58. SIMÕES, M. R. L.; MARQUES, F. C.; ROCHA, A. M. O trabalho em turnos alternados e seus efeitos no cotidiano do trabalhador no beneficiamento de grãos. *Revista Latino-Americana de Enfermagem.* v. 18, n. 16, 2010.
59. SMITH, P. *et al.* The relationship between shift work and body mass index among Canadian nurses. *Applied Nursing Research.* v. 26, p. 24-31, 2013.
60. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). 2016. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* v. 107, n.3, p. supl. 3, 2016. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05_HIPERTENSAO_ARTERIAL.pdf. Acesso em 09/02/2017.
61. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). 2007. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* v. 88 Supl:1-19, 2007.

62. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). 2010. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. v. 95, p. 1-51, 2010.
63. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). 2013. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2013/V_Diretriz_Brasileira_de_Dislipidemias.pdf. Acesso em: 07/08/2016.
64. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SMCBM). 2017. Obesidade – Doenças associadas. Disponível em: <http://www.sbcm.org.br/wordpress/obesidade/doencas-associadas/>. Acesso em: 10/02/2017.
65. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM). 2017. Dislipidemia e aterosclerose. Disponível em: <http://www.endocrino.org.br/dislipidemia-e-aterosclerose/>. Acesso em: 10/02/2017.
66. SOUZA, B. B. *et al.* Lifetime shift work exposure: association with anthropometry, body composition, blood pressure, glucose and heart rate variability. *Occup Environ Med*. v. 72, p. 208-215, 2014.
67. VAN DRONGELEN, A.; BOOT, C. R. L.; MERKUS, S. L.; SMID, T.; VAN DER BEEK, A. J. The effects of shift work on body weight change – a systematic review of longitudinal studies. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. v. 37, n. 4, p. 263-275, 2011.
68. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. v. 845, p. 1-452, 1995.
69. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. *World Health Organization Tech Rep Ser*. v. 894 i-xii, p. 1-253, 2000.
70. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global Status Report on noncommunicable diseases 2014. Geneva: World Health Organization, 2014. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf?ua=1. Acesso em: 14 de dezembro de 2016.

10 ANEXOS

Anexo 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
Título da Pesquisa: PROJETO PREVENÇÃO DA FADIGA – CORAÇÕES DA VALE

Prezado (a) Senho (a) _____

Você está sendo convidado a participar do projeto Manejo da Fadiga, cujo objetivo da pesquisa é avaliar a fadiga e fatores de risco cardiometabólico.

A sua participação na pesquisa inclui:

- a) responder questionários, que abordam questões sobre seu hábito alimentar, consumo de bebida alcoólica, consumo de cigarro, atividade física, e dados sócio-demográficos.
- b) avaliação nutricional que constará da avaliação da sua composição corporal, peso, estatura, circunferências da cintura e da circunferência do pescoço.
- c) aferição da pressão arterial
- d) exames de sangue periódico agendados pela medicina do trabalho da empresa. Serão realizadas as provas bioquímicas de colesterol total, HDL, LDL, triglicérides, glicemia de jejum e análise genética.
- e) acesso a seu prontuário arquivado no setor de saúde ocupacional da empresa, resguardando o sigilo das informações, nos quais serão coletados os resultados dos exames bioquímicos e clínicos dos anos anteriores, dados de ingresso na empresa, tempo e meios de locomoção para a empresa, tempo de trabalho na empresa e composição familiar.

A sua participação é totalmente voluntária e não haverá nenhuma mudança no seu relacionamento com a empresa se não quiser participar. Você terá a liberdade de abandonar o estudo em qualquer momento. Este estudo apresenta risco mínimo.

Ressaltamos, também, que os dados que você fornecer serão mantidos em sigilos (caráter confidencial) inclusive para os demais funcionários e administradores da empresa e só serão divulgados dados gerais de todos os participantes da pesquisa.

Caso você queira se informar de mais detalhes sobre a pesquisa agora, ou no futuro, poderá entrar em contato com o Prof. Raimundo Marques do Nascimento Neto (Departamento de Ciências Médicas- Tel: 35591003), Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto – (31)3559-1368 ou Setor médico da VALE.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

Ouro Preto, de de 20__.

Assinatura do Sujeito da pesquisa

Assinatura do Pesquisador

Anexo 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: SÍNDROME METABÓLICA EM TRABALHADORES DE UMA EMPRESA DE MINERAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Você está sendo convidado a participar do projeto: “Síndrome metabólica em trabalhadores de uma empresa de mineração do estado de Minas Gerais”. O estudo se destina a avaliar presença de síndrome metabólica e seus fatores de risco. Síndrome Metabólica é a associação de diversos problemas que aumentam a chance de uma pessoa desenvolver doenças do coração. O diagnóstico de síndrome metabólica é feito quando a pessoa apresenta 3 ou mais dos problemas abaixo:

- a) Gordura abdominal aumentado- cintura maior que 90 cm em homens ou maior que 80 cm em mulheres.
- b) Baixo colesterol HDL (“bom colesterol”)- nível menor que 40 em homens ou menor que 50 em mulheres.
- c) Triglicerídeos aumentados – nível de 150 ou mais.
- d) Hipertensão- pressão arterial maior que 135X85, ou uso de medicações para controlar a pressão.
- e) Aumento da glicemia (açúcar no sangue) nível de 110 ou mais em jejum.

A sua participação na pesquisa inclui:

a) responder questionários, que abordam questões sobre seu hábito alimentar, consumo de bebida alcoólica, consumo de cigarro, atividade física, e dados sócio-demográficos. O questionário será preenchido pelo entrevistador, a partir das respostas que senhor(a) irá fornecer. Os dados solicitados são simples e de fácil compreensão e o entrevistador estará apto para responder a eventuais dúvidas. O tempo aproximado para realização da entrevista é de 40 minutos. Os questionários encontram-se à sua disposição para conhecimento prévio, basta solicitá-lo à equipe de pesquisa.

b) Serão tomadas suas medidas corporais de peso, estatura (altura), porcentagem de gordura, circunferências corporais (medida com fita métrica da cintura e do pescoço). Será necessário tomar essas medidas mais de uma vez, para aumentar a precisão dos valores encontrados. Esses procedimentos serão feitos por nutricionistas, alunos do curso de Nutrição e de medicina da UFOP, previamente treinados. Pequeno incômodo pode ser causado ao tomar as medidas antropométricas vocês deverão tirar os sapatos e o excesso de roupas. Também será solicitado que esvazie a bexiga antes de ser pesado.

c) aferição da pressão arterial. A pressão arterial será aferida no consultório do ambulatório no momento da aplicação do questionário. Serão realizadas 3 medidas da sua pressão com intervalo de aproximadamente 15 minutos para aumentar a precisão dos valores encontrados.

d) exames de sangue periódico agendados pela medicina do trabalho da empresa. Serão realizadas as provas bioquímicas para dosagem de colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos, glicemia de jejum. Para a realização desta pesquisa, você será submetido (a) a um procedimento de coleta de 13 mL de sangue. A coleta será realizada em Laboratório em condições rigorosas de higiene. Para a coleta da amostra de sangue você deverá permanecer em jejum de 12 horas. A coleta será realizada por pessoal qualificado e treinado, com material descartável. Podem ocorrer possíveis incômodos como dor ou hematomas no local da coleta do sangue, porém são

Anexo 3



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Campus Universitário - Morro do Cruzeiro - ICEN-4, Sala 29
35400-000 - Ouro Preto - MG - Brasil
Fone (31) 3559-1368 Fax (31) 3559-1370
Email: cep@ufop.br



OFÍCIO CEP Nº. 074/2011, de 17 de outubro de 2011.

Ilmo. Sr.

Prof. Dr. Raimundo Marques do Nascimento Neto

DECME/EF/UFOP

Senhor Pesquisador,

É com prazer que comunicamos a **Aprovação**, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto, de seu projeto intitulado "Síndrome Metabólica em Trabalhadores da Mineração do Estado de Minas Gerais" (CAAE: 0018.0.238.000-11).

Atenciosamente,



Prof. Dr. André Jalvani Pedrosa

Vice-Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa/UFOP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROJETO MANEJO DA FADIGA
Pesquisador: RAIMUNDO MARQUES DO NASCIMENTO
Área Temática:
Versão: 4
CAAE: 39682014.7.0000.5150
Instituição Proponente: Universidade Federal de Ouro Preto
Patrocinador Principal: VALE S.A.

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.381.376

Apresentação do Projeto:

"O projeto de prevenção da fadiga é uma continuidade da etapa desenvolvida no Complexo Mariana com trabalhadores de turnos alternantes no período de 2010 a 2012. Nesse período foram desenvolvidas linhas de pesquisa cujas temáticas estudadas foram: distúrbio do sono; distúrbios mentais e dependência química; distúrbios cardiometabólicos; estudo sobre o gasto energético por atividades e gasto energético individual; marcadores inflamatórios e estudo sobre comportamento alimentar."

Objetivo da Pesquisa:

"1. Avaliar os resultados das atividades de orientações clínicas e nutricionais sob os componentes de risco cardiometabólico. 2. Validar os instrumentos desenvolvidos pelos pesquisadores para a triagem do diagnóstico do risco cardiometabólico em trabalhadores de turnos alternantes de Minas Gerais. 3. Avaliar as alterações cognitivas em trabalhadores de turno alternado e sua associação com a polissonografia, fatores de risco cardiometabólicos e nutricionais.

Objetivo Secundário:

1. Analisar os dados da triagem e do comportamento alimentar dos trabalhadores. 2. Analisar o gasto energético e sua relação com o risco cardiometabólico. 3. Verificar a capacidade preditiva de diferentes instrumentos de seleção dos trabalhadores de turno alternante para a indicação de

Continuação do Parecer: 1.381.376

polissonografia. 4. Verificar o impacto da composição corporal, indicadores bioquímicos e clínicos no processo inflamatório e sua relação com risco cardiometabólico. 5. Verificar o impacto das alterações do sono no desempenho cognitivo. 6. Investigar a relação entre risco cardiometabólico e níveis séricos de vitaminas e minerais. 7. Verificar a relação entre contexto geográfico e risco cardiometabólico."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A metodologia engloba questionário sobre a qualidade de vida e escala visual analógica. A aplicação destes pode ocasionar algum tipo de constrangimento aos voluntários que pode ser minimizados ao serem os dados coletados a nível individual em local restrito. Um pequeno incômodo pode ser causado ao tomar as medidas antropométricas uma vez que os sujeitos deverão tirar os sapatos e o excesso de roupas. Além disso, a coleta de sangue pode levar a um mal estar, como o jejum, dor, queda de pressão, formação de hematoma ou o próprio medo individual caso ocorra algum problema haverá uma equipe capacitada para reverter à situação, inclusive técnicos e enfermeiros presentes no local, que poderão autorizar a suspensão da coleta de sangue se necessária ou encaminharemos os sujeitos para o lanche que será oferecido sob a responsabilidade da equipe do projeto.

Em relação aos benefícios, serão apontados a verificação se a qualidade de vida está sendo afetada em trabalhadores de turno, já que os resultados do estudo podem auxiliar aos profissionais da área da saúde a estruturarem de forma mais eficaz serviços e programas voltados para a saúde do trabalhador. Para os voluntários os resultados auxiliaram na tomada de decisões saudáveis para a saúde a fim de minimizarem os riscos para o desencadeamento de alguma doença, e aqueles cujo diagnóstico aponta para a presença de patologia poderão ser encaminhados a tratamento especializado."

Relação riscos/benefícios adequada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos apresentados e adequados.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Endereço: Morro do Cruzeiro-ICEB II, Sala 29 -PROPP/UFOP
Bairro: Campus Universitário CEP: 35.400-000
UF: MG Município: OURO PRETO
Telefone: (31)3559-1368 Fax: (31)3559-1370 E-mail: cep@propp.ufop.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
OURO PRETO



Continuação do Parecer: 1.381.376

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_440267.pdf	18/12/2015 10:51:32		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE466_modificado_18_12.docx	18/12/2015 10:48:35	RAIMUNDO MARQUES DO NASCIMENTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE466_modificado_08_10.docx	09/10/2015 15:37:39	RAIMUNDO MARQUES DO NASCIMENTO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP_ATUAL_08_10.pdf	09/10/2015 15:34:35	RAIMUNDO MARQUES DO NASCIMENTO	Aceito
Outros	Resposta_CEP_08_10.pdf	09/10/2015 15:33:45	RAIMUNDO MARQUES DO NASCIMENTO	Aceito
Outros	Convenio_SantaCasa.pdf	09/10/2015 15:21:09	RAIMUNDO MARQUES DO NASCIMENTO	Aceito
Folha de Rosto	Folho_Rosto_Atual.pdf	09/10/2015 15:07:36	RAIMUNDO MARQUES DO NASCIMENTO	Aceito
Outros	Termo_Anuência.pdf	18/07/2015 17:42:23		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO detalhado.3.pdf	01/12/2014 22:46:12		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO detalhado.2.pdf	01/12/2014 22:45:52		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO detalhado.pdf	01/12/2014 22:45:33		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Morro do Cruzeiro-ICEB II, Sala 29 -PROPP/UFOP

Bairro: Campus Universitário

CEP: 35.400-000

UF: MG

Município: OURO PRETO

Telefone: (31)3559-1368

Fax: (31)3559-1370

E-mail: cep@propp.ufop.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
OURO PRETO



Continuação do Parecer: 1.381.376

OURO PRETO, 25 de Dezembro de 2015

Assinado por:
Núncio Antônio Araújo Sól
(Coordenador)

Endereço: Morro do Cruzeiro-ICEB II, Sala 29 -PROPP/UFOP
Bairro: Campus Universitário CEP: 35.400-000
UF: MG Município: OURO PRETO
Telefone: (31)3559-1368 Fax: (31)3559-1370 E-mail: cep@propp.ufop.br

Anexo 5

Tabela 10: Matriz de correlação entre as variáveis contínuas no ano de 2010.

	Altura	HDL	LDL	CT	G	GC	IMC	PC	Peso	PAD	PAS	RCEst	TG
Altura	1.0000	0.0693	0.0295	0.0016	0.1044	0.0665	0.0552	0.1874	0.4798	0.0081	0.0502	0.2286	0.0381
HDL	0.0693	1.0000	0.0460	0.1166	0.0451	0.0669	0.0436	0.0885	0.0018	0.1052	0.0775	0.1182	0.3031
LDL	0.0295	-0.0460	1.0000	0.9425	0.1048	0.0405	0.0463	0.0493	0.0465	0.0460	0.0622	0.0382	0.0462
CT	0.0016	0.1166	0.9425	1.0000	0.1379	0.0217	0.0163	0.0072	0.0253	0.0182	0.0514	0.0033	0.2747
G	0.1044	-0.0451	0.1048	0.1379	1.0000	0.1843	0.2135	0.2476	0.2365	0.0548	0.0463	0.2124	0.1648
GC	0.0665	-0.0669	0.0405	0.0217	0.1843	1.0000	0.8622	0.8427	0.7184	0.0720	0.1295	0.8633	0.2490
IMC	0.0552	-0.0436	0.0463	0.0163	0.2135	0.8622	1.0000	0.8982	0.8469	0.1134	0.1865	0.9106	0.2302
PC	0.1874	-0.0885	0.0493	0.0072	0.2476	0.8427	0.8982	1.0000	0.8873	0.1626	0.2108	0.9114	0.2465
Peso	0.4798	0.0018	0.0465	0.0253	0.2365	0.7184	0.8469	0.8873	1.0000	0.1166	0.2100	0.6762	0.2225
PAD	0.0081	0.1052	0.0460	0.0182	0.0548	0.0720	0.1134	0.1626	0.1166	1.0000	0.8037	0.1476	0.0052
PAS	0.0502	0.0775	0.0622	0.0514	0.0463	0.1295	0.1865	0.2108	0.2100	0.8037	1.0000	0.1739	0.0410
RCEst	0.2286	-0.1182	0.0382	0.0033	0.2124	0.8633	0.9106	0.9114	0.6762	0.1476	0.1739	1.0000	0.2246
TG	0.0381	-0.3031	0.0462	0.2747	0.1648	0.2490	0.2302	0.2465	0.2225	0.0052	0.0410	0.2246	1.0000

Anexo 6

Tabela 11: Matriz de correlação entre as variáveis contínuas no ano de 2012.

	Altura	HDL	LDL	CT	G	GC	IMC	PC	Peso	PAD	PAS	RCEst	TG
Altura	1.0000	0.0102	0.0936	0.0832	0.0922	0.0382	0.0784	0.1881	0.4697	0.1190	0.2086	0.2208	0.0201
HDL	0.0102	1.0000	0.0806	0.3905	0.0192	0.1314	0.0218	0.0939	0.0107	0.0236	0.0557	0.0977	0.1459
LDL	0.0936	0.0806	1.0000	0.8838	0.0382	0.0257	0.0348	0.0071	0.0208	0.0918	0.0128	0.0448	0.0042
CT	0.0832	0.3905	0.8838	1.0000	0.0574	0.0631	0.0983	0.0558	0.0398	0.0108	0.0452	0.0906	0.2869
G	0.0922	0.0192	0.0382	0.0574	1.0000	0.0191	0.1437	0.1413	0.0667	0.1393	0.1221	0.1820	0.0926
GC	0.0382	0.1314	0.0257	0.0631	0.0191	1.0000	0.3742	0.4372	0.3104	0.2408	0.2296	0.4483	0.2610
IMC	0.0784	0.0218	0.0348	0.0983	0.1437	0.3742	1.0000	0.8780	0.8403	0.3338	0.2597	0.9022	0.2224
PC	0.1881	0.0939	0.0071	0.0558	0.1413	0.4372	0.8780	1.0000	0.8796	0.3858	0.3032	0.9144	0.2455
Peso	0.4697	0.0107	0.0208	0.0398	0.0667	0.3104	0.8403	0.8796	1.0000	0.3542	0.3373	0.6781	0.1785
PAD	0.1190	0.0236	0.0918	0.0108	0.1393	0.2408	0.3338	0.3858	0.3542	1.0000	0.7149	0.3420	0.2847
PAS	0.2086	0.0557	0.0128	0.0452	0.1221	0.2296	0.2597	0.3032	0.3373	0.7149	1.0000	0.2210	0.1594
RCEst	0.2208	0.0977	0.0448	0.0906	0.1820	0.4483	0.9022	0.9144	0.6781	0.3420	0.2210	1.0000	0.2570
TG	0.0201	0.1459	0.0042	0.2869	0.0926	0.2610	0.2224	0.2455	0.1785	0.2847	0.1594	0.2570	1.0000

Anexo 7

Tabela 12: Matriz de correlação entre as variáveis contínuas no ano de 2015.

	Altura	HDL	LDL	CT	G	GC	IMC	PC	Peso	PAD	PAS	RCEst	TG
Altura	1.0000	0.0633	-0.1096	0.1114	0.0847	0.0063	0.0518	0.1808	0.4813	0.0687	0.0290	0.2279	0.0707
HDL	0.0633	1.0000	0.1754	0.3226	0.1210	0.1295	0.2246	0.2528	0.1540	0.0712	0.0178	0.2861	0.2423
LDL	0.1096	0.1754	1.0000	0.9062	0.0476	0.0175	0.0892	0.0740	0.1275	0.1644	0.0975	0.0313	0.0275
CT	0.1114	0.3226	0.9062	1.0000	0.0157	0.0245	0.0541	0.0489	0.1014	0.1156	0.0494	0.0077	0.3559
G	0.0847	-0.1210	0.0476	0.0157	1.0000	0.0142	0.1183	0.1367	0.0525	0.0337	0.0358	0.1762	0.0291
GC	0.0063	-0.1295	0.0175	0.0245	0.0142	1.0000	0.2719	0.2497	0.2299	0.3413	0.2946	0.2474	0.1018
IMC	0.0518	-0.2246	-0.0892	0.0541	0.1183	0.2719	1.0000	0.9065	0.8477	0.1747	0.1829	0.9157	0.2013
PC	0.1808	-0.2528	-0.0740	0.0489	0.1367	0.2497	0.9065	1.0000	0.8898	0.1304	0.1014	0.9140	0.2125
Peso	0.4813	-0.1540	-0.1275	0.1014	0.0525	0.2299	0.8477	0.8898	1.0000	0.1880	0.1460	0.6802	0.1271
PAD	0.0687	-0.0712	0.1644	0.1156	0.0337	0.3413	0.1747	0.1304	0.1880	1.0000	0.7247	0.1079	0.0180
PAS	0.0290	-0.0178	0.0975	0.0494	0.0358	0.2946	0.1829	0.1014	0.1460	0.7247	1.0000	0.1103	0.0754
RCEst	0.2279	-0.2861	-0.0313	0.0077	0.1762	0.2474	0.9157	0.9140	0.6802	0.1079	0.1103	1.0000	0.2396
TG	0.0707	-0.2423	0.0275	0.3559	0.0291	0.1018	0.2013	0.2125	0.1271	0.0180	0.0754	0.2396	1.0000

Anexo 8

Tabela 13: p-valores das correlações entre as variáveis contínuas, anos de 2010, 2012 e 2015.

2010	p-valor	2012	p-valor	2015	p-valor
LDL, CT	< 2.2e-16	HDL, CT	2.85e-09	LDL, CT	< 2.2e-16
GC, IMC	< 2.2e-16	LDL, CT	< 2.2e-16	IMC, PC	< 2.2e-16
GC, PC	< 2.2e-16	GC, IMC	8.48e-08	Altura, Peso	1.87e-13
IMC, PC	< 2.2e-16	GC, PC	2,10E-07	IMC, Peso	< 2.2e-16
Altura, Peso	2,95E-08	IMC, PC	< 2.2e-16	PC, Peso	< 2.2e-16
GC, Peso	< 2.2e-16	Peso, Altura	1,02E-08	PAD, PAS	< 2.2e-16
IMC, Peso	< 2.2e-16	IMC, Peso	< 2.2e-16	IMC, RCEst	< 2.2e-16
PC, Peso	< 2.2e-16	PC, Peso	< 2.2e-16	PC, RCEst	< 2.2e-16
PAD, PAS	< 2.2e-16	PAD,PC	2.98e-08	Peso, RCEst	< 2.2e-16
GC, RCEst	< 2.2e-16	PAD, PAS	< 2.2e-16	TG, CT	2,20E-02
IMC, RCEst	< 2.2e-16	GC, RCEst	7,21E-08		
PC, RCEst	< 2.2e-16	IMC, RCEst	< 2.2e-16		
Peso, RCEst	< 2.2e-16	PC, RCEst	< 2.2e-16		
		Peso, RCEst	< 2.2e-16		

Anexo 9

Anos de 2010 e 2012

Tabela 14: Intervalos de confiança *t* com correção de Bonferroni, anos 2010 e 2012.

Variável	Limite inferior	Limite superior
Colesterol HDL	9.77	16.45
Colesterol LDL	-25.27	-10.29
Colesterol Total	-10.77	5.83
Glicemia	-9.80	38.70
Gordura Corporal	-15.43	30.16
Índice de Massa Corporal	-0.53	-0.01
Perímetro da Cintura	-1.60	-0.01
Peso	-0.95	0.38
Pressão Arterial Diaistólica	0.43	5.88
Pressão Arterial Sistólica	-0.99	7.42
Razão Cintura Estatura	-0.011	-0.002
Triglicérides	-1.62	23.65

Tabela 15: Intervalos de confiança simultâneos, anos 2010 e 2012.

Variável	Limite inferior	Limite superior
Colesterol HDL	7.59	18.63
Colesterol LDL	-30.17	-5.40
Colesterol Total	-16.20	11.26
Glicemia	-25.65	54.55
Gordura Corporal	-30.34	45.07
Índice de Massa Corporal	-0.70	0.15
Perímetro da Cintura	-2.12	0.50
Peso	-1.38	0.82
Pressão Arterial Diaistólica	-1.34	7.65
Pressão Arterial Sistólica	-3.74	10.17
Razão Cintura Estatura	-0.01	0.001
Triglicérides	-9.88	31.91

Anexo 10

Anos de 2012 e 2015

Tabela 16: Intervalos de confiança t com correção de Bonferroni, anos de 2012 e 2015.

Variável	Limite inferior	Limite superior
Colesterol HDL	-6.76	-0.26
Colesterol LDL	8.62	74.95
Colesterol Total	5.84	22.25
Glicemia	-38.48	10.27
Gordura Corporal	-29.08	23.83
Índice de Massa Corporal	0.41	1.03
Perímetro da Cintura	2.00	3.98
Peso	0.87	2.75
Pressão Arterial Diaistólica	-0.78	4.47
Pressão Arterial Sistólica	-0.60	6.48
Razão Cintura Estatura	0.01	0.02
Triglicérides	28.34	65.33

Tabela 17: Intervalos de confiança simultâneos, anos de 2012 e 2015.

Variável	Limite inferior	Limite superior
Colesterol HDL	-8.88	1.86
Colesterol LDL	-13.07	96.64
Colesterol Total	0.47	27.62
Glicemia	-54.42	26.21
Gordura Corporal	-46.38	41.13
Índice de Massa Corporal	0.20	1.24
Perímetro da Cintura	1.35	4.63
Peso	0.26	3.37
Pressão Arterial Diaistólica	-2.50	6.19
Pressão Arterial Sistólica	-2.91	8.80
Razão Cintura Estatura	0.01	0.03
Triglicérides	16.25	77.43