

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

LIEGE DA FONSECA ROCHA

**AVALIAÇÃO DE RISCOS BIOMECÂNICOS NA SAÚDE
OCUPACIONAL POR MEIO DE IMAGENS INFRAVERMELHAS**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2018

LIEGE DA FONSECA ROCHA

**AVALIAÇÃO DE RISCOS BIOMECÂNICOS NA SAÚDE
OCUPACIONAL POR MEIO DE IMAGENS INFRAVERMELHAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de Concentração: Engenharia Clínica

Orientadora: Prof. Dra. Frieda Saicla Barros

CURITIBA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

R672a Rocha, Liege da Fonseca
2008 Avaliação de riscos biomecânicos na saúde ocupacional por meio de imagens infravermelhas / Liege da Fonseca Rocha.-- 2018. 126 f.: il.; 30 cm.

Disponível também via World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica. Curitiba, 2018.

Bibliografia: f. 78-86.

1. Biomecânica - Avaliação de riscos. 2. Imagem infravermelha. 3. Dor lombar. 4. Ambiente de trabalho. 5. Doenças profissionais - Prevenção. 6. Saúde e trabalho. 7. Termografia. 8. Pesquisa quantitativa. 9. Engenharia biomédica - Dissertações. I. Barros, Frieda Saicla, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 610.28

Biblioteca Central do Câmpus Curitiba - UTFPR
Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº109

A Dissertação de Mestrado intitulada "Avaliação de riscos biomecânicos na saúde ocupacional por meio de imagens infravermelhas", defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) Liege da Fonseca Rocha, no dia 28 de junho de 2018, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração Engenharia Biomédica, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica.

BANCA EXAMINADORA:

Frieda Saicla Barros, Dra – UTFPR

Fernanda Moura D'Almeida Miranda, Dra – UP

Clayton José Treml, Dr – FAPAR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 28 de junho de 2018.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

Dedico este trabalho a minha
família, principalmente ao meu filho
Bernardo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos. Agradeço a ele também, por ter me abençoado a ser mãe do Bernardo, uma criança doce, tranquila e me propiciou vários momentos de estudo com ele. Para quem me dizia que quando somos mães temos que abrir mãos de todos os nossos sonhos, o Bernardo me ensinou e me ensina, a cada dia, que ele é o motivo para sempre buscar os meus sonhos até o fim.

Agradeço pela minha família: minha mãe, meu pai, minha Tia Mirian e minha irmã, que sempre me motivaram, entenderam as minhas ausências, momentos de afastamento, reclusão e me mostraram o quanto era importante estudar.

Agradeço ao meu esposo, Joziel, com quem eu sei que passarei ainda por muitos momentos de felicidade com ele, sei que ele é a pessoa que Deus escolheu para ser meu companheiro e amigo nas horas boas e ruins, que ficou sentado comigo às noites, me olhando trabalhar, que cuida do nosso filho nos momentos da minha ausência, que fingiu ser voluntário, modelo, plateia para conseguir realizar todas as etapas da pesquisa e que sempre me tranquilizou dizendo: “se fosse fácil todo mundo faria, calma!”.

Agradeço muito a Prof.^a Saicla, minha orientadora, resumi-la é muito pouco, tenho certeza de que ela sabe a importância que teve e tem para mim, não só na condução deste trabalho, mas também como conselheira, pois até nos momentos em que parecia que nada iria dar certo, ela me animou e redesenhou toda a pesquisa, uma verdadeira mãe na academia.

Agradeço aos demais professores que fizeram parte desta minha jornada a Prof.^a Thais Mariane Biembengut Faria, que mesmo nos últimos dias de gestação foi atenciosa e perspicaz na estatística deste trabalho, uma pessoa doce e inteligente que a vida mais uma vez me presenteou. A Prof.^a Leandra Ulbricht o LAERG da UTFPR e o Prof. Gustavo Benvenuto Borba entre outros professores do PPGEB, agradeço a todos pelos ensinamentos que passaram desde o início do mestrado, os quais sempre serão muito importantes para mim e para a minha vida profissional.

Agradeço aos meus voluntários e colegas da CMC, que se dedicaram, se ausentando de suas atividades laborais para poder contribuir a esta pesquisa e

tornar tudo possível. Em especial, agradeço a Vanessa (Téc. De Enfermagem), Amanda (ex-estagiária e atual enfermeira), Viviane (estagiária), Lilia (ex- colega da CMC), Stella e Maria Helena (médica), a equipe do Setor de Saúde Ocupacional que vivenciaram momentos de estudo, de escrita de artigo e de tensão, agradeço a eles pela paciência e respeito.

Por último gostaria de agradecer ao Diretor Geral e Presidente da Câmara Municipal de Curitiba por permitir e autorizar esta pesquisa.

De modo especial gostaria de agradecer minha chefe e amiga Ana Claudia Melo dos Santos, que sempre confiou em mim, como pessoa e como chefia, me incentivando que tudo daria certo e que eu daria conta de tudo: chefia, mestrado e família.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa, meu muito obrigado.

Que nada nos limite. Que nada nos defina. Que nada nos sujeite. Que a liberdade seja a nossa substância.
(BEAUVOIR, Simone, 1949).

RESUMO

ROCHA, Liege da Fonseca. **AVALIAÇÃO DE RISCOS BIOMECÂNICOS NA SAÚDE OCUPACIONAL POR MEIO DE IMAGENS INFRAVERMELHAS**. 2018. 126 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

Este trabalho tem por objetivo avaliar os riscos biomecânicos por meio de imagens infravermelhas as queixas subjetivas de dor, de servidores públicos que trabalham de maneira estática no ambiente de trabalho. Trata-se de uma pesquisa do tipo caso-controle, quantitativo em que na primeira fase da pesquisa foi aplicado o questionário de avaliação de dor e Protocolo de LIKS (Lilia Inês Kuhl Scandelari), estes com a finalidade de determinar a prevalência da dor osteomuscular deste grupo de servidores e relacioná-las a atividade laboral, assim como o exame físico na segunda fase. Na terceira fase da pesquisa, foram avaliados vinte participantes, com idade entre 31 e 71 anos, cada participante foi submetido a duas coletas de imagem infravermelhas. Foram coletadas imagens das regiões cervical e lombar, em três períodos do dia de trabalho, sendo o primeiro no início da manhã, o segundo no meio do expediente e o terceiro no final do período laboral. Após a coleta, as imagens foram analisadas pelo software específico do equipamento termográfico. Todos os grupos RC (Região Cervical), RL (Região lombar), RCC (Região de Controle Cervical) e RCL (Região de Controle Lombar) apresentaram aumento de temperatura durante o período laboral. Estes dados foram analisados estatisticamente pelo teste Kruskal Wallis de normalidade, com intervalo de confiança (IC 95%), rejeitada a hipótese nula da correlação dos resultados dos termogramas com a avaliação subjetiva de EVA. Desta forma, cada caso foi interpretado individualmente com relação a sua sintomatologia dolorosa, simetria bilateral e EVA (Escala Visual de Dor). Os resultados apresentaram 70% dos servidores com dor lombar com IMC em sobrepeso e obesidade. Na análise das imagens termográficas, a questão de posição estática, sobrecarga muscular decorrente a má postura acarretou hiperradiação local. Os resultados encontrados sugerem a coleta de imagens infravermelhas como uma ferramenta de avaliação da dor osteomuscular no ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Riscos Biomecânicos. Imagens infravermelhas. Prevenção. Saúde Ocupacional.

ABSTRACT

ROCHA, Liege da Fonseca. EVALUATION OF BIOMECHANICAL RISKS IN OCCUPATIONAL HEALTH BY INFRARED IMAGES. 2018. 126 f. Dissertation - Postgraduate Program in Biomedical Engineering - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2018.

This work aims to evaluate the biomechanical risks through the Thermography (infrared images) of the subjective complaints of pain, from public employees who work in a static (sitting) way in the work environment. This is an observational, transversal and qualitative study, where in the first phase of the study, an evaluation of pain survey and the LIKS (Lilian Inês Kuhl Scandelari) protocol were applied, in order to determine the prevalence of musculoskeletal pain in these group of employees and that they were related to the work activity, as well as the physical examination in the second phase. In the third phase of the research, twenty participants were evaluated, with ages between 31 and 71 years, where each participant was submitted to two thermal imaging collections. Images were collected in the cervical and lumbar regions, in three periods of the workday, the first in the early morning, the second in the middle of the workday, and the third at the end of the work period. After the collection, the images were analyzed by the specific software of the thermographic equipment. All RC groups (Cervical region), RL (Lumbar region), RCC (Cervical Control Region) and RCL (Lumbar Control Region) showed increasing of temperature during the work period. These data were statistically analyzed by the Kruskal Wallis test of normality, with a reliability interval (95% IC), rejecting the null hypothesis of the correlation of the thermograms results with the subjective evaluation of EVA. In this way, each case was interpreted individually respecting its painful symptoms, bilateral symmetry and EVA (Visual Pain Scale). In the results presented 70% of the servers with lumbar pain with IMC in overweight and obesity, in the analysis of thermographic images, the question of static position, muscle overload due to poor posture causes local hyper radiation. This technique can help occupational health by providing preventive interventions, avoiding musculoskeletal complications.

Keywords: Biomechanical hazards. Infrared images. Prevention. Occupational Health.

LISTA DE FIGURA

Figura 1-	Coluna Vertebral	18
Figura 2-	Visão geral da musculatura do corpo	20
Figura 3-	Modelo de contração muscular.....	20
Figura 4-	Diagrama dos esforços musculares estáticos e dinâmicos.....	21
Figura 5-	Gráfico da força exercida e duração máxima.....	22
Figura 6-	Espectro eletromagnético.....	26
Figura 7-	Termogramas (imagens termográficas) com os padrões de distribuições representados por circunferências	40
Figura 8-	Participante com relato de dor, do Grupo de dor lombar.....	62
Figura 9-	Participante com relato de dor, do Grupo de dor cervical.....	63

LISTA DE FOTOGRAFIA

Fotografia 1-	Fotografia 1- Fotografia do voluntário em posição ortostática na coleta de imagem.....	37
Fotografia 2-	Trabalhador no posto de trabalho.....	64
Fotografia 3-	Posto de trabalho.....	64

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Distribuição de frequência por faixa etária.....	43
Gráfico 2 - Distribuição Enquadramento funcional 1ª etapa.....	44
Gráfico 3 - Distribuição de critérios ergonômicos.....	45
Gráfico 4 - Distribuição da duração de dor osteomuscular.....	46
Gráfico 5 - Distribuição da comparação de gêneros por fases da pesquisa....	49
Gráfico 6 - Distribuição de frequência por faixa etária em cada fase da pesquisa	49
Gráfico 7 - Distribuição enquadramento funcional na terceira fase da pesquisa.....	50

LISTA DE QUADRO

Quadro 1- Resultado de pontuação do LIKS.....	39
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Análise e Resultado do Protocolo de LIKS	47
Tabela 2-	Variáveis de caracterização do RC e RL, apresentadas individualmente.....	51
Tabela 3-	Avaliação subjetiva da Região de dor cervical – RC.....	53
Tabela 4-	Avaliação subjetiva da Região de dor lombar – RL	54
Tabela 5-	Temperaturas registradas, apresentadas na projeção das imagens infravermelhas – RC, RCC, RL e RCL.....	56
Tabela 6-	Avaliação de EVA X Termografia na primeira coleta de RC.....	60
Tabela 7-	Avaliação de EVA X Termografia na segunda coleta de RC.....	60
Tabela 8-	Avaliação de EVA X Termografia da terceira coleta de RC.....	60
Tabela 9-	Avaliação de EVA X Termografia da primeira coleta da RL.....	61
Tabela 10-	Avaliação de EVA X Termografia da segunda coleta de RL.....	61
Tabela 11-	Avaliação de EVA X Termografia da terceira coleta de RL.....	61

LISTA DE SIMBOLOS E ABREVIATURAS

a.C.	Antes de Cristo
Ach	Acetilcolina
CA ⁺⁺	Cálcio
°C	Grau Celsius
ϵ	Emissividade espectral
μm	Micrômetro
n	Amostra
mm	Milímetro
cm	Centímetro
%	Porcentagem

LISTA DE SIGLAS

ABIPTI	Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica
ABIPTI	Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica
ATP	Trifosfato adenosina
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CMC	Câmara Municipal de Curitiba
DORT	Doença osteomuscular relacionado ao trabalho
EVA	Escala Visual Analógica
IAP	Associação Internacional para estudo de dor
IBGE	Instituto Brasileiro de Geográfico e Estatística
IMC	Índice de Massa Corpórea
INSS	Instituto Nacional de Previdência Social
LER	Lesão por esforços repetitivos
LIKS	Protocolo de Lilia Inês Kuhn Scandelari
NE	Norepinefrina
OMS	Organização Mundial da Saúde
RC	Voluntário do grupo do Estudo da Região cervical
RCC	Voluntário do grupo Controle da Região cervical
RCL	Voluntário do grupo Controle da Região lombar
RL	Voluntário do grupo do Estudo da Região lombar
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TP	Leitura da Temperatura
ΔT	Diferença de temperatura
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	13
1.2 HIPÓTESE.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
1.4 OBJETIVO DA PESQUISA.....	16
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 TRABALHO E SAÚDE.....	17
2.2 TRABALHOS MUSCULARES.....	17
2.2.1 Bases Anatômicas.....	17
2.2.2 Bases Fisiológicas.....	19
2.2.3 Sobrecarga Biomecânica no Trabalho Estático.....	21
2.3 DOENÇAS OSTEOMUSCULARES RELACIONADAS AO TRABALHO.....	23
2.4 FISILOGIAS DA DOR.....	23
2.4.1 Como Avaliar a Dor.....	24
2.5 TERMOMETRIA.....	25
2.5.1 Imagens Infravermelhas.....	26
2.5.2 Regulação do Fluxo Vascular.....	28
2.5.3 Avaliação de Imagens Infravermelhas.....	29
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
3.1 LOCAL DO ESTUDO.....	32
3.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	32
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	32
3.3.1 Definição dos Grupos de Acordo com o Trabalho.....	33
3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	33
3.4.1 Questionário de Avaliação de Atividades Laborais.....	33
3.4.2 Protocolo de LIKS.....	34
3.4.3 Escala Visual Analógica (EVA).....	34
3.5 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS.....	34
3.5.1 Obtenção das Imagens Infravermelha.....	34
3.5.2 Registro da umidade relativa do ar e da temperatura ambiente.....	35
3.5.3 Processamento das Imagens Infravermelhas.....	35

3.6 ETAPAS DA PESQUISA.....	35
3.6.1 Exame Físico.....	35
3.6.1.1 Inspeção e palpação.....	36
3.6.2 Coleta das imagens infravermelhas.....	36
3.6.3 Análise do Perfil Epidemiológico.....	38
3.6.4 Análise do Protocolo de LIKS.....	38
3.6.5 Avaliação de EVA.....	39
3.6.6 Avaliação de imagens infravermelhas.....	39
3.6.7 Tratamento Estatístico.....	41
4 RESULTADOS.....	42
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	42
4.1.1 Composição da População.....	42
4.1.2 Faixa etária.....	42
4.1.3 Lotação e Enquadramento Funcional.....	43
4.1.4 Perfil Laboral.....	44
4.1.5 Perfil de Qualidade de Vida.....	45
4.1.6 Prevalência de dor osteomuscular.....	45
4.1.7 Tempo de duração da dor.....	46
4.1.8 Dor relacionada à atividade laboral.....	46
4.2 PROTOCOLO DE LIKS.....	46
4.3 EXAME FÍSICO.....	48
4.4 COLETA DE IMAGENS INFRAVERMELHAS.....	48
4.4.2 Faixa Etária.....	49
4.4.3 Perfil Laboral.....	50
4.4.3.1 Lotação e enquadramento funcional na Terceira fase do estudo.....	50
4.4.3.2 Avaliação de Posto de Trabalho.....	50
4.4.3.3 Perfil de Qualidade de Vida.....	51
4.5 RESULTADO DA AMOSTRA FINAL.....	51
4.5.1 Característica Geral da Amostra.....	51
4.5.2 Análise das regiões com dor.....	52
4.6 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS TERMOGRÁFICAS.....	55
4.6.1 Termografia e Avaliação de EVA.....	60
4.6.2 Avaliação do Risco biomecânico e imagens infravermelhas.....	61
4.7 ANÁLISE DA POSTURA LABORAL.....	63

5 DISCUSSÃO.....	65
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA.....	65
5.2 ANÁLISE DE COLETAS DE IMAGENS INFRAVERMELHAS.....	67
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
7 TRABALHOS FUTUROS.....	73
REFERÊNCIAS.....	74
APENDICE A – Questionário de Atividades Laborais e queixas de dor.....	83
APÊNDICE B – Protocolo de avaliação de fatores de riscos extralaborais de LIKS.....	86
APÊNDICE C – Questionário de avaliação de dor – EVA.....	90
APÊNDICE D – Imagens infravermelhas dos voluntários.....	93

1 INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo será apresentado um histórico sobre a evolução das doenças relacionadas ao trabalho (DORT) e dos riscos biomecânicos. Serão trabalhados ainda conceitos sobre dor e termometria, para avaliar e monitorar o processo de dor.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A DORT ocasiona um grande número de licença médicas relacionados ao trabalho, sendo considerado um agravo de notificação compulsória no sistema público de saúde brasileiro. Dados do IBGE (Instituto Brasileira de Geografia e Estatística) demonstram a grandeza deste problema. Em pesquisas realizadas em 2013 apontaram que existem 3,5 milhões de brasileiros adoecidos por DORT (BRASIL, 2013) Em decorrência deste estudo, o INSS (Instituto Nacional de Seguridade Social) em seu anuário estatísticos de 2008 a 2013 apontaram que 532.434 trabalhadores tiveram o reconhecimento de sua doença osteomuscular relacionada ao trabalho por meio de emissão da CAT (Comunicado de Acidente de Trabalho) (BRASIL, 2014).

Nos Estados Unidos, as alterações musculoesqueléticas representam mais de 65% de todos os tipos de doenças notificadas e estão relacionadas ao trabalho (SOUZA, 2011). Já na Espanha, o grande índice de lesões no sistema musculoesquelético possui origem laboral e estes são causados pela sobrecarga de serviços (SOUZA, 2011).

As atividades laborais que possuem foco administrativos com baixa mobilidade, devido alterações dinâmicas e novas tecnologia, tornou-se um campo de estudo, principalmente as novas estruturas de trabalho, o aumento da carga horário de trabalho, o uso da tecnologia (celular, notebook, vídeo game) nos ambientes de trabalho e diminuição dos período de descanso, ocorrendo com que, esta classe de trabalhadores sejam afetados por DORT (FILLUS, 2006).

De acordo com Fillus (2006), a dor muscular possui causa desconhecida, mas o nível de incomodo difere de pessoa para pessoa, dependendo da força empregada, da duração e da qualidade da ação. O nível de carga imposto sobre a

fibra muscular é que estimula a dor, sendo que há várias causas que estimulam este processo: espasmo muscular, estiramento excessivo e laceração do tecido, laceração dos componentes contráteis do tecido muscular, variações na pressão osmótica desencadeando retenção hídrica nos tecidos circundantes, variação no mecanismo celular para regulação do cálcio, inflamações agudas.

A postura sentada traz ao trabalhador alterações na estabilidade, acarretando mais conforto e menos cansaço. Entretanto a postura estática acarretam compensações musculares e posturais, que desenvolvem dores e alterações funcionais, como a extensão e flexões dos membros superiores com ombro acima dos 90°, o desencadeando patologias e condição funcional dos ombros e pescoço (SCHMITZ, 2002).

Afecções musculoesqueléticas estão cada vez mais comuns nos ambientes de trabalho, provocando aumento dos afastamentos dos trabalhadores por esta causa, o que evidentemente gera transtorno e custo para as empresas tanto públicas ou privadas (GARCIA, 2004). Na ocasião de uma afecção muscular, ocorre uma alteração na variação térmica na região comprometida, gerando aumento da temperatura local, provocado pelo aumento do fluxo sanguíneo (hiperradiação), fazendo considerar que estas regiões podem ser avaliadas através da mensuração da temperatura. Este estudo demonstrou que o aumento de temperatura propõe a utilização da Termografia como ferramenta auxiliar na avaliação de dor (MORALES, 2011).

A coleta de imagens infravermelhas é um método não invasivo e sem contato físico, utilizado para registrar as temperaturas corporais, captando o calor irradiado por corpos e regiões deste (SANCHES, et.al, 2013) sendo capaz de ser utilizado como uma ferramenta de avaliação de dor osteomuscular, decorrente de atividades laborais. A análise das imagens infravermelhas tem como benefícios; baixo custo, exame não invasivo, indolor, sem contato, não transmite radiação ionizante, ocasionando em imagens em tempo real e no ambiente de trabalho. Estas imagens permitem desenvolver ações preventivas de forma mais efetiva e precoce.

As mudanças ocorridas nas últimas décadas com o advento do computador como ferramenta de trabalho estão cada vez mais presentes nas jornadas de trabalho e nos períodos de folga. Neste contexto as implicações sobre a saúde têm sido inevitáveis, resultando em baixa intensidade metabólica, redução na circulação

venosa nos membros inferiores, superiores e pelve (TOOMINGAS, et.al, 2011), ocasionando doenças osteomusculares.

Estudos anteriores avaliaram as mudanças na temperatura na superfície das mãos com o uso da Termografia, o que demonstrou ser esta ferramenta capaz de comprovar as questões ergonômicas na área de saúde do trabalhador (GOLD, *et. al*, 2009). No entanto, as análises que foram utilizadas tiveram no máximo 15 minutos, desconsiderando que a quantidade diária no computador supera a 8 horas dia, sendo necessário um estudo mais específico em relação ao tempo/trabalho para o estudo. As mudanças apresentadas para os trabalhadores, tais como: aumento da carga horária, ritmo de trabalho, assim como a inserção de novas tecnologias, impõem alterações na forma de trabalho, acelerando o ritmo, diminuindo as pausas e responsabilidade maior no produto final (SOUZA, 2011).

1.2 HIPÓTESE

É possível utilizar a Termografia como ferramenta na detecção de riscos biomecânicos relacionados à atividade laboral no ambiente de trabalho?

1.3 JUSTIFICATIVA

Apesar da aquisição de equipamentos ergonômicos e mobiliários pela Câmara Municipal de Curitiba no ano de 2016, que tinha como objetivo, adaptar e melhorar as condições psicofisiológicas dos servidores da instituição, não foi conseguiu alcançar este objetivo. Percebeu-se que apesar de todo o investimento nestes equipamentos, as queixas relacionadas a dores osteomusculares se mantiveram, principalmente a dor relacionada ao ambiente de trabalho. Por apresentar este quadro de queixas, propõe-se utilizar uma ferramenta que relacione a variação de temperatura e o relato de dor, cuja finalidade é respaldar e auxiliar os profissionais da área de saúde ocupacional nas ações de prevenção e intervenção precoce nas disfunções osteomusculares.

Em relação aos aspectos econômicos, o estudo pretende mostrar a relevância do afastamento por DORT, buscando com isso a redução deste custo.

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.4.1 Objetivo Geral

Avaliar os riscos biomecânicos por meio das imagens infravermelhas comparadas as queixas subjetivas de desconforto e dor.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Elaborar e aplicar questionário de avaliação de dor musculoesquelética de atividades laborais;
- Aplicar o Protocolo de Avaliação de Riscos Extralaborais de LIKS (Lília Inês Kühnl Scandelari);
- Avaliar a temperatura, por meio das imagens termográficas, na região cervical e lombar em três momentos: no início, meio e final do período laboral.
- Avaliar e comparar a percepção de desconforto e dor relatado pelos servidores da CMC (questionário e entrevista) com as imagens termográficas no início, meio e final do período laboral.

1.5 ESTRUTURAS DO TRABALHO

Este trabalho possui seis capítulos. O primeiro capítulo é exposto o tema, delimitação, hipótese, justificativa e objetivo. No segundo capítulo é exposta a fundamentação teórica e no terceiro capítulo a metodologia da pesquisa. Os resultados da pesquisa são expostos no quarto capítulo e no quinto capítulo. As considerações finais da pesquisa são expostas no sexto capítulo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordadas a anatomia e fisiologia do Sistema Musculoesquelético, sobrecarga biomecânica da atividade estática, doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT), a fisiopatologia da dor musculoesquelética e a Termografia.

2.1 TRABALHO E SAÚDE

A atual situação nos ambientes ocupacionais é determinada pelas pressões históricas dos interesses sociais, pela pressão econômica que é a natureza do controle e do acesso aos bens, e o domínio do poder do financeiro. A atividade de trabalho, a saúde do trabalhador é uma mercadoria em um sistema capitalista. A situação de saúde na humanidade no contexto de mercadoria produz a deterioração do sistema físico e mental, implicando nas condições de saúde dos trabalhadores e de suas famílias, e repercutindo negativamente na vida social (FILLUS, 2011).

A visão de saúde para Garcia (2004) não é somente o surgimento de doenças e acidentes nos trabalhadores, mas também os conceitos relacionados ao trabalho. A saúde do trabalho tem como conceito as relações entre o trabalho e a saúde. O trabalhador transforma-se em um objeto de produção como qualquer outra máquina, que necessita de manutenção e cuidado para alcançar seu objetivo que é a continuidade e aumento da sua força de produção.

Alguns autores, como Berz e Sauer (2007), argumentam que recentes mudanças de paradigmas médicos (diagnóstico e tratamento) oferecem uma abordagem mais moderna (identificando riscos e os eliminando) e mais ainda, identifica o estado saudável e a forma de manter esta característica da melhor maneira possível.

2.2 TRABALHOS MUSCULARES

2.2.1 Bases Anatômicas

A coluna vertebral é a estrutura central do corpo e segmento integrante do aparelho locomotor. Este possui como função principal a sustentação e a locomoção

do corpo humano. As articulações e os ossos são primordiais na sustentação. A locomoção é a finalidade da associação coordenada e sincronizada de funções incluindo o Sistema nervoso, Sistema muscular, Sistema vascular e osteoligamento (RAMOS JÚNIOR, 1980). A coluna vertebral em um indivíduo (adulto) é estruturada de sete vertebrais cervicais, doze torácicas e cinco lombares: que são seguidas pelo sacro, formado pela junção de cinco vertebrais, e pelo cóccix, formado pela junção de cinco vertebrais, e pelo cóccix, formado pela junção de 4 vertebrais. Neste format a coluna é constituída, tipicamente, por trinta e três vertebrais (ROSSE; ROSSE, 2006).



Figura 1- Coluna Vertebral
Fonte: MOORE e AGUR, 2000

A vértebra é constituída pelo corpo, disco vertebral, os processos transversos laterais e o processo espinhoso, o orifício vertebral, as facetas articulares e pedículos (CAILLIET, 1988). A parte motora é composta por duas vertebrais superpostas, o disco vertebral e o ligamento longitudinal constituindo a porção anterior da unidade funcional da coluna. Os arcos vertebrais, os processos

espinhosos e transverso estabelece o canal vertebral, que com o ligamento, formam a porção posterior (FRANKEL; BURSTEIN,1980).

A vértebra normal é constituída pelo corpo, disco vertebral, os processos transversos laterais (dois) e o processo espinhoso, o orifício vertebral, as facetas articulares e pedículos (CAILLIET, 1988). A parte motora é construída por duas vertebrae superpostas, o disco vertebral e o ligamento constituindo a porção anterior da unidade funcional da coluna. Os arcos vertebrais, os processos espinhosos e transversos formam o canal vertebral, que com o ligamento, compõem a porção posterior (FRANKEL; BURSTEIN,1980).

Na porção anterior da parte motora, os corpos vertebrais servem para sustentar a carga e quanto maiores forem o peso ou a carga na parte superior do corpo. Os corpos vertebrais da coluna lombar têm uma altura e área de seção transversa superiores do que os corpos quanto da coluna torácica tanto da cervical, isso proporciona sustentar maiores cargas (FRANKEL e BURSTEIN,1980).

2.2.2 Bases Fisiológicas

Segundo Grandjean (1998) o sistema muscular é distribuído em toda massa corporal, o que representa cerca de 40% do peso. Um músculo é composto de fibras musculares que podem ter de 0,5cm a 14cm de comprimento e sua espessura pode variar em torno de 0,1mm.

De acordo Grandjean (1998) cada músculo abrange em torno de 100.000 a 1.000.000 de fibras musculares e que nas duas pontas, unem-se aos tendões. Os tendões são constituídos por agrupamento de fibras tendinosas nas extremidades dos músculos e são fixados no sistema ósseo.

Os músculos são encarregados pela contração muscular, no qual são compostas por musculatura estriadas que constituem de fascículos. O fascículo é formado de feixes de aproximadamente 100 fibras musculares, por sua vez cada fibra muscular é composta de 1000 miofibrilas, cada miofibrila constitui-se de uma cadeia de sarcômero interligados entre si pelas bandas Z, estes sarcômeros compreendem um feixe de filamento de actina e miosina, estas comunicam-se entre si produzindo a força contrátil e a movimentação (RANNEY, 1997), conforme demonstrado na Figura 2 e Figura 3.

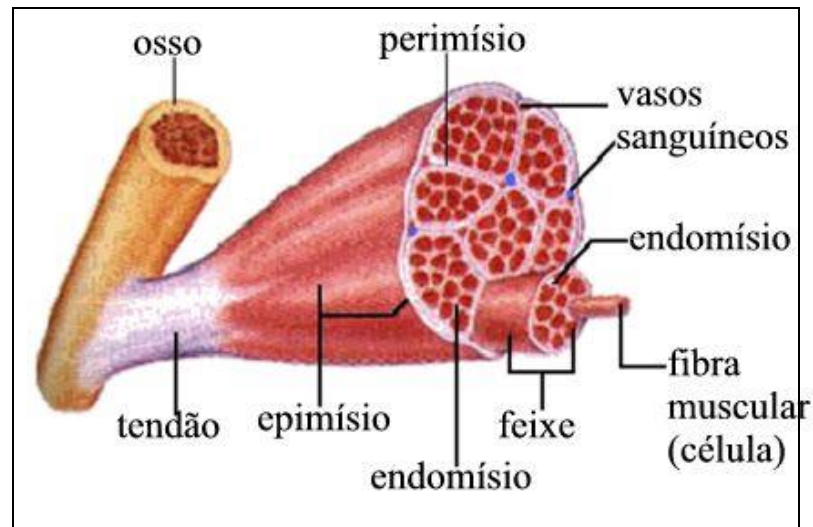
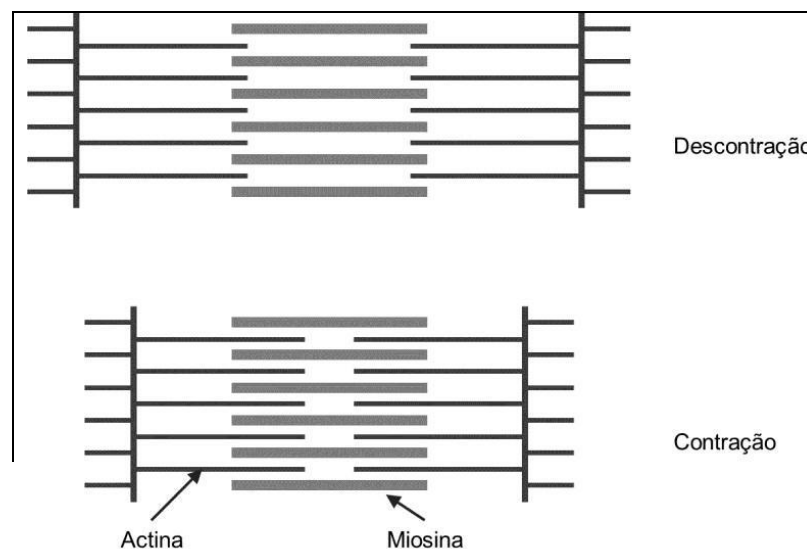


Figura 2- Visão geral da musculatura do corpo
Fonte: Adaptado de Guyton e John (2006)



A transmissão de informações do sistema nervoso com o músculo, está relacionado a liberação de acetilcolina (Ach) pelas terminações nervosas na placa motora. Essa ação consome energia que é suprida pelas mitocôndrias localizadas nas terminações nervosas; a potencial ação abre os canais de Ca^{++} (SIMONS, 1999). Na presença dos íons de Ca^{++} sarcoplasmáticos livre, a cabeça da miosina, graças ao trifosfato adenosina (ATP), interagem com a actina e produzem a força contrátil, ou seja, a redução do sarcômero e a contração muscular (MENDES, 1997).

2.2.3 Sobrecarga biomecânica no trabalho estático

Mooney (2000) descreve que a maior parte dos atestados médicos prolongados são de patologias de coluna vertebral. A cervicalgia e lombalgia as quais possuem uma incidência espantosa no trabalhador, muitas das vezes impulsionada pelas situações de trabalho que ocorrem, da utilização incorreta da biomecânica. Lida (2005) declara que um trabalhador durante a jornada de trabalho adota várias posturas diferentes, e em cada postura adotada, um diferente conjunto de musculatura é demandada.

De acordo Kroemer e Grandjean (2005) a atividade estática é definida por um estado de contração prolongada do sistema muscular, o que acarreta em um trabalho de manutenção de postura, esta atividade muscular diminui a irrigação sanguínea, com isso não mantém o equilíbrio necessário para a irrigação.

Durante o trabalho estático, o fluxo sanguíneo é reduzido proporcionalmente a força realizada pelos músculos. Se o esforço alcançar 60% da contração máxima, aproximadamente todo o fluxo sanguíneo do sistema muscular é bloqueado. Quando o esforço é menor que 15% a 20% da força de contração, o fluxo sanguíneo se mantém normal. Na contração estática a força de contração chega a marca de 50% (MESSING, 2008).

Segundo Grandjean (1998) declara que um ser humano alcança fadiga muscular em atividade estática tão rapidamente quanto a força praticada ou maior tensão muscular, conforme Figura 4 e 5.



Figura 4- Diagrama dos esforços musculares estático e dinâmicos.

Fonte: Adaptado de Kroemer (2005)

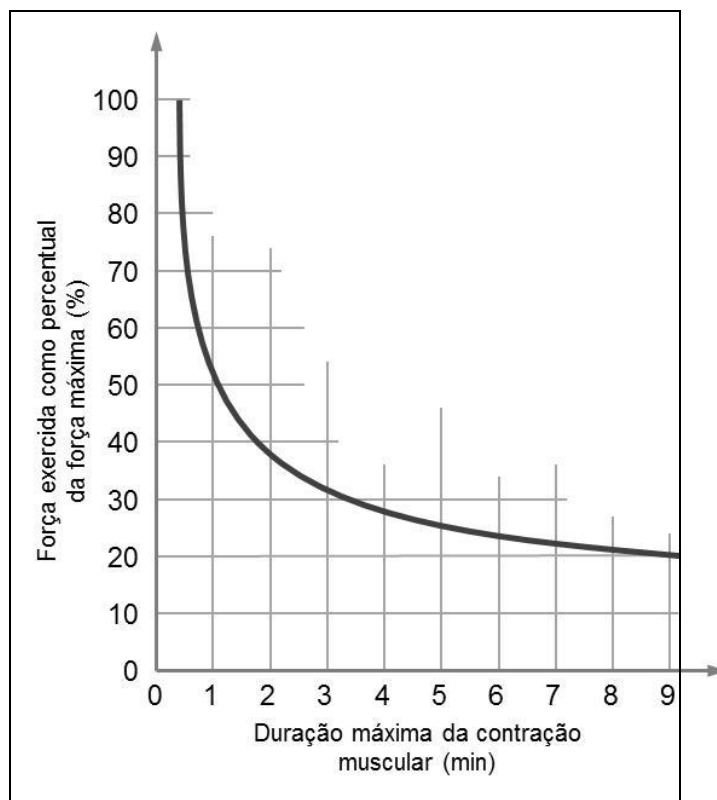


Figura 4- Gráfico da força exercida e duração máxima
Fonte: Adaptado de Kroemer (2005)

De acordo com Couto (2012) existem doze situações de contração estática com impacto em membros superiores:

- 1) Corpo fora do eixo vertical;
- 2) Sentado tendo que utilizar a contração dos músculos do tronco;
- 3) Sustentação de cargas com os membros superiores;
- 4) Tronco mantido torcido – qualquer grau de desvio;
 - 5) Braços suspensos sem movimentação;
 - 6) Braços mantidos acima do nível dos ombros;
 - 7) Acuidade visual intensa;
 - 8) Pescoço inclinado ou torcido em desvio fixo
 - 9) Pescoço estendido ou fletido em desvio fixo;
 - 10) Antebraços suspensos;
 - 11) Sentado em posto de trabalho informatizado;
 - 12) Contração estática de diversos grupamentos associado a carga mental. (COUTO, 2012)

De acordo com trabalho da Universidad del Bío-Bío (2011) que realizou avaliações dos postos de trabalho utilizando diversos sistemas de avaliação ergonômica, cada método é aplicável para situações diferentes e para situações específicas. Portanto, para avaliar uma populações de trabalho específica, são

necessários a utilização de dois ou mais métodos, de acordo com os resultados de Andrés (2000). O estudo de Rodriguez e Manero (2008) mostraram que a avaliação de um emprego sob a abordagem tradicional, baseada apenas na biomecânica, não atinge os objetivos esperados de saúde e segurança, razão pela qual fatores como a etiologia e a cronicidade dos distúrbios devem ser considerados.

2.3 DOENÇAS OSTEOMUSCULARES RELACIONADAS AO TRABALHO

As DORT refletem um dos conjuntos de doenças ocupacionais. São registrados pelo Instituto de Previdência Social desde 1987 (BRASIL, 2001).

Segundo Ministério da Saúde (2001) através do protocolo de investigação, diagnóstico, tratamento e prevenção da não há apenas um motivo ou causa para afirmar a desenvolvimento da DORT. São como: ação repetidas de movimento, manutenção de postura incorretas por um período prolongado de trabalho, esforços físicos, pressão mecânicas sobre uma região do corpo, trabalho muscular estático, temperaturas baixas, vibração, fatores psicossociais e organizacionais.

De acordo com o Anuário do Nexo Técnico Epidemiológico do Ministério da Previdência Social (2016), os números de quadros relacionados a DORT cresceram 126%. O aumento deste se deve a decorrência das transformações das atividades de trabalho, aos ambientes competitivos, o estabelecimento de metas e exigência de produção, que excluem o tempo de pausa e descanso, acarretando sobrecarga desnecessárias no sistema muscular.

2.4 FISILOGIA DA DOR

A definição de Dor pela Associação Internacional para Estudos da Dor (IAP), sendo sensação emocional desagradável, relacionado a um mal real ou potencial dos tecidos. Cada ser humano utiliza este termo através de sua vivência prévia e traumática. Entende-se ainda, que a dor vem sempre de uma experiência subjetiva e pessoal. Esses princípios são a estrutura para a exposição das ferramentas e métodos a serem empregados na avaliação de pacientes com dor e nas intervenções para o controle das queixas algícas (PIMENTA, CRUZ, 1998). A dor é

essencialmente uma maneira de proteção, contra a sobrecarga biomecânica, mas grupo de pessoas com o limite mais alto para esta percepção, ou seja, sensação reduzida a dor, podem desenvolver lesões mais graves (DAVIES, 2009).

A dor é consequência de um processo inflamatório muscular, decorrente da injeção de fatores irritantes no sistema muscular, que acarreta na liberação de elementos vasoativos como: histamina, bradicinina, prostaglandinas e serotonina, ocasionando aumento do desempenho dos nociceptores e outros receptores. Os nociceptores liberam tardiamente substâncias P (é um neuropeptídeo da família das taquicininas que regula numerosas funções biológicas por meio da ligação ao seu receptor altamente específico), calcitonina e neuroquinina que comprometem a condição inflamatória inicial, estes são responsáveis pelo dolorimento muscular durante movimento, o estiramento e a compressão (TEIXEIRA, 1999).

2.4.1 Como Avaliar a Dor

A intervenção apropriada da dor necessita das avaliações que muitas vezes são indeterminadas, não apenas pela subjetividade da dor, como também pela distorção da dor pela atenção, intenção e da observação de suas condições (LIN, 2001).

As ferramentas de “auto relato” são os mais empregadas para avaliar a dor e a influência desta nos vários aspectos da vida pessoal, e em sua capacidade de entendimento, abstração e verbalização (SCOPEL, ALENCAR, 2007).

Um estudo realizado demonstra que fatores psicossociais estão associados ao aparecimento da dor musculoesquelética, como o estresse, a insatisfação no trabalho, as exigências do trabalho e a cultura organizacional do local de trabalho, sendo o estresse considerado um dos fatores mais relevantes (BAEK, et.al, 2015).

A análise quantitativa de dor em pesquisas na área da biomedicina é desafiador, por causa do seu comportamento emocional, a sensação dolorosa é algo subjetivo, influenciado por questões psicossociais, que geram uma única reação em cada pessoa (MCCAFFERY e BEEBE, 1989). A mensuração de dor esta sendo uma dificuldade em pesquisas que desejam monitorar este dado adequadamente, já que a dor é entendida como uma experiência de compreensão profunda, individual e

subjetiva a qual só pode ser quantificada de maneira indireta como exposto por Hortense (2008).

2.5 TERMOMETRIA

Segundo Ring e Ammer (2000) a avaliação térmica dos indivíduos doentes podia ser realizada através do toque manual, o mesmo autor relatou que o Astrônomo Galileu Galilei, por volta de 1592 criou o primeiro termômetro de ar. Em seguida o professor Sanctorius desenvolveu o seu primeiro termômetro que foi evoluído em 1659 por Boullian, que inseriu o mercúrio em um tubo de vidro. Por fim Fahrenheit, Celsius e Joule colaboraram com a escala termométrica, facilitando assim a leitura de temperatura.

No ano de 1868, Carl Wunderlich, realizou estudos e publicou seus resultados com relação a temperatura “normal e anormal” correlacionadas a doenças e patologia. Sua pesquisa foi aprovada por médicos, e a utilização do termômetro se estabeleceu como ferramenta de medição de temperatura no final do século XIX.

Dentre os estudos publicados do século XIX, encontra-se o do astrônomo Herschell (1840), descobriu, a radiação térmica infravermelha, através dos estudos de temperaturas nas faixas espectrais da luz visível. Notou que abaixo do vermelho visível encontrava-se uma radiação invisível intensa relacionada em termos caloríficos, a qual foi denominada radiação infravermelha.

As ferramentas que são utilizados nos dias de hoje para obtenção de imagem infravermelhas são as câmeras térmicas vinculada ou não a computadores com seus softwares específico, no qual as imagens possam ser processadas para aquisição de resultados confiáveis. As imagens infravermelhas armazenadas demonstram boa qualidade, permitindo assim que a Termografia seja um método de diagnóstico preciso e seguro (MIKULSKA, 2006).

Atualmente a termografia é uma ferramenta de verificação dos desequilíbrios fisiológicos apresentadas pelo aumento e diminuição das temperaturas da pele que pode ser utilizada sem limitação por ser um método não invasivo e sem emissão de radiação ionizante (BANDEIRA, et.al, 2012).

O espectro eletromagnético na faixa infravermelho permite uma imagem térmica, em que se irradia energia eletromagnética em forma de calor. A imagem é gerada a partir de sensores na câmera termográfica que geram calor (radiação infravermelha). O uso da tecnologia termográfica é uma forma de medir a radiação eletromagnética em um espectro de menor frequência (infravermelho). A termografia é quantificada por uma palheta de cores, azul baixa temperatura, vermelho alta temperatura cor preta representa o espaço de ar (HILDEBRANDT, RASCHMER, AMMER, 2010).

Esta energia irradiada em forma de frequência (ou comprimento de onda), como mostrada na Figura 6.

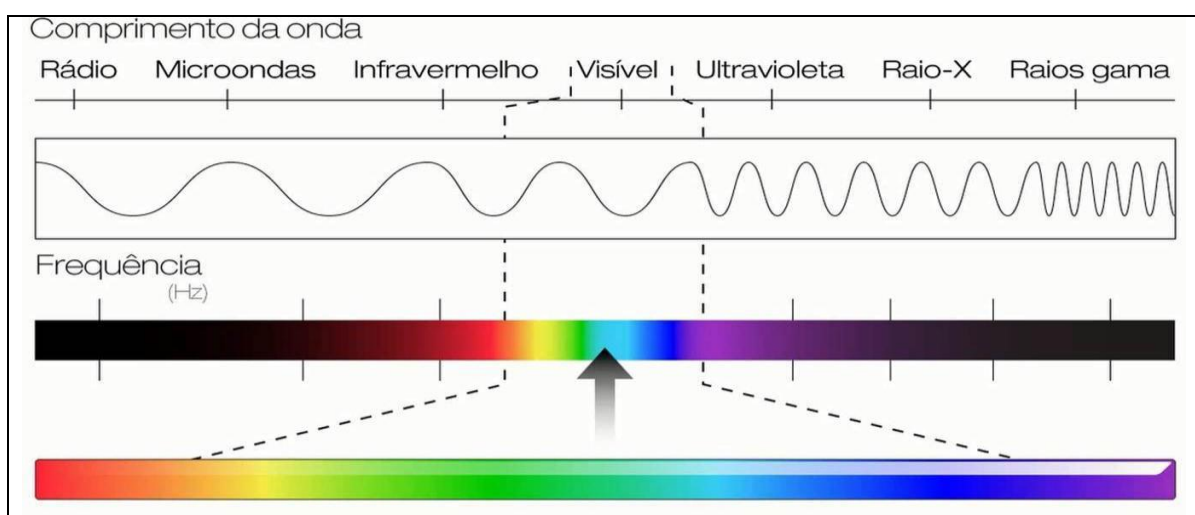


Figura 5- Espectro eletromagnético.
Fonte: Adaptado de Fluke (2013).

Esta energia é irradiada na faixa de frequência (comprimento de onda) do espectro eletromagnético. O comprimento de onda infravermelho situa-se em 0,8 a 100 μm , a luz visível encontra-se em 0,4 a 0,8 μm e o ultravioleta 0,001 a 0,4 μm (JONES, 1985).

2.5.1 Imagens Infravermelhas

De acordo com a Tecnolass (2013) a imagem infravermelha é um método que converte uma radiação infravermelha invisível em uma imagem visível. A câmera termográfica identifica a irradiação (energia) emitida pelo indivíduo, e a transforma em imagem. Desta maneira, afirma-se que a imagem infravermelha é a estruturação e análise sem contato do perfil térmico da superfície do corpo. Assim

sendo, pode-se medir a temperatura a partir da energia irradiada pela superfície da pele com sensibilidade de $0,05^{\circ}\text{C}$, sem qualquer contra indicação.

A imagem termográfica é uma forma que interpretar as mudanças fisiológicas e a correlacioná-las com a dor. A maior forma de perda térmica de um indivíduo é a radiação, que se traduz 60% da perda total de temperatura. Esta energia térmica é transformada em energia radiante, emitida pelo corpo humano na faixa de infravermelha do espectro (BRIOSCHI, 2011).

Por ser uma ferramenta que mensura a irradiação infravermelha, se utiliza o termo hiperradiação para o aumento da temperatura ou seja o aumento do fluxo sanguíneo local e hiporradiação no caso da diminuição da temperatura ou seja a redução do fluxo sanguíneo. A imagem infravermelha não constata patologia, ela registra o retorno vasomotor que ocorre de forma secundárias a um processo fisiológico normal (BRIOSCHI, et.al, 2014).

Na termografia a fluxo sanguíneo cutâneo se baseia em diversos estudos e pesquisas sobre fisiologia e anatomia. A homeostase humana de temperatura central é controlada pelo instrumentos de retroalimentação moderado pelo hipotálamo. Neurônios termosensíveis excitam-se com a elevação da temperatura no sangue as quais passam pelos pré-ópticos. O bloqueio dos neurônios simpáticos no hipotálamo, diminui o tônus venosos subcutâneo, acarretando vasodilatação e com isso hiperradiação (perda de calor). Esta hiperradiação é elevada pela diminuição do fluxo sanguíneo dos complexos venosos, em retorno a constrição das arteriovenosas inervadas pelo sistema simpático (VILLASENOR-MORA, SANCHES, CALIXTO, 2009).

O método de coleta de imagem infravermelha na aplicação de diagnóstico e prevenção em saúde é considerada uma ferramenta em crescimento, devido as alterações muito pequenas de temperatura do indivíduo sadio ou enfermo, que são referentes a temperatura do ambiente do metabolismo, da temperatura central do ser humano, que se aproxima da imprecisão inerente do instrumento, em torno de 2°C . Enquanto na área de engenharia, é bem estabelecido, sendo que em sistemas industriais a alteração atinge em torno de 17 vezes mais alto da temperatura comum do instrumento, portanto a imprecisão do instrumento de 2°C (mais ou menos) não implica na precisão da análise (SOUZA, 2014).

Por essa razão, não se utiliza os termos utilizados no passado, relacionando a temperatura tais com: termografia, teletermografia, termometria, hipertermia e hipotermia. Principalmente, pois está ferramenta mensura a ondas de radiação infravermelhas e não o contato direto do corpo e temperatura, como um termômetro usual. Assim as mudanças de temperatura registrada no termográfico são devido alterações no fluxo sanguíneo cutâneo, o que não implica em um aumento considerável de temperatura, sendo incorreto expressão que o membro superior esta com hipertermia. Hipertermia e hipotermia são relacionados a temperatura central ($>40^{\circ}\text{C}$ e $<35^{\circ}\text{C}$) e não com a temperatura cutânea (BRIOSCHI, 2011).

2.5.2 Regulação do Fluxo Vascular

O controle do fluxo vascular cutâneo e a irradiação cutânea são moderadas pelo sistema nervoso autônomo. Vários ramos do controle vasomotor somático são equilibrados por ramos do simpático. Os neurônios motores pré-ganglionares simpáticos procedem do canal vertebral pelas raízes nervosas ventrais e realizam sinapse com os neurônios pós-ganglionares simpáticos na cadeia ganglionar espinhal, consumindo a acetilcolina (Ach) como neurotransmissores. As fibras pós-ganglionares realizam a sinapse que inervam os músculos lisos dos vasos empregando a norepinefrina (NE) como neurotransmissor. Esta rede neural gera uma área de inervação simpática vascular que é superior a segmentação embrionária em que foi identificada; essa também gera uma sobreposição de domínio vascular simpático no qual o controle neurológico simpático utiliza um ou vários segmentos espinhais (NORMELL, 1974).

Uma danificação de algum nervo periférico gera tanta dor quanto modificações na atividade vasomotora simpática. Uma danificação completa acarreta na interrupção do tônus simpático da musculatura lisa vascular, a área se torna hiperradiante, com o aumento do fluxo sanguíneo para esta região. Ocasionalmente, uma atividade miogênica natural, aumenta a NE circulante e ocasiona vasoconstrição na região, hiporradiando. As fibras nervosas sensitivas A e C dos neurônios transmitem a percepção da dor. O resultado desta estimulação dolorosa pode ser a vasoconstrição ou vasodilação (OCHOA, 1986).

Sabe-se que a fibra C nociceptoras da raiz dorsal são normalmente pouca reativa, como pouco disparos, mas que a estimulação dos gânglios dorsais gera tantos impulsos direcionados centralmente e periféricamente. Estes impulsos ortodrômicos e antidrômicos gera a sensação de dor e causam hiporradiação no tecido cutâneo distal, possivelmente pela liberação mecânicas axônica de sinapse dos terminais dendríticos. Também, trauma espinhal pode sensibilizar as fibras C nociceptivas, elevando as atividades antidrômica causada por leve compressão irritativa, ocasionando vasodilatação e hiporradiação. A irritação constante do nervo na raiz dorsal, por sua vez pode levar a eventual redução de sinapse nos neurônios C crônico, por perda de liberação de neurotransmissores da fibra P vasodilatadoras. (BRIOSCHI, 2011).

2.5.3 Avaliação de Imagens Infravermelha

A temperatura central e da cabeça permanentemente devem ser mantidas normalizadas, para que órgão internos e cérebro trabalhem corretamente, em virtude das reações bioquímicas indispensável à vida, que mantem um valor de temperatura adequada para as atividades das enzimas que as catalisam (NELSON e COX, 2008). Contudo, braços e pernas não mantem temperaturas constantes, apresentando abundante variações de temperatura (BRIOSCHI, 2011).

A termografia infravermelhas podem registrar o calor irradiado pelo corpo humano imperceptível a olho nu e com a eficiência de detectar mudanças térmicas de 0,05°C a 0,1°C, e organizá-las em um mapa térmico (GOMES, et.al, 2005).

A análise das imagens infravermelhas dos indivíduos está relacionada a presença ou não de simetria no corpo. Simetria é uma divisão imaginário do corpo em metades especulares (HOUDAS e RING, 2013). Os seres humanos podem ter simetria radial, quando se encontram vários planos de simetria, ou bilateral, quando se encontra apenas um único plano. Os seres humanos apresentam lado direito e esquerdo, faces ventral e dorsal e extremidades anterior e posterior, neste tipo a simetria existe um plano sagital, em que se divide o indivíduo em duas metades equivalentes (HEBERLE, et.al, 2014).

Assimetria direita e esquerda do indivíduo com o esqueleto, músculos, pele, sistema nervoso e sistema vascular somática possibilitam a avaliação da perda térmica (irradiação) de superfícies simétricas do corpo como respostas da

homeostase fisiológica. Posto que os tecidos são simétricos, qualquer assimetria do padrão térmico pode representar uma alteração no processo regulador secundário a desordens fisiopatológicas (UEMATSU, 1988).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa é do tipo caso- controle, transversal e quantitativo. As técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como: questionário e observação.

Este trabalho foi realizado na sequência do estudo aplicado por SCANDELARI em 2016, que teve como objetivo a elaboração e aplicação do Questionário de Atividades Laborais e do Protocolo de LIKS (Lília Inês Kühnl Scandelari) aos servidores efetivos da Câmara Municipal de Curitiba (CMC) que adotam a postura sentada estática ao longo da jornada laboral.

Inicialmente se realizou a aplicação do Questionário de Atividades Laborais (APENDICE A), com o objetivo de caracterizar o grupo pesquisado, assim como delimitá-lo com relação a presença de dor osteomuscular. Foi aplicado neste momento a aplicação de Protocolo de LIKS, com objetivo de excluir da pesquisa os servidores que apresentam dores osteomusculares, mas apresentam riscos extra laborais. Este protocolo foi aplicado a 114 servidores dos 182 da pesquisa foi delimitado 58 servidores que atendem o perfil de estudo da pesquisa.

Na segunda fase da pesquisa, realizou-se o exame físico pela Enfermeira do Trabalho, autora deste estudo, nos participantes da pesquisa que apresentaram dores osteomusculares nas áreas de maior prevalência dentre os elencados (cervical, lombar), no qual descartou do estudo os servidores que apresentavam doenças osteomusculares pré-existent.

Na terceira fase da pesquisa foi realizada a coleta das imagens infravermelhas (imagens termográficas), realizada em três períodos: no início do dia de trabalho, no meio do expediente e ao final das 8 horas de trabalho. No primeiro momento da intervenção, o participante da pesquisa, por sua vez, permaneceu por um período de 15 minutos dentro da sala climatizada por ar condicionado (condição para a coleta da imagem termográfica), preenchendo o questionário da Escala Visual Analógico de Dor (EVA) e ao mesmo tempo para se aclimatizar com relação à temperatura para a coleta das imagens. Foi solicitado para o participante marcar em uma ficha com o desenho, o local da queixa de dor e em seguida, marcar na EVA, com um X, no valor e imagem que melhor definisse a intensidade da dor que sentia naquele momento. O questionário de EVA possui uma linha com imagens e numeração variando de 0 a 5 (APÊNDICE C). Após o preenchimento do questionário

e passado o período de aclimatização, os participantes da pesquisa foram levados para o local predeterminado para realização das imagens e fotografias.

3.1 LOCAL DO ESTUDO

A unidade produtiva refere-se a uma Instituição Pública de um órgão Legislativo do município de Curitiba, a Câmara Municipal de Curitiba. O órgão em questão possui atualmente 182 servidores efetivos, 330 servidores comissionados e 38 vereadores. A estrutura da CMC é composta por 15 diretorias, 7 setores, 23 divisões e 38 gabinetes, localizada na Rua Barão do Rio Branco, 720, Curitiba, Paraná. Participaram da primeira etapa do estudo 114 servidores efetivos com o objetivo de identificar problemas relacionados à qualidade de vida e trabalho, a presença de dor osteomuscular e os problemas relatados ao risco biomecânico.

3.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa foi apresentada ao Presidente do Órgão Legislativo com o objetivo desta pesquisa obter autorização para o desenvolvimento (ANEXO A).

A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética envolvendo Seres Humanos (CEP) da UTFPR sob o número CAAE 69098517.8.0000.5547 incluindo todas as fases deste estudo e o parecer foi registrado sob o número 2.132.745 (ANEXO C).

Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B) no momento que antecedeu o preenchimento do Questionário de Atividades Laborais.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra foi composta por 114 servidores efetivos, que responderam ao Questionário de Atividades Laborais e o Protocolo de LKs, esta composta por servidores de ambos os sexos, na faixa etária de 25 a 70 anos. Os 68 servidores que não responderam os questionários as causas estão ligadas a: ausência por férias, licença tratamento de saúde, licença prêmio, faltas justificadas.

Na segunda fase da pesquisa, foi realizado o exame físico individualmente nos 58 servidores que apresentaram dor osteomuscular. Estes foram avaliados em

suas questões de simetria visual, presença de alterações de pele e dor a palpação local. Desta forma os voluntários se restringiram em 20 servidores, de ambos os sexos, com o mesmo perfil de trabalho, foi realizada a coleta de imagens infravermelhas em três períodos de trabalho laboral: o primeiro no início do expediente, o segundo no meio do expediente e o terceiro após 8 horas de trabalho.

3.3.1 Definição dos Grupos de Acordo com o Trabalho

A definição dos grupos de trabalho (RC – voluntário da região cervical e RL – voluntário da região lombar) e dos participantes da pesquisa (RCC – voluntário do grupo controle de região cervical e RLC – voluntário do grupo controle da região lombar) selecionados obedeceu aos critérios que serão objetos de estudo, tais como: presença de dor osteomuscular, tempo desta e atividades extralaborais.

Os grupos foram definidos por meio do exame físico e da aplicação dos questionários de atividades laborais e o Protocolo de LIKS

- I. Grupo de paciente com dor, excluindo as dores de origem extra laboral, presentes no exame físico (RC e RL).
 - a. músculo- esqueléticas há mais de 1 mês,
 - b. Servidores que não exerçam outra função laboral e
 - c. Servidores que não utilizam medicamento, como anti-inflamatórios, anticoagulantes, medicamentos vasoativos.
- II. Grupo de controle.

3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

3.4.1 Questionário de Avaliação de Atividades Laborais

O Questionário de Avaliação de atividades Laborais (APENDICE A) foi composto por 10 questões que tinham como objetivo caracterizar o servidor participante da pesquisa, assim como determinar a presença de dor osteomuscular e correlacioná-la com as atividades laborais. As questões 2,3,6,7 e 8 abordaram os aspectos biológicos, a questão 1 o aspecto social e as questões 4 e 5 aspectos psicológicos.

3.4.2 Protocolo de LIKS

A aplicação do Protocolo de Avaliação de Riscos Extralaborais LIKS (APÊNDICE B), tem como finalidade correlacionar a dor osteomuscular com as atividades extralaborais. Este instrumento serviu para excluir e assim selecionar os participantes da pesquisa para a segunda fase.

O Protocolo de Avaliação de Riscos Extralaborais de LIKS apresenta 13 questões objetivas que aborda os seguintes fatores: idade, presença, intensidade e início dos sintomas dolorosos, existência de uma segunda ocupação, realização de atividade física, postura para dormir, horas de sono, presença de insônia, meio de transporte utilizado para ir ao trabalho, uso de computador, celular, tablet, laptop e videogames em casa, avaliando-se frequência, o tempo destinado e os critérios ergonômicos no uso desses dispositivos e presença de estresse (SCANDELARI, 2016).

3.4.3 Escala Visual Analógica (EVA)

A EVA é uma escala unidimensional, pois seu objetivo é medir a intensidade da dor, fornecendo apenas um valor qualitativo ou numérico (CARLSSON, 1983). A escala utilizada neste estudo é uma variante da EVA (APÊNDICE C) para facilitar o uso e o escalonamento por parte do grupo estudado (NETO, 2009). Uma extremidade da escala corresponde à classificação “sem dor” e a outra extremidade a “dor máxima”.

3.5 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

3.5.1 Obtenção das Imagens Infravermelha

Para obtenção das imagens infravermelhas foi utilizada uma Câmera Termografica Fluke, modelo Ti400, pertencente à Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Parâmetros: resolução de 320x240 pixels, sensibilidade a comprimento de onda de 0,5 μ m a 14 μ m, podendo registrar temperaturas de -20 a 1200°C, resolução térmica de 0,05°C, emissividade de 0,98 e distância focal de 1(um) metro.

3.5.2 Registro da umidade relativa do ar e da temperatura ambiente

Para o registro da temperatura ambiente e da umidade do ar foi utilizado o termo higrômetro digital portátil, Multi- Function 4IN1.

3.5.3 Processamento das Imagens Infravermelhas

O software SmartView® versão 4.3 foi utilizado para interpretação das imagens captadas pela câmara termográfica. Com auxílio deste programa, foram selecionadas as regiões de interesse (RC – Região cervical e RL – região lombar), para registro de temperatura da superfície da pele. De cada uma das RC e RL, obteve-se a temperatura estimada TP mínima, média e máxima de cada região em estudo.

Para a estimativa do modelo matemático, a área selecionada na região cervical foi menor que na região lombar, devido aos diferentes biotipos dos participantes da pesquisa.

3.6 ETAPAS DA PESQUISA

A primeira etapa se caracterizou pela aplicação do questionário de avaliação das atividades laborais e dor e aplicação do Protocolo de LIKS. A segunda pela realização do exame físico.

3.6.1 Exame Físico

Os servidores que apresentaram dor osteomuscular correlacionadas ao trabalho, conforme análise do Questionário de Atividade Laboral e Protocolo de LIKS foram submetidos ao exame físico.

O exame físico foi realizado no Setor de Saúde Ocupacional da CMC pela Enfermeira do Trabalho, pesquisadora do estudo.

Este exame foi orientado pela história pregressa de dor do participante da pesquisa, que inclui localização, intensidade e tempo de evolução. Foi realizado em ambos os lados da região cervical e lombar, devido à simetria, que leva ao

questionamento da fisiologia sistêmica e não de um quadro relacionado à questão ocupacional.

A avaliação física foi uma etapa na qual foram incluídos no estudo servidores que apresentaram dores osteomusculares na região cervical e lombar, durante o expediente do trabalho e, sem alterações físicas presentes como: alterações simétricas, edemas, processo inflamatório presente.

3.6.1.1 Inspeção e palpação

a) Região Cervical

Com o paciente em frente à examinadora (pesquisadora) avaliou-se a simetria. Realizou-se a palpação na região de cervical anterior, posterior e lateral, para avaliar rigidez e pontos dolorosos.

b) Transição cervico - torácica

Avaliou-se o músculo triângulo, deformidade e presença de pontos de dor.

c) Ombro

Foi observada a simetria, limitar biomecânico, sensibilidade tátil e doloroso. Também se avaliou aspecto rubor e edema.

d) Cotovelo

Pela palpação óssea, buscou-se a presença de musculaturas tensas e dolorosas.

3.6.2 Coleta das imagens infravermelhas

Para aquisição das imagens termográficas, a sala de exames foi mantida climatizada para evitar variações térmicas. Nesse ambiente climatizado a 21°C e iluminado com lâmpadas fluorescentes (luz fria), os participantes da pesquisa permaneceram por 15 minutos em repouso muscular, preenchendo a questionário de EVA durante este período para que ocorresse o equilíbrio térmico. Eles foram instruídos a não palpar a pele até a finalização da obtenção das imagens. Após a

estabilização da temperatura corporal, os participantes foram orientados a permanecerem em posição ortostática (em pé), com roupa íntima, como mostra a Fotografia 1.



**Fotografia 1- Fotografia da voluntário em posição ortostática na coleta de imagem.
Fonte: Autoria própria.**

As coletas das imagens infravermelhas foram realizadas em três períodos do dia, no início do expediente, na hora do almoço (meio do expediente) e após 8 horas de atividades laborais.

Para seguir um padrão de coleta se utilizou o seguinte protocolo:

- a) Temperatura e umidade da sala controlada pelo termo higrômetro o qual se manteve em 21°C. Para o controle, foi utilizado o sistema de ar condicionado existente no local do trabalho.
- b) Marcação da região de estudo com fita adesiva, mantendo a distância para coleta das imagens de 1 metro.

c) Ajuste dos parâmetros da câmera: foco e zoom automaticamente e emissividade (ϵ) da pele ajustada a 0,98. Para análise das imagens, a escala de medição foi de 20°C a 35°C.

d) Captura das imagens infravermelhas.

Utilizou-se este protocolo, pois a literatura esclarece que os parâmetros de calibração da câmera, a temperatura ambiente e o metabolismo do indivíduo são fatores que afetam os resultados das coletas de imagem infravermelhas (SOUZA, 2014).

3.6.3 Análise do Perfil Epidemiológico

Por meio do questionário de atividades laborais pode-se mensurar e delimitar o grupo de servidores que apresentavam dor osteomusculares, como os seus aspectos físicos e possíveis fatores psicossociais envolvidos. Os dados foram compilados e analisados no Programa MS Excel 2000.

3.6.4 Análise do Protocolo de LIKS

Após a aplicação do Protocolo de Avaliação de Riscos Extralaborais de LIKS, as 13 questões foram tabuladas para obter uma pontuação que fez a classificação do participante da pesquisa no que se refere a possibilidade de Riscos Extralaborais, conforme Quadro 1.

A máxima pontuação possível de ser atingida é de 92 pontos, caracterizando a maior presença de fatores de risco extralaborais. Os que apresentavam menos de 23 pontos não apresentavam fatores de risco extralaborais. Os participantes selecionados para continuidade da pesquisa deveriam obter no máximo 46 pontos, apresentando nenhuma ou pouca presença de fatores extralaborais, conforme Protocolo de LIKS.

Pontuação do Protocolo	Análise
23 pontos	Ausência de fatores de risco extralaborais que contribuam para o início ou agravamento de dor osteomuscular.
24 - 46 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem pouco para o início ou agravamento de dor osteomuscular.
47 - 69 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem moderadamente para o início ou agravamento de dor osteomuscular.
70 - 92 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem de forma significativa para o início ou agravamento de dor osteomuscular.

Quadro 1: Quadro de resultado de pontuação do LIKS.
Fonte: SCANDELARI, 2016.

3.6.5 Avaliação de EVA

Foi solicitado os participantes que relatassem qual número, de 0 a 5 da escala de EVA, consideravam mais adequado para corresponder a intensidade da dor que sentiam em três momentos: início de expediente de trabalho, no meio período laboral e após 8 horas de trabalho e em duas regiões corporais diferentes, cervical e lombar. Os procedimentos de coleta de dados foram realizados antes do exame de termografia.

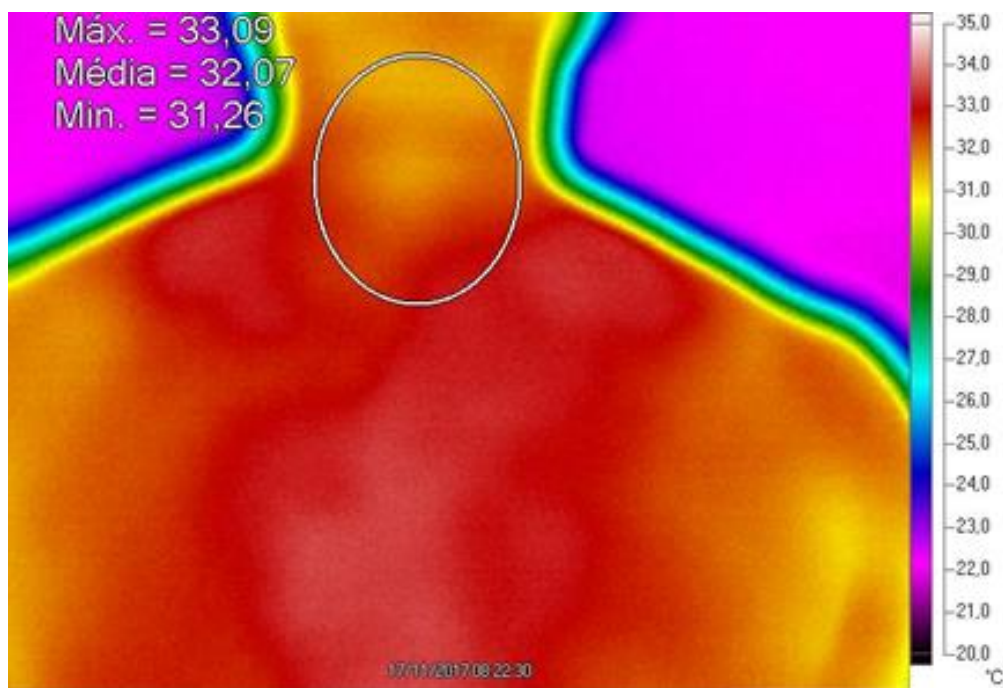
3.6.6 Avaliação de imagens infravermelhas

Os termogramas foram processados e analisados pelo software específico, utilizando a escala colorimétrica de alto contraste, com faixa de temperatura de 20°C a 35°C e emissividade de 0,98. Para cada participante foram registradas duas imagens térmicas, cervical e lombar, nas quais figuras geométricas (na imagem) foram inseridas para corresponder à área a ser analisada. Cada termograma apresentou a seguinte padrão de distribuição - região cervical: 2 cm longitudinalmente e 2,5 cm transversalmente e região lombar - 4 cm longitudinalmente e 1,5 cm transversalmente (Figura 7) para os quais a média de temperatura identificada foi utilizada para análise.

Após a finalização do processo descrito anteriormente, cada imagem com seu respectivo relatório dos resultados foi transformada em arquivo PDF (*Portable*

Document Format), arquivada em pasta individual para cada participante e impressa para posterior desenvolvimento da planilha de resultados.

Região Cervical (RC)



Região Lombar (RL)

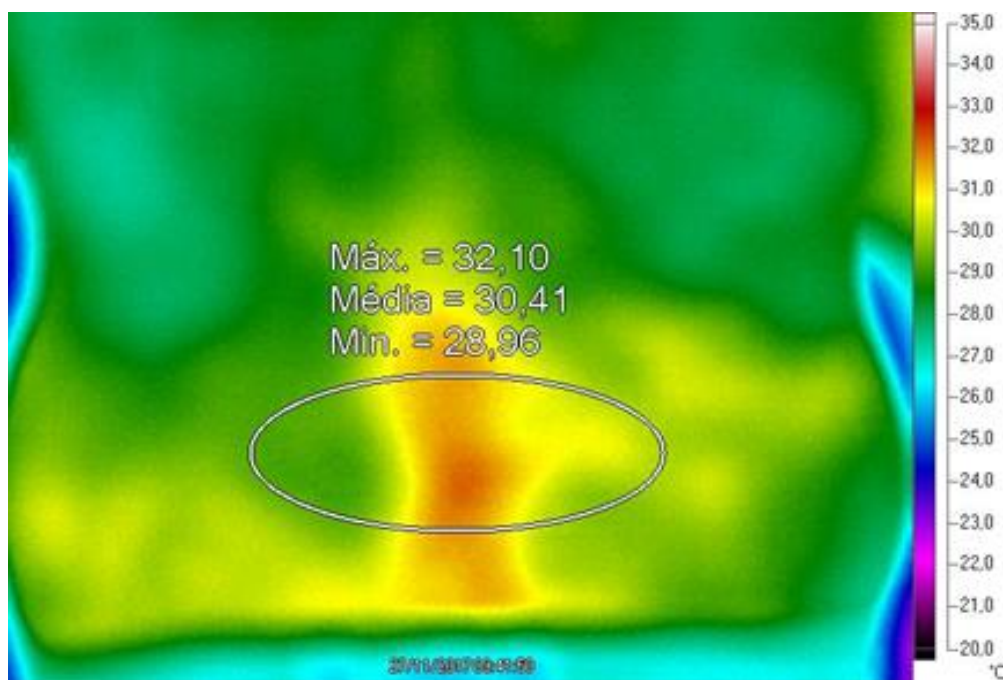


Figura 6- Termogramas (imagens termográficas) com os padrões de distribuições representados por circunferências.

Fonte: Autoria própria.

3.6.7 Tratamento Estatístico

Os dados foram compilados no Programa MS Excel 2000 e posteriormente analisados com o recurso de programa estatístico Especifico R.

Para correlacionar a avaliação subjetiva de EVA com o resultado dos termogramas foi usados Testes Kruskal Wallis de normalidade. Além disso, para as variáveis de interesse, foi estimado o risco relativo e intervalo de confiança (IC95%). Foram comparadas as médias obtidas e o referencial de dor pela análise de variância ANOVA não paramétrica. Fixou-se em 5% o nível de significância para rejeição da hipótese de nulidade.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados de cada etapa do estudo: aplicação do Questionário de Atividades Laborais, Protocolo de LIKS, resultado do exame físico, resultado da coleta das imagens térmicas e aplicação da EVA. Consideramos apenas o percentual simples para cada quesito do questionário e do Protocolo de LIKS. Os resultados das coletas de imagens térmicas correlacionadas a EVA foram posteriormente submetidos à análise estatística.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DO ESTUDO

4.1.1 Composição da População

Para a fase inicial, foram acrescentadas algumas questões no questionário de atividades laborais e queixa de dor com a finalidade de caracterizar a população do estudo e, verificou-se que na composição da população geral do estudo (n=114), o sexo masculino corresponde a (n=55) e o feminino (n=59). Portanto, as mulheres totalizam 51,75%, enquanto que os homens correspondem a 48,25%.

4.1.2 Faixa etária

A população foi classificada em quatro faixas etárias: de 31 anos a 40 anos (31,57%), 41 a 50 anos (33,33%), 51 a 60 anos (26,31%) e acima de 60 anos (8,77%), conforme mostrado no Gráfico 1.

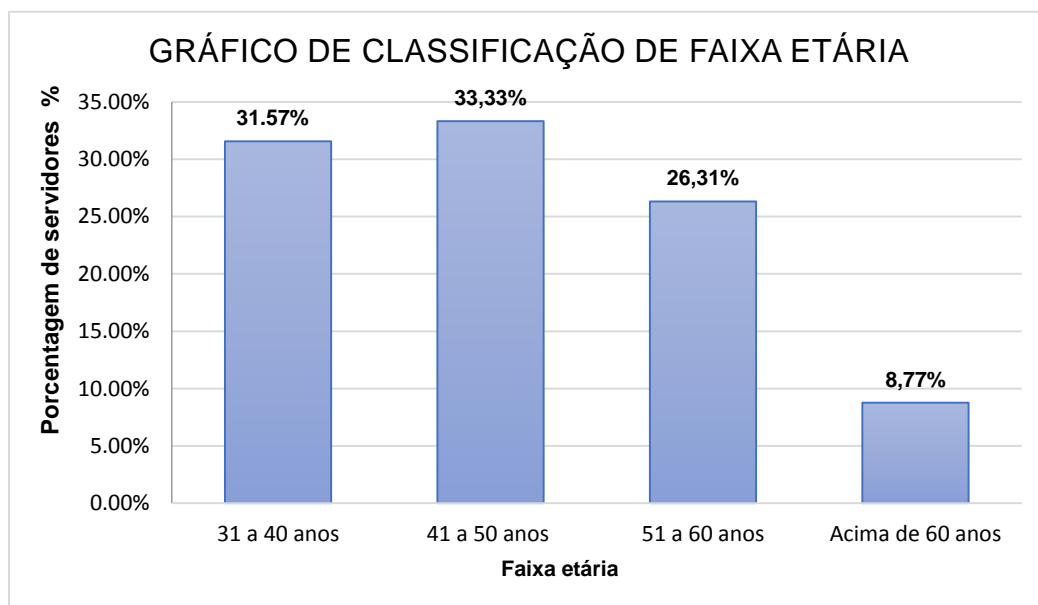


Gráfico 1- Gráfico de faixa etária.
Fonte: Autoria própria.

4.1.3 Lotação e Enquadramento Funcional

A população é composta de 4 motoristas (Ensino Fundamental), 71 técnicos administrativos (Ensino Médio), 6 taquígrafos (Ensino Médio), 1 telefonista (Ensino Médio), 6 técnicos de suporte de informática (Ensino Médio), 1 técnico de enfermagem (Ensino Médio completo), 2 analistas financeiros (Ensino Superior completo), 1 biblioteconomista (Ensino Superior completo), 4 redatores (Ensino Superior completo), 6 analistas de sistema (Ensino Superior completo), 4 jornalistas (Ensino Superior completo), 6 analistas de comissões (Ensino Superior completo), 1 analista de recursos humanos (Ensino Superior completo) e 1 assistente social (Ensino Superior completo), totalizando 114 participantes. Evidenciou-se que a maioria dos profissionais envolvidos é do nível médio, representando 74,56% da população.

A média de idade entre ambos os gêneros é superior a 43 anos, conforme mostra o Gráfico 2.

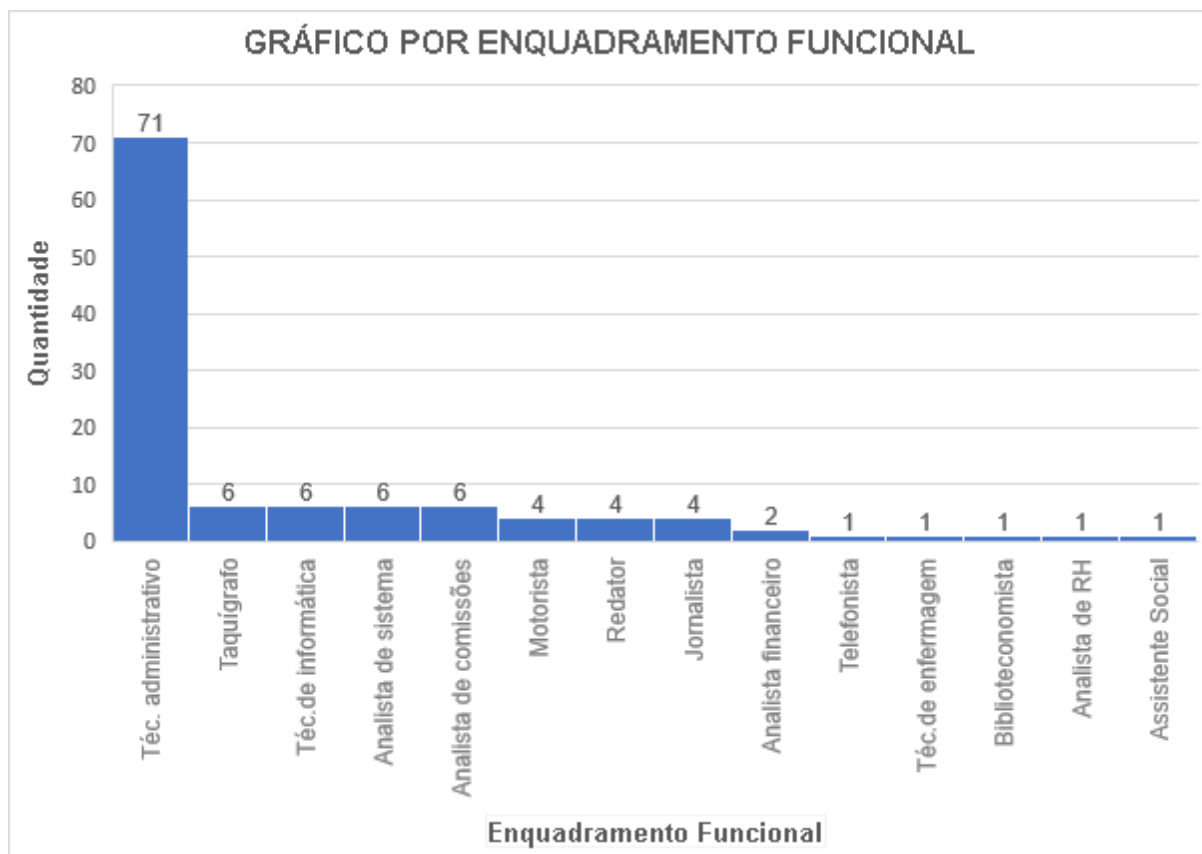


Gráfico 2- Gráfico de enquadramento funcional 1ª etapa.
Fonte: Autoria própria.

4.1.4 Perfil Laboral

Verificou-se que 98 relataram não possuir uma segunda ocupação. Questionados sobre os critérios ergonômicos da Instituição pública, 38,59% relataram serem adequadas e 61,40% parcialmente adequadas e inadequadas. Dos que relataram insatisfação, apresentaram os fatores: posição do trabalho (8,77%), temperatura (7,01%), circulação de ar (3,5%), mobiliário (31,57%), ruídos (17,54%), iluminação (12,28%) e não relataram (19,29%). O Gráfico 3 apresenta esta distribuição.

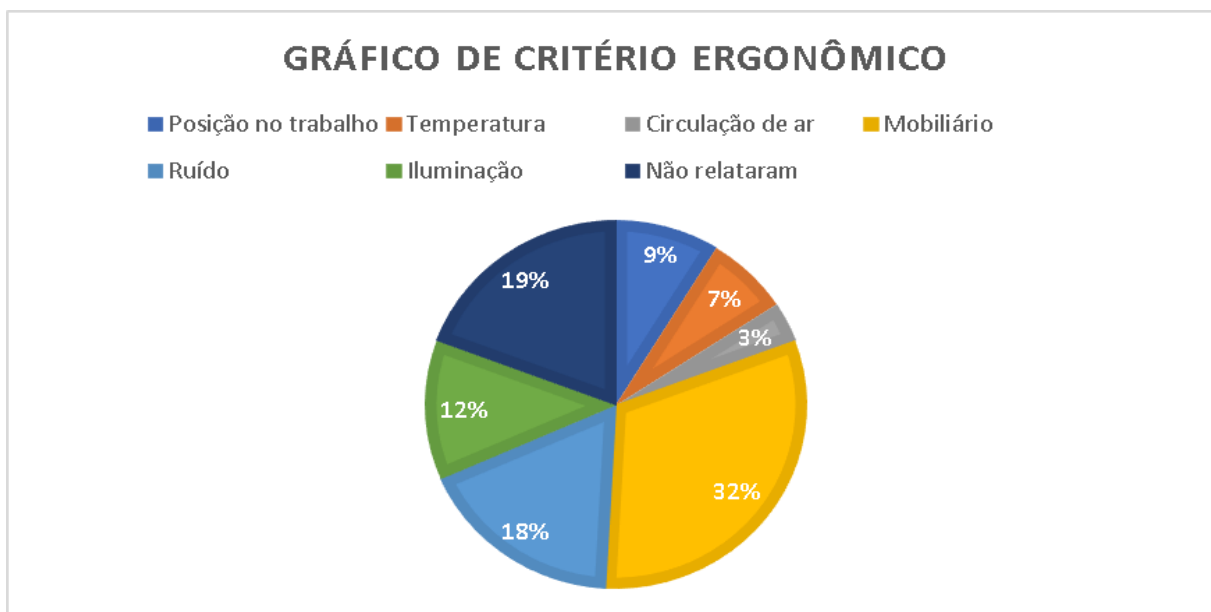


Gráfico 3- Gráfico de critérios ergonômicos.
Fonte: Autoria própria.

4.1.5 Perfil de Qualidade de Vida

Os dados de caracterização, além de fornecer informações sobre a população do estudo, traçam o perfil da qualidade de vida em que, 72,80% realizam atividade física, sendo que a maioria prática corrida ou caminhada, seguindo de musculação e pilates.

A grande maioria dorme de 4 horas a 7 horas de sono por noite e relata não apresentar insônia.

4.1.6 Prevalência de dor osteomuscular

Dos 114 servidores que responderam o questionário, 49,13% relataram não sentir nenhuma dor, mas 50,87% apontaram algum ponto de dor. Foram encontradas 8 (oito) regiões corporais dos servidores que apresentaram algum tipo de dor.

As regiões corporais onde apresentaram a maior prevalência foram: ombro, região lombar, joelho e cervical. Já a região corporal com menor prevalência foi o maxilar.

Um dos itens no questionário abordavam sugestões de melhorias e as que se destacaram foram: alongamento, troca das cadeiras, fortalecimento muscular, massagem e estrutura de trabalho.

4.1.7 Tempo de duração da dor

Dentre os servidores (n=58), a grande maioria (27), relataram queixas de dor/desconforto acima de 13 meses, sem a realização de nenhuma forma de tratamento, 13 servidores de 4 a 6 meses, 8 servidores de 7 a 12 meses, 6 servidores de 3 a 5 meses e 3 abaixo de 3 meses, conforme mostrado no Gráfico 4.

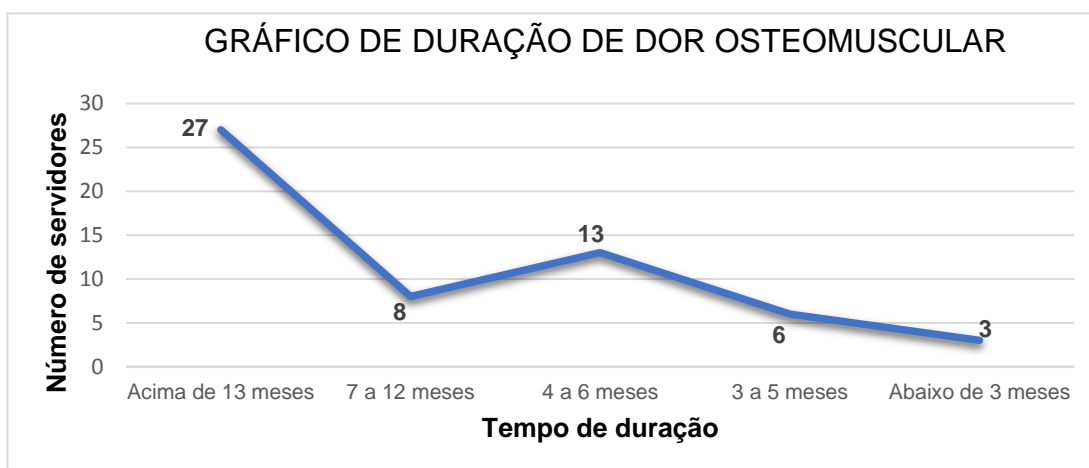


Gráfico 4- Gráfico de duração de dor osteomuscular.
Fonte: Autoria própria.

4.1.8 Dor relacionada a atividade laboral

Em relação a dor e atividade laboral, 65,51% relataram que está relacionada a atividade laboral. Entre as atividades, foi apresentado o uso do computador (n=13), permanecer sentado (n=9), altura da mesa e cadeira (n=8), estresse (n=6) e excesso de trabalho (n=2).

4.2 PROTOCOLO DE LIKS

Observou-se que, na amostra estudada, 59,64% dos servidores, apresentam ausência ou baixo nível de fatores de riscos extralaborais que contribuam para o

início ou agravamento de dor osteomuscular. A aplicação do Protocolo de LIKS teve como finalidade a avaliação de riscos extralaborais, com o objetivo de auxiliar a determinação do participante da pesquisa (n=58), excluindo assim os servidores que apresentavam dores osteomusculares devido a atividades extralaborais ou não apresentavam dores osteomusculares. O Protocolo de LIKS não evidenciou qual a causa real da dor osteomuscular, oriunda da atividade extra laboral ou de qualquer outra atividade.

Os resultados mostram que 40,35% dos servidores apresentam risco moderado ou intenso para o aparecimento ou agravamento de dor osteomuscular relacionados a questões extralaborais, sendo este participante excluído da pesquisa. Entre os principais fatores de risco identificados nesse grupo estão: gênero, idade acima de 40 anos, o IMC na faixa de sobrepeso ou obesidade, uso do carro como meio de transporte para o trabalho, o uso de computadores e celulares em casa sem a adoção de critérios ergonômicos e a presença de estresse pessoal e laboral, conform tabela abaixo:

Tabela 1: Análise e resultado do Protocolo de LIKS

Pontuação do Protocolo	Análise	Resultado Obtido
23 pontos	Ausência de fatores de risco extralaborais que contribuam para o início ou agravamento de dor osteomuscular.	20,17% - 23 servidores
24 - 46 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem pouco para o início ou agravamento de dor osteomuscular.	39,47% - 45 servidores
47 - 69 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem moderadamente para o início ou agravamento de dor osteomuscular.	27,19% - 31 servidores
70 - 92 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem de forma significativa para o início ou agravamento de dor osteomuscular.	13,17% - 15 servidores

Da amostra total (n=114), 68 servidores apresentaram resultado de que os fatores de riscos extralaborais não influenciam ou influenciava pouco nas dores osteomusculares, mas destes, 10 servidores relataram não possuir dor osteomuscular, sendo assim excluídos do estudo. Portanto, a amostra final resultou em 58 participantes da pesquisa.

4.3 EXAME FÍSICO

Realizou-se o exame físico nos servidores pré-selecionados nas instalações do Setor de Medicina e Saúde Ocupacional pela enfermeira do trabalho, autora deste estudo. Estes 58 servidores apresentavam dores osteomusculares durante o expediente de trabalho, sem presença de doença musculoesquelética pré-existente, questões extralaborais que interferissem no resultado e ao uso de medicamentos vasoativos. Neste exame físico foi avaliado a presença de simetria, edema local, feridas ou eritema de pele, alguma deformidade física aparente, resultando assim um grupo de 20 servidores (n=20) com dor osteomuscular em região cervical e lombar, com mais de seis meses de dor e piora durante a jornada laboral. O exame físico teve como objetivo avaliar as questões físicas que resultaram em alterações nas imagens infravermelhas como edema local, feridas ou eritema da pele.

4.4 COLETAS DE IMAGENS INFRAVERMELHAS

4.4.1 Caracterização dos Participantes da Coleta de Imagens

Ao analisar a amostra de servidores (n=20) que restou devido os critérios do estudo para a última etapa, verificou-se que na composição desta amostra com a população geral em estudo (n=114) em relação ao sexo, apresentou (n= 09) do sexo masculino e da amostra total correspondeu a (n=56) e enquanto o sexo feminino (n=11), na amostra geral apresentou (n=55), portanto, as mulheres totalizaram 51,75%, enquanto que os homens corresponderam a 48,25%, na primeira fase do estudo e na fase final de 55% do sexo feminino e 45% do sexo masculino (Gráfico 5).

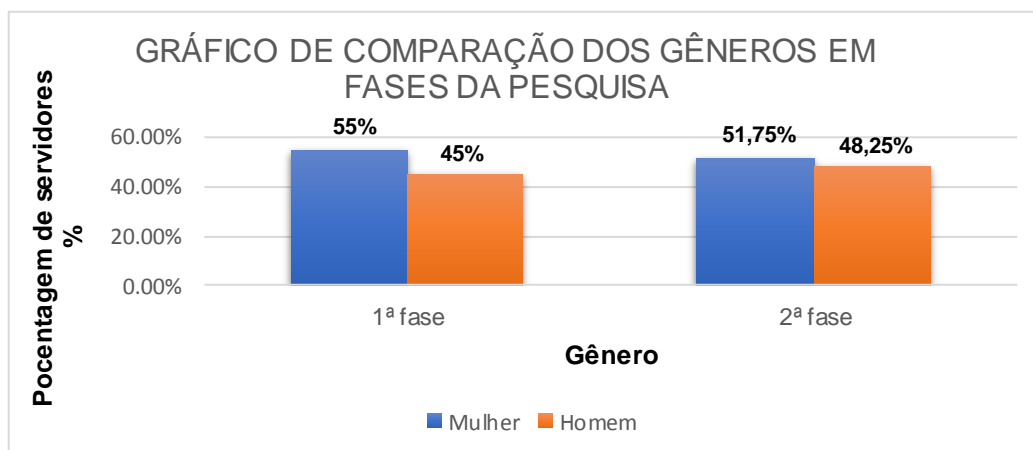


Gráfico 5- Gráfico de comparação de gêneros por fases da pesquisa.
Fonte: Autoria própria.

4.4.2 Faixa Etária

A população foi classificada em quatro faixas etárias: de 31 anos a 40 anos 8 servidores (40%), 41 a 50 anos 7 servidores (35%), 51 a 60 anos 4 servidores (20%) e acima de 60 anos 1 servidor (5%), de acordo com o Gráfico 6. A média de idade entre ambos os sexos foi superior a 47 anos.

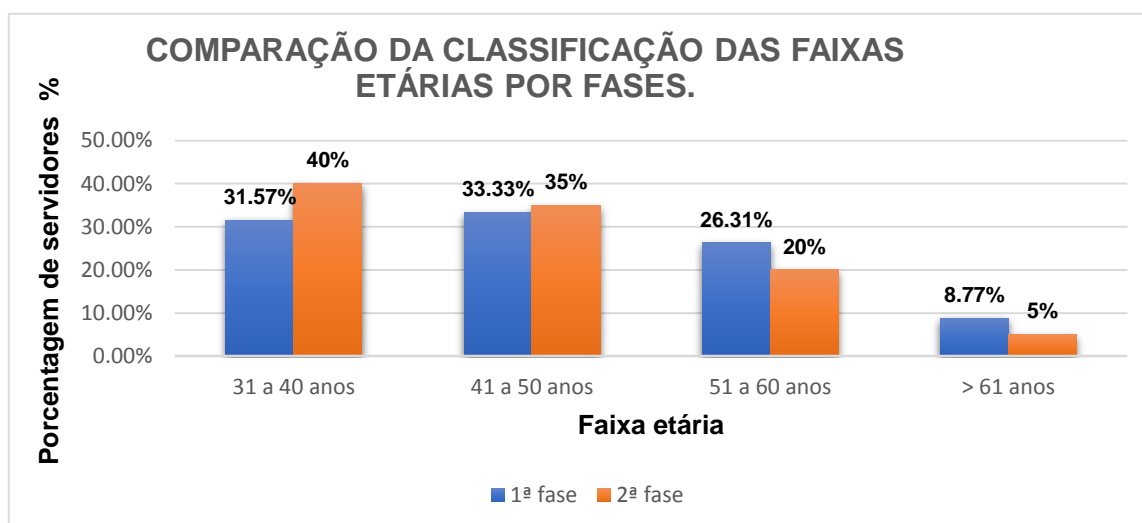


Gráfico 6- Gráfico de classificação de faixa etária por fase da pesquisa.
Fonte: Autoria própria.

4.4.3 Perfil Laboral

4.4.3.1 Lotação e enquadramento funcional na Terceira fase do estudo

A população é composta de 01 motorista (Ensino fundamental), 09 técnicos administrativo (Ensino médio), 02 taquígrafos (Ensino médio), 02 técnicos de suporte de informática (Ensino médio), 01 técnico de enfermagem (Médio completo), 01 analista de sistema (Superior completo), 03 analistas de comissões (Superior completo), 01 analista de recursos humano (Superior completo), totalizando os 20 participantes. Evidenciou-se que a grande maioria dos profissionais envolvidos nesta fase da pesquisa é do nível médio, representando 75% da população. Comparada com a primeira fase, manteve o mesmo perfil laboral.

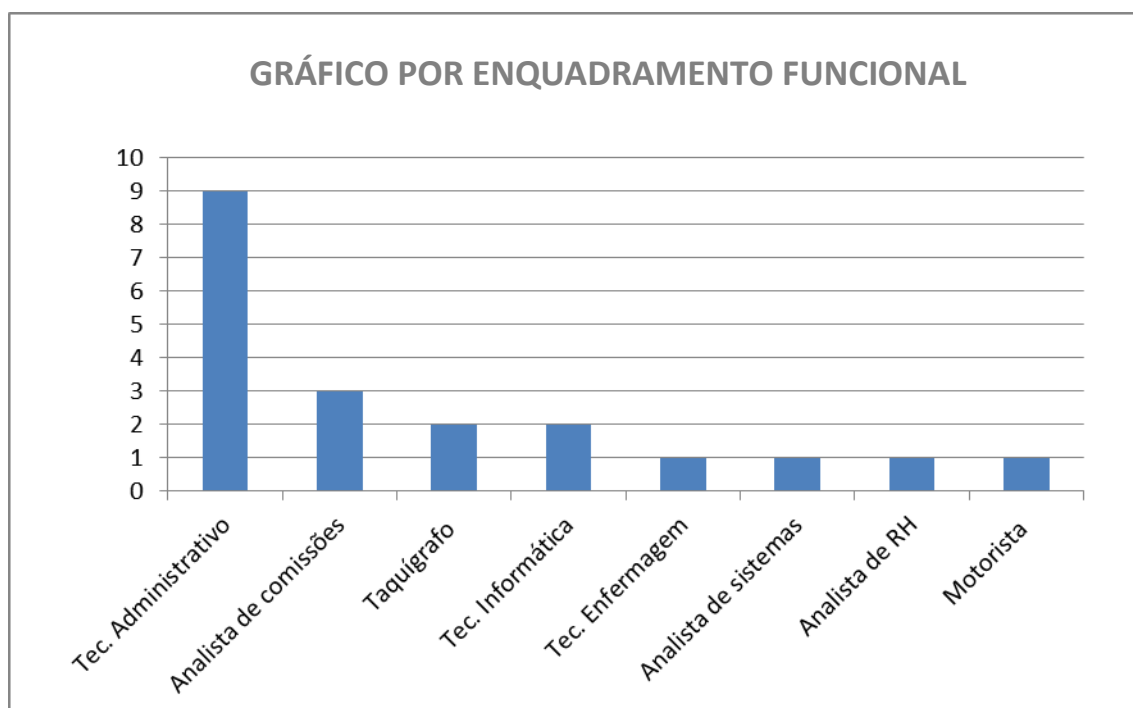


Gráfico 7- Gráfico de Enquadramento funcional na terceira fase da pesquisa.

Fonte: Autoria própria.

4.4.3.2 Avaliação de Posto de Trabalho

Em relação ao posto de trabalho, de acordo com os critérios ergonômicos para ambientes de posição estática, considerando apoio de pé, suporte de monitor, cadeira com ajuste reguláveis, mesa, luz, temperatura ambiente, ruído, o resultado

apresentado foi: 36% dos servidores relataram cadeira inadequada, 20% a questão de ruídos, 16% a luminosidade e apoio de pés e 12% a mesa (inadequada).

4.4.5 Perfil de Qualidade de Vida

Os dados de caracterização, além de fornecer informações sobre a população (n=20), evidencia a qualidade de vida em que metade dos participantes (50%) realiza atividade física, sendo que a maioria prática corrida ou caminhada, seguindo de musculação e pilates.

A grande maioria, 75% dos servidores dorme de 4 a 7 horas de sono por noite, não atendendo a recomendação do OMS, no qual o repouso deveria ser de 8 horas a 10 horas de sono e 60% deles relatam estar sofrendo algum processo de estresse.

4.5 RESULTADOS DA AMOSTRA FINAL

4.5.1 Característica Geral da Amostra

A amostra do estudo foi constituída por 20 participantes com idades entre 21 e 71 anos, caracterizada por apresentarem dor em região cervical RC (n=10), com idade média de 42,7 anos e região lombar RL (n=12), com média de 41,1 anos. As variáveis referentes à caracterização da amostra são apresentadas na Tabela 2 para o RC e RL, respectivamente.

(continua)

Tabela 2- Variáveis de caracterização do RC e RL, apresentadas individualmente

Indivíduos	Idade (anos)	Gênero (F/M)	Massa (Kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m ²)	EVA (inicial)	EVA (final)
GRUPO DE DOR EM REGIÃO CERVICAL (RC)							
1	48	F	65	1,69	22,80	1	0
2	31	F	59	1,57	23,90	0	0
3	46	F	54	1,66	19,60	1	1
4	43	M	82	1,80	25,39	0	2
5	48	M	94	1,75	30,70	1	1
6	57	M	83	1,78	26,70	1	2
7	49	F	42	1,46	19,71	1	1
8	36	F	64	1,60	25,00	1	2
9	33	F	57	1,58	22,89	1	2
10	36	F	58	1,56	23,70	1	1
Média	42,7	**	65,8	1,63	24,03	0,8	1,2

<i>(CONTINUAÇÃO)</i>							
GRUPO DE DOR EM REGIÃO LOMBAR (RL)							
1	39	M	87	1,81	26,60	0	0
2	41	M	70	1,65	25,70	0	0
3	33	M	67	1,72	22,94	1	2
4	52	F	76	1,67	27,30	1	2
5	31	F	64	1,59	24,39	1	2
6	42	F	75	1,67	26,90	1	1
7	32	M	114	1,78	36,07	0	2
8	71	M	103	1,81	32,10	1	1
9	36	F	59	1,59	23,41	0	0
10	34	M	68	1,70	22,80	1	2
11	38	M	80	1,71	27,39	1	0
12	44	M	77	1,68	27,30	1	1
Média	41,1	**	78,3	1,69	26,82	0,6	1,2

* Índice de Massa Corporal (IMC) e Escala Visual Analógica (EVA). Fonte: Autoria própria.

Para análise de composição corporal, as medidas de estatura e massa corresponderam aos valores descritos pelo IMC, cuja média foi de 26,82 kg/m² no RL, classificação que representa sobrepeso, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS).

Quanto à questão de sexo, o feminino corresponde a 70% da amostra na avaliação de RC e 60% no sexo masculino no RL. Na avaliação de intensidade de dor durante o período laboral, representada pela autoavaliação da intensidade dolorosa por EVA, realizada antes de cada captação das imagens termográficas, este apresentado no primeiro e terceiro momento, o qual representou um aumento de sintomatologia dolorosa nas participantes, com uma progressão clínica subjetiva do risco biomecânico.

4.5.2 Análise das regiões com dor

Quanto à análise da sintomatologia dolorosa para o RC, os 20 avaliados na vista anterior detectaram algemia em dez dos vinte participantes. Dentre os voluntários RC1 a RC10, seis (6) relataram região cervical dolorosa desde o início do estudo e durante a coleta de imagens do grupo (Tabela 2) e quatro (4) não relataram região dolorosa no início da coleta. Além disso, dez participantes, RCC1 a RCC10 relataram não apresentar sintomatologia dolorosa na primeira e segunda fase do estudo, três (3) no dia da coleta relataram região dolorosa. Conforme Tabela 3.

Tabela 3- Avaliação subjetiva da Região de dor – RC
Avaliação subjetiva de dor - EVA

	1ª momento	2º momento	3º momento	Total
RC1	2	1	1	1,33
RC2	0	0	0	0
RC3	1	1	2	1,33
RC4	1	1	1	1
RC5	0	0	0	0
RC6	0	1	1	0,66
RC7	1	2	1	1,33
RC8	0	1	1	0,66
RC9	2	2	2	2
RC10	1	1	2	1,65
RCC1	0	2	2	1,33
RCC2	0	1	2	1
RCC3	0	0	1	0,33
RCC4	0	0	0	0
RCC5	0	1	2	1
RCC6	0	2	1	1
RCC7	0	1	1	0,66
RCC8	1	1	1	1
RCC9	1	1	1	1
RCC10	0	1	2	1

*Participante de dor cervical (RC), participante do grupo controle de dor cervical (RCC). Fonte: Autoria própria

Totalizando os grupos com dor em região cervical, dois (2) servidores que não relataram região cervical dolorosa, cinco (5) servidores relataram piora na dor durante o dia da coleta. No grupo controle para dor em região cervical 1 (um) voluntário não relatou região cervical dolorosa e 5 relataram piora da dor durante o dia de coleta das imagens (Tabela 3).

Quanto à análise da sintomatologia dolorosa para o RL, os 20 avaliados na vista anterior detectaram algemia em doze (12), dos vinte participantes. Entre os voluntários RL1 a RL12, seis (7) relataram região lombar dolorosa desde o início do estudo e durante a coleta de imagens do grupo (Tabela 4) e quatro (2) não relataram região dolorosa no início da coleta. Além disso, oito (8), RCL1 a RCL8 relataram não

apresentar sintomatologia dolorosa na primeira e segunda fase do estudo, dois (2) no dia da coleta relataram região dolorosa. Conforme Tabela 4.

Tabela 4- Avaliação subjetiva da Região de lombar – RL
Avaliação subjetiva de dor - EVA

	1ª momento	2º momento	3º momento	Total
RL1	2	1	2	2
RL2	0	0	0	0
RL3	0	0	1	0,33
RL4	1	2	1	1,33
RL5	0	0	2	0,66
RL6	0	0	0	0
RL7	2	1	1	1,33
RL8	1	1	2	1,33
RL9	1	1	0	0,66
RL10	0	0	1	0,33
RL11	1	1	0	0,66
RL12	1	1	1	1
RCL1	1	1	2	1,33
RCL2	0	0	0	0
RCL3	0	0	2	0,66
RCL4	0	0	0	0
RCL5	0	1	1	0,66
RCL6	0	0	0	0
RCL7	1	1	1	1
RCL8	0	0	0	0

*Participante de dor Lombar (RL), participante do grupo controle de dor Lombar RCL. Fonte: Autoria própria

Totalizando os grupos com dor em região lombar (RL), dois (2) servidores que não relataram região lombar dolorosa, seis (6) servidores relataram piora na dor durante o dia da coleta. No grupo controle (RCL) para dor em região lombar, dois (2) voluntários não relataram região lombar dolorosa e três (3) relataram piora da dor durante o dia de coleta das imagens (Tabela 4).

4.6 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS TERMOGRÁFICAS

O ensaio termográfica foi realizada por meio de leitura da temperatura (TP) em regiões específicas. Na Tabela 5 são apresentados os resultados da variável temperatura máxima, média e mínima de cada TP contida na projeção para a RC, RCC, RL e RCL.

Os resultados mostram que as maiores temperaturas foram registradas no terceiro momento de coleta, tanto para RC, RCC, RL e RCL. Os menores valores de temperatura foram registrados no primeiro momento da coleta em todos os pesquisados, independente do relato de sentir dor ou não na região estudadas.

Na tabela descritiva da análise termográfica para o RL e RC pode-se observar a hiperatividade térmica em todos os participantes, independente das queixas de dor devido a atividade laboral. Os voluntários RC3 e RC5 apresentaram hipoatividade térmica, na região estudada (região cervical), mesmo sendo participante do grupo de dor laboral, e pela avaliação de EVA, relataram o índice “0” para dor.

A contagem de TP (temperatura) em ambos os grupos confirma que a sintomatologia dolorosa em vários participantes, independente se grupo da pesquisa ou grupo participante, conforme apresentado na Tabela 5. Destaca-se que a TP média realizada em todos os participantes apresentou aumento da radiação no final do período laboral, tanto em região cervical e região lombar. Para a vista posterior quatro participantes relataram dor em região cervical, 10 servidores relataram aumento da dor, 7 servidores relataram que permaneceram com a mesma dor e para 3 servidores a dor diminuiu. Na região lombar 11 servidores relataram aumento da dor, 7 permaneceram com a mesma dor e para 2 a dor diminuiu. Nesse contexto, o resultado foi positivo em relação queixa de dor e hiperradiação. Percebeu-se que entre os 20 servidores que foram coletadas as imagens infravermelhas, a amostra inicial de dor cervical era 10 servidores e no dia da coleta 17 servidores relataram dor em região cervical e da região lombar onde o número de servidores era 10 e 18 servidores relataram dor nesta região, concluiu-se que 90% dos participantes relataram dor em região lombar no dia da coleta e 85% relataram dor em região cervical.

Tabela 5: *Temperaturas registradas, apresentadas na projeção das imagens infravermelhas – RC, RCC, RL e RCL*

Participante	1ª Coleta			2ª coleta			3ª coleta			Desvio padrão		
	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	1ª	2ª	3ª
RC1	32.84	33.01	33.5	33.69	34.29	34.12	34.23	34.93	33.50	0.26	0.33	0.23
RC2	32.68	33.05	33.19	34.00	34.56	34.91	35.15	35.11	35.70	0.65	0.30	0.47
RC3	31.48	33.19	32.17	32.40	33.87	32.82	32.88	34.35	33.48	0.18	0.15	0.30
RC4	31.31	32.28	33.05	33.23	32.97	33.96	33.78	33.31	34.33	0.50	0.15	0.19
RC5	31.42	32.65	32.65	32.05	33.03	33.12	32.78	33.58	33.62	0.30	0.16	0.13
RC6	31.02	31.54	31.75	31.93	32.17	32.33	32.69	32.96	33.00	0.32	0.25	0.24
RC7	33.19	32.17	33.47	33.72	33.02	34.00	34.11	33.59	34.76	0.18	0.24	0.27
RC8	32.35	32.06	31.58	33.10	33.78	32.15	34.47	34.70	32.90	0.44	0.73	0.31
RC9	32.66	33.81	32.92	33.26	34.53	33.48	34.06	35.46	34.06	0.23	0.38	0.19
RC10	32.67	33.04	33.18	33.00	34.55	34.90	35.14	35.10	35.60	0.64	0.30	0.47
RCC1	32.35	32.89	33.74	33.05	33.28	34.23	33.95	33.69	34.85	0.31	0.13	0.15
RCC2	32.47	33.62	33.48	33.28	34.00	33.97	33.99	34.39	34.41	0.27	0.14	0.17
RCC3	31.26	32.23	33.03	32.07	33.35	33.65	33.09	34.13	34.19	0.21	0.44	0.19
RCC4	32.01	32.78	33.00	32.90	33.39	33.20	34.21	34.02	34.23	0.54	0.23	0.19
RCC5	31.52	32.94	32.55	32.65	33.73	33.27	33.98	34.98	34.05	0.5	0.54	0.3
RCC6	30.58	32.61	31.43	31.17	32.93	32.25	31.97	33.63	32.92	0.21	0.19	0.29
RCC7	30.73	33.13	32.43	31.43	33.82	33.24	32.1	34.49	33.93	0.2	0.32	0.36
RCC8	28.65	29.4	30.58	29.35	31.34	31.49	30.76	32.38	32.7	0.42	0.49	0.32
RCC10	32.46	33.61	33.47	33.27	33.9	33.96	33.98	34.38	34.46	0.27	0.14	0.17

Participante	1ª Coleta			2ª coleta			3ª coleta			Desvio padrão		
	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	1ª	2ª	3ª
RL1	31.57	31.49	32.59	33	33	33.68	34.05	34.03	34.51	0.66	0.68	0.49
RL2	30.8	32.65	30.03	32.44	33.42	31.98	33.09	33.98	32.99	0.5	0.24	0.6
RL3	30.04	30.25	32.8	31.48	31.58	33.43	32.54	32.96	34.09	0.56	0.65	0.3
RL4	29.54	29.75	31.41	31.65	31.61	32.4	33.23	33.28	33.17	0.71	0.7	0.31
RL5	28.96	30.69	30.39	30.41	32.24	31.9	32.1	33.94	33.31	0.85	0.78	0.73
RL6	29.56	30.76	32.46	31.64	32.39	33.48	32.89	33.36	34.09	0.79	0.61	0.31
RL7	28.22	30.28	30.89	30.43	31.71	32.06	32.52	33.09	33.36	0.97	0.64	0.6
RL8	29.07	29.50	29.97	31.05	31.17	31.00	32.89	32.67	32.5	0.89	0.71	0.6
RL9	30.40	30.62	31.00	32.00	32.15	32.56	33.66	33.77	34.00	0.85	0.86	0.86
RL10	30.69	29.85	29.79	32.21	31.79	31.39	33.34	33.21	33.05	0.57	0.79	0.65
RL11	30.33	32.65	31.72	32.45	33.74	33.26	34.14	34.70	34.27	0.94	0.53	0.57
RL12	31.56	31.48	32.58	32.98	32.98	33.67	34.04	34.02	34.50	0.66	0.68	0.49
RCL1	29.76	30.72	32.48	31.55	32.35	33.68	33.54	34.06	35.09	1.02	0.94	0.67
RCL2	30.97	32.38	30.90	32.26	33.77	31.80	33.47	34.59	32.52	0.59	0.45	0.36
RCL3	31.39	31.65	31.80	32.65	32.79	32.90	33.65	33.79	33.98	0.55	0.58	0.58
RCL4	31.38	31.83	31.90	32.81	32.91	33.00	33.93	33.83	34.00	0.61	0.45	0.43
RCL5	29.21	29.71	30.00	31.16	31.66	31.93	32.97	33.21	33.93	0.88	0.83	0.83
RCL6	30.18	31.68	31.31	31.58	33.22	32.47	32.59	34.38	33.36	0.52	0.59	0.45
RCL7	30.10	30.25	31.76	31.41	31.72	32.73	33.00	33.56	34.02	0.75	0.85	0.56

(continuação)

Participante	1ª Coleta			2ª coleta			3ª coleta			Desvio padrão		
	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	Temp. máxima	Temp. média	Temp. mínima	1ª	2ª	3ª
RCL8	31.38	31.83	32.00	32.81	32.91	33.23	33.93	33.83	34.13	0.61	0.45	0.42

*Participante de dor cervical (RC), participante do grupo controle de dor cervical RCC), participante de Dor Lombar (RL), participante do grupo controle de dor Lomba

4.6.1 Termografia e Avaliação de EVA

A análise resultou em um qui-quadrado igual a 0,012997 na primeira coleta RC, 2,0644 na segunda coleta de RC e 2,6865 na terceira coleta de RC. Os valores de 0,012997 na primeira coleta de RL, 2,0644 na segunda coleta de RL e 0,012997 na terceira coleta de RL. O p-valor de 0,9092 na primeira coleta de RC, 0,150 na segunda coleta de RC e 0,261 na terceira coleta de RC e na sequência de 0,909 na primeira coleta de RL, 0,1508 na segunda coleta de RL e 0,261 na terceira coleta de RL. Verificou-se então, que foi rejeitada a hipótese de igualdade, isto é, a técnica de termografia e avaliação de EVA apresentaram diferença estatística. Assim, ao longo dos seis momentos, não encontramos diferenças estatísticas nas mensurações do grupo controle e portadores de dor. Os resultados são apresentados nas Tabelas de 6 a 11.

Tabela 6- Avaliação de EVA X Termografia na primeira coleta de RC

EVA	N	Temp. mediana	Desvio padrão	Temp. Mínima	Temp. Média	Temp. Máxima	p- valor
Dor 0	11	31.93	0.758	30.41	32.00	32.81	
Dor 1	9	31.85	0.870	30.43	31.65	33.00	0,9092
Dor 2	**	***	****	****	***	***	

*qui-quadrado = 0,012997, df = 1

Tabela 7- Avaliação de EVA X Termografia na segunda coleta de RC

EVA	N	Temp. mediana	Desvio padrão	Temp. Mínima	Temp. Média	Temp. Máxima	p- valor
Dor 0	10	32.73	0.656	31.58	32.85	33.77	
Dor 1	10	32.17	0.814	31.75	31.75	33.74	0,1500
Dor 2	**	***	****	****	***	***	

* qui-quadrado = 2,0644, df = 1

Tabela 8- Avaliação de EVA X Termografia da terceira coleta de RC

EVA	N	Temp. mediana	Desvio padrão	Temp. Mínima	Temp. Média	Temp. Máxima	p- valor
Dor 0	8	32.29	0.898	31.00	32.22	33.48	
Dor 1	6	32.71	0.556	31.93	32.64	33.43	0,2610
Dor 2	6	32.98	0.833	31.90	33.28	33.68	

* qui-quadrado = 2.6865, df = 2

Tabela 9- Avaliação de EVA X Termografia da primeira coleta da RL

EVA	N	Temp. mediana	Desvio padrão	Temp. Mínima	Temp. Média	Temp. Máxima	p- valor
Dor 0	11	31.93	0.758	30.41	32.00	32.81	
Dor 1	9	31.85	0.870	30.43	31.65	33.0	0,9090
Dor 2	**	***	***	***	***	***	

* *qui-quadrado* = 0,012997, *df* = 1

Tabela 10- Avaliação de EVA X Termografia da segunda coleta de RL

EVA	N	Temp. mediana	Desvio padrão	Temp. Mínima	Temp. Média	Temp. Máxima	p- valor
Dor 0	10	32.73	0.656	31.58	32.85	33.77	
Dor 1	10	32.173	0.814	31.17	31.75	33.74	0.1508
Dor 2	***	***	****	****	***	****	

* *qui-quadrado* = 2,0644, *df* = 1

Tabela 11- Avaliação de EVA X Termografia da terceira coleta de RL

EVA	N	Temp. mediana	Desvio padrão	Temp. Mínima	Temp. Média	Temp. Máxima	p- valor
Dor 0	8	32.29	0.89	31.00	32.22	33.48	
Dor 1	6	32.71	0.55	31.93	32.64	33.43	0,2610
Dor 2	6	32.98	0.83	31.90	33.28	33.68	

* *qui-quadrado* = 0,012997, *df* = 2.

4.6.2 Avaliação do Risco biomecânico e imagens infravermelhas

Ao analisar a influência biomecânica nos resultados desta pesquisa, foi observada a interferência das questões ergonômicas nas imagens térmicas (termogramas). Tal constatação foi interpretada qualitativamente, com a identificação pela autora do ambiente de trabalho e pelas diferenças visuais de distribuição da temperatura na região estudada, apresentadas nos termogramas de participantes.

A análise descritiva de hiperatividade na termográfica para RC, RCC, RL e RCL demonstrou hiperatividade térmica em todos os participantes que relataram dor, por meio dos questionários de EVA, sendo essa uma avaliação subjetiva, no qual a relação com a dor é individual de cada participante e não pode ser mensurada de maneira igualitária para todos. Desta forma, conseguiu-se determinar que o fator fisiológico individual também apresenta uma variação importante dentro da caracterização e apresentação da fadiga muscular. Apesar dos voluntários com dor em região cervical e lombar não possuírem uma diferença estatística dentro do

padrão gráfico, demonstrou-se que os mesmos que relataram de maneira subjetiva (EVA) a presença de aumento de dor musculoesquelética durante o período laboral, apresentaram durante a coleta um aumento do valor, ao contrário dos indivíduos sem relato de dor, que apresentou pequeno ou inalterado os valores do termograma. Esta variação pode ser vista, por exemplo, na Figura 8.

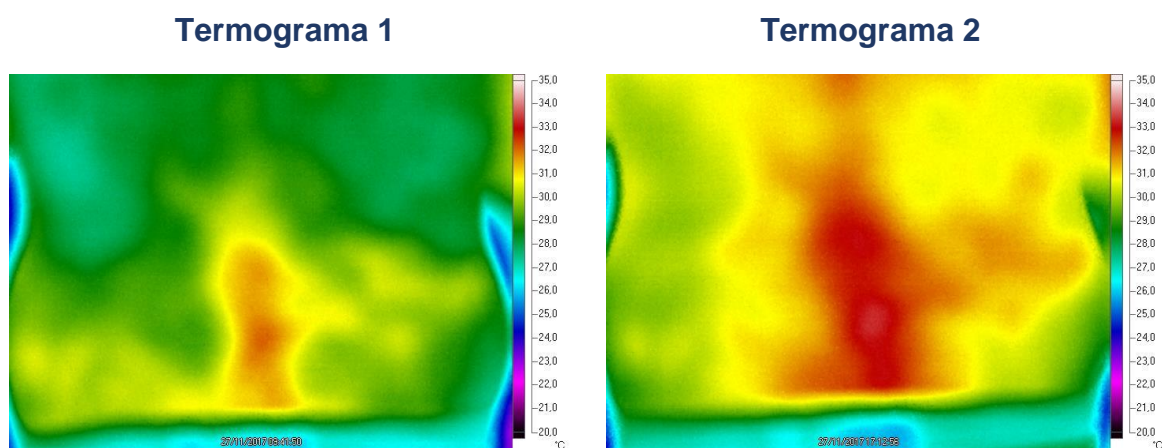


Figura 7- Participante com relato de dor, do Grupo de dor lombar. Termograma 1 do primeiro momento de coleta de imagem (início do período laboral). Termograma 2 última coleta de imagens (final do expediente). Aumento de temperatura média nesta região foi de 2°C. Fonte Autoria própria.

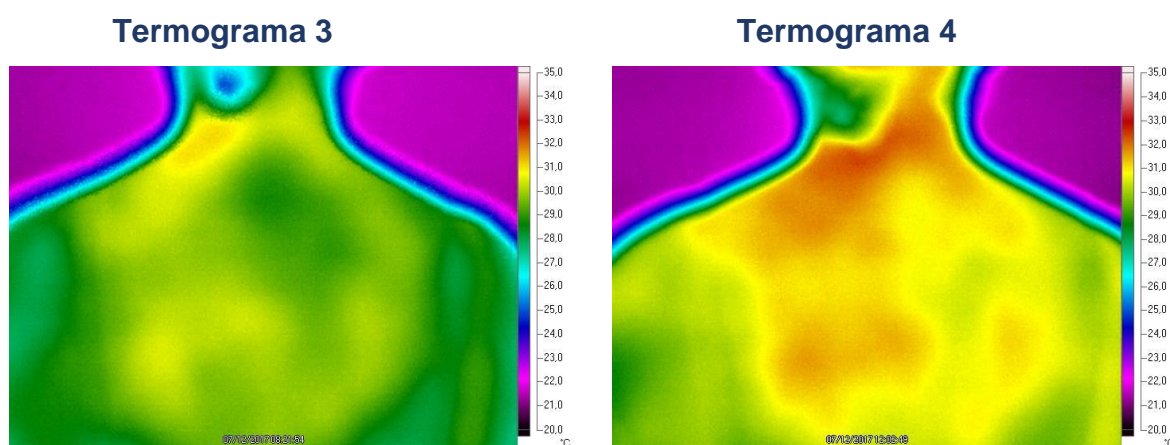
O exemplo mostra um servidor que possui queixas de dor na região lombar, com maior predomínio no lado direito. Na vista posterior das costas percebe-se que a região da coluna lombar possui maior temperatura no lado direito ($\Delta T = 1,2^{\circ}\text{C}$). A Figura 8 ilustra as imagens termográficas captadas. Valor da intensidade de queixa dolorosa no EVA igual a 2 (coluna lombar).

O segundo exemplo mostra uma servidora com queixas de dor na coluna cervical, tendo maior prevalência no lado direito. Na vista posterior das costas percebe-se que a região da coluna cervical possui maior temperatura no lado direito ($\Delta T = 2,9^{\circ}\text{C}$). A Figura 9 ilustra as imagens termográficas captadas. Valor da intensidade de queixa dolorosa no EVA igual a 2 (coluna cervical).

As imagens térmicas dos demais servidores são apresentadas no Apendice D.

A questão biomecânica parece interferir nas imagens do RL e RC, no qual os participantes que apresentam riscos biomecânicos, do tipo postura inadequados ao computador sobrecarregando a musculatura lombar do lado direito como apresentado na Figura 8, apresentou aumento de 2C° de temperatura, comparado à

temperatura da primeira imagem infravermelha coletada (Termograma 1). A análise das imagens térmicas representadas pelo termograma 3 (participante com dor em região cervical) apresentou na região estudada $1,8\text{C}^\circ$ de aumento de temperatura, com relato subjetivo de aumento de dor, o que demonstrou que a má postura, com flexão da cervical a direita adotada pelo participante na sua jornada laboral, jornada de 8 horas sem pausas, acarreta em dor e em hiperradiação.

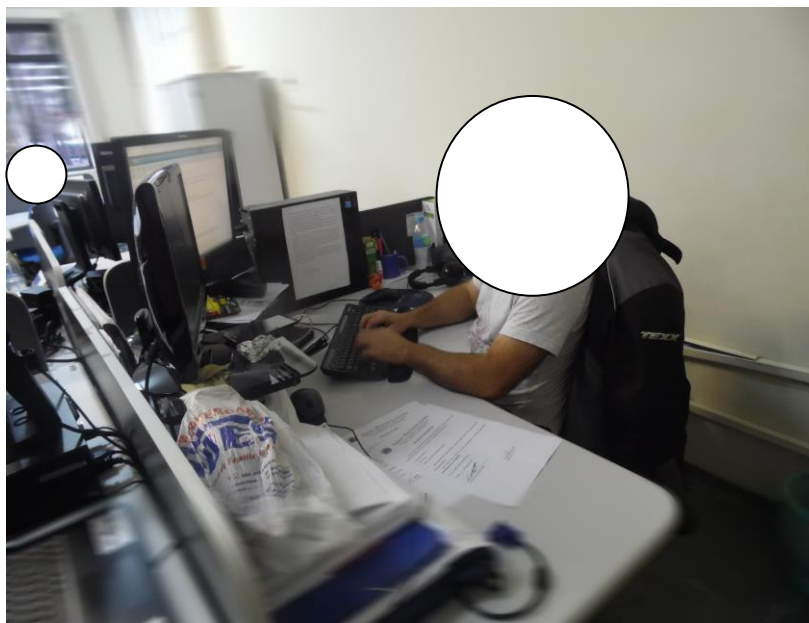


**Figura 8- Participante com relato de dor, do Grupo de dor cervical. Termograma 3 do primeiro momento de coleta de imagem (início do período laboral). Termograma 4 última coleta de imagens (final do expediente). Aumento de temperatura média nesta região foi de $1,8\text{C}^\circ$.
Fonte: Autoria própria.**

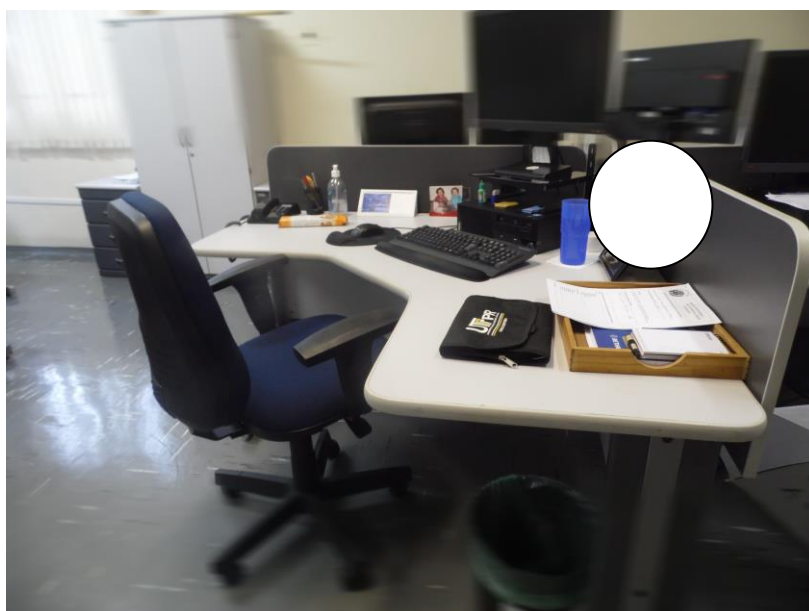
4.7 ANÁLISE DA POSTURA LABORAL

Conforme demonstrado na análise metodológica, há situações ergonômicas encontradas nas atividades realizadas por servidores que utilizam a posição estática (sentado), onde o tronco e membros superiores durante o trabalho estão presentes em forma de posturas inadequadas e sobrecarga biomecânica. No conceito de características resultantes da atividade, observou-se que as descrições das atividades apresentadas dos servidores que relatam dor osteomusculares durante o período laboral, possuem conexão biomecânica postural, causado por postura inadequada e estática, conforme mostrado na Fotografia 2 e 3 que apresentam uma fotografia do servidor no posto de trabalho.

A Fotografia 2 apresenta o padrão de atividade executado no órgão público em questão, em um total de 8 horas dia, exercendo atividades de maneira estática com postura inadequado, sem utilização de suporte de braço e antebraço, utilização de 3 (três) telas de computador, adotando sobrecarga muscular inadequada, sem pausas obrigatórias.



Fotografia 2- Trabalhador no posto de trabalho.
Fonte: Autoria própria.



Fotografia 3- Posto de trabalho.
Fonte: Autoria própria

5. DISCUSSÃO

O resultado de trabalho foi realizado em dois momentos: caracterização dos participantes da pesquisa e análise de coletas de imagens infravermelhas.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Na primeira fase da pesquisa, a idade apresentou-se igualmente distribuída nas 4 faixas atribuídas, 31 a 40 anos (31,57%), 41 a 50 anos (26,31%), 51 a 60 anos (26,31%) e acima de 61 anos (8,77%). Na terceira fase, observou-se que a faixa etária mais atingida pela dor osteomuscular está entre 35 a 50 anos (75%). Confirmando com a literatura que as maiores taxas de dores osteomusculares independente de sexo feminino ou masculino, ocorre acima dos 40 anos de idade (FERREIRA, 2011).

Os estudos demonstram que a faixa etária dos 30 e 59 anos, que é mais produtiva no sentido de trabalho formal, que sofrem mais com doenças osteomusculares, isso também podem estar relacionado a uma faixa etária em que a reposição do tecido tendinoso e a micro vascularização, não são tão eficazes e ainda sofrem a influência hormonal e imunológica (BRAGA, 2013).

Nesta primeira fase das pesquisa onde se caracterizou a questão do sexo dos participantes da pesquisa, percebeu-se um equilíbrio entre o sexo feminino e sexo masculino. Na terceira fase, onde se realizou a coleta das imagens infravermelhas, o sexo feminino se apresentou mais prevalente (55%) apresenta em relação ao sexo masculino (45%), o que confirma que o sexo feminino tem sido considerado um dos fatores de risco para desenvolvimento de DORT. Um dos fatores que podem contribuir para estes numeros é a diferença de contr ole neuromuscular entre as mulheres (SILVA, 2014).

Arcas (2016) afirmou que as mulheres apresentaram maior percepção dos sintomas apresentados e frequentam mais os serviços de saúde.

Uma das hipóteses para a maior prevalência entre o sexo feminino, é a sobrecarga de trabalho, com o acumulo das tarefas de trabalho fora de casa, do trabalho doméstico, aumentando a exposição aos riscos de grupo específico (RIBEIRO, et.al, 2011).

A diferença da massa muscular e composição corporal do sexo feminino em relação ao sexo masculino representa um fator de risco predisposto a distúrbios do sistema musculoesquelético, devido demanda física excedente (ARCAS, et.al, 2016).

Em relação a ergonomia conforme Magas (2014) relata, que os equipamentos imobiliários e o ambiente podem causar prejuízo a saúde do trabalhador. Os participantes desta pesquisa avaliaram que os postos de trabalho se encontram parcialmente adequado, demonstrando uma insatisfação por parte dos servidores em relação ao mobiliário.

O grupo de estudo desta pesquisa foi constituída, em sua maioria por servidores de escritório, técnicos administrativos com queixas de dor, seguidos pelos analistas de comissões, técnico de informática e taquígrafo. Estes exercem suas atividades laborais sentado e como principal instrumento de trabalho o computador, o que ocasiona dor principalmente nos ombros e região cervical (MAGAS, 2014).

A sobrecarga muscular, os esforços repetitivos e contínuos, postura incorreta, vibrações, estresse e o sedentarismo são as principais causas das afecções musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho.

Estudos anteriores confirmam as alterações fisiológicas; tais como resposta neuromuscular periférica e a tensão muscular, desencadeado por alta demanda cognitiva. Atividades sem pausa e o uso de força ou pressão maior que o necessário pode causar o aumento da probabilidade de DORT (RODRIGUES, 2014).

Observou-se que a maioria dos servidores do órgão público estudado (CMC) realiza atividade física (75%), no grupo em que os servidores apresentam dor osteomuscular (3 etapa da pesquisa), este número caiu para 50%. E estudos demonstram que a atividade física causa melhora na adaptações circulatórias e metabólicas (HOLM, et.al, 2015)

Na terceira fase da pesquisa demonstrou a importância de uma anamnese física que avalie o ser humano por completo, não apenas os aspectos físicos dos mesmos, mas uma avaliação que contemple todo um aspecto psicológico e social, que podem contribuir para os sintomas.

5.2 ANÁLISE DE COLETAS DE IMAGENS INFRAVERMELHAS

Quando analisamos o IMC com as imagens termográficas da pesquisa (Tabela 2), percebeu-se que as taxas de prevalência de dores osteomusculares em região cervical e lombar são maiores nos participantes com Índice de Massa Corpórea (IMC) elevado, principalmente nos que referem dor em região lombar (70%). A Organização Mundial de Saúde considera o IMC como um indicador de obesidade. Nesta pesquisa se constatou que os IMC dos servidores se mativeram na faixa de sobrepeso e obesidade, 55%, acima dos índices nacionais de 52,5%. Segundo o Ministério da Saúde (VIGITEL, 2013), os problemas de postura, coluna, articulações, dores musculoesqueléticas, são acarretados pela obesidade.

Os índices de IMC elevado na população em geral, com o aumento das exposições de cargas fisiológicas, acarretam no desencadeamento de afecções musculoesqueléticas. As dores provocadas por afecções musculoesqueléticas devido ao elevado IMC, ocorre principalmente nos joelhos e coluna lombar (FRILANDER, 2016).

Nesta pesquisa, a variável EVA, verificada em ambos os grupos, que facilita o uso do escalonamento no grupo estudado (NETO, 2009), apresenta possível avaliação sobre a dor musculoesquelética da região cervical e lombar. Neste caso passa a ser evidente que o grupo RC, RCC, RL e RLL, cuja classificação apresentou intensidade entre 0 e 2, em uma escala de 0 a 5, em média 1(um) ponto para região cervical (grupo determinado e grupo controle) e em região lombar média de 0,7 ponto (grupo determinado) e 0,5 (grupo controle), com isso demonstrou que todo servidor após a jornada laboral apresenta dores musculoesquelética, e por se tratar de uma análise subjetiva, não pode ser utilizada como única forma de avaliação de dor durante a pesquisa.

O resultados de TP concluiu que 90% de dor lombar e 85% de dor cervical no dia da coleta, são confirmados pela literatura, pois a dor lombar possui a maior ocorrência dentre os distúrbios musculoesqueléticos, sendo relatada, em algum momento, por cerca de 80% da população em geral. (DEYO, MIRZA, MARTINS, 2006). No Brasil, 63% da população adulta já relatou, em algum momento da vida, a ocorrência de dor lombar (FERREIRA, et.al, 2011), com predominância no sexo feminino (MATOS, 2008), fato semelhante ao observado neste estudo.

Os servidores analisados, que apresentavam maior intensidade da dor na EVA, também mostraram maiores diferenças de temperatura nas regiões dolorosas. Verificando a Tabela 4 percebem-se servidores com ΔT de $3,77^{\circ}\text{C}$ (anormalidade), após 8 horas de trabalho e intensidade de EVA de 1 (pouca dor), enquanto servidores com ΔT de $0,8^{\circ}\text{C}$ (sugestivo de anormalidade) e intensidade de EVA de 2 (pouco mais de dor). Embora o diagnóstico clínico seja distinto para as duas condições dolorosas, ao ser avaliada a distribuição de temperatura cutânea, termogramas semelhantes são gerados (RING; AMMER, 2012).

Portanto, as medições de temperatura podem ser úteis como complementação na avaliação e documentação da disfunção autonômica em pessoas com quadro algico. No trabalho de Magas, et.al, (2014), verificaram a viabilidade da aplicação da termografia no diagnóstico de tendinite de punho comparando dois grupos: um grupo composto por indivíduos com presença de lesão e um grupo composto por indivíduos sem a presença de lesão e sem dor (grupo controle), comparada com o exame clínico. Para isso, avaliaram as diferenças térmicas dos pontos dolorosos do punho com tendinite e compararam com o membro contralateral sadio. Para o grupo controle foi avaliada se haviam diferenças térmicas entre a mão dominante e o membro contralateral. Posteriormente, as alterações termográficas foram comparadas com o exame clínico. Os principais achados nas alterações das taxas de variações (ΔT) e na diferença média de temperatura, além dos valores da sensibilidade e especificidade, apresentaram resultados significativos indicando que a termografia foi capaz de detectar os pontos dolorosos e a diferença de temperatura para o lado não lesionado, identificando, assim, a alteração funcional que pode sugerir o diagnóstico de tendinite de punho. É importante ressaltar, que alterações funcionais podem ser identificadas sem relato de queixas de dor, sendo um indicativo de possível lesão futura. Este método tem sido usado com sucesso na prevenção de lesões ortopédicas principalmente na área esportiva (BALCI, BASARAN, COLAKOGLU, 2016; BARBOSA, 2014). A termografia representa a possibilidade de identificar a dor, a partir de uma resposta fisiológica, evitando a subjetividade do relato de queixa de dor dos servidores na hora do exame.

Durante a análise estatística para verificar a correlação dos dados obtidos da termografia e os dados da EVA, por meio do Programa Estatísticos R, que teve como resultado a rejeição da hipótese de igualdade, não pode ser utilizado de

maneira pareada para todos os servidores. Neste aspecto, se analisa o resultado que o desenvolvimento de pesquisas em condições patológicas e a obtenção de dados de controle em uma amostra normal, tornam-se difíceis devido a ausência de um padrão de distribuição da temperatura da superfície da pele em indivíduos saudáveis (SOUZA, 2014), visto que esta é afetada por vários fatores, tais como: climatização do ambiente, idade, gênero, massa corporal, além das diferenças metabólicas entre os indivíduos.

A análise quanti-qualitativa dos termogramas correlacionados com queixa e avaliação visual do ambiente de trabalho demonstrou que as alterações dos termogramas individuais (hiperatividade) são originadas pela postura adotada no trabalho, tensão relacionada à atividade desenvolvida, que causa um desequilíbrio e desarmonia entre todas as estruturas do corpo humano, atingindo principalmente a coluna vertebral (ASSUNÇÃO, 2015).

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se observar que os participantes com queixa de dor em região cervical e lombar, adotam postura inadequada no local de trabalho, não realizam pausas durante a jornada de trabalho. É preciso haver um acompanhamento periódico das mudanças e avaliação dos resultados em conjunto com os servidores, além de um ajuste nas medidas sempre que necessárias.

Este estudo constatou que a termografia infravermelha demonstrou uma diferença de temperatura local (ΔT) que foi condizente com o registro feito pelos servidores no questionário em 84,84% das queixas de dor. Este resultado corrobora ao estudo de Neves (2015) que relataram que a termografia é uma boa ferramenta de confirmação nos pontos de queixa de dor sendo uma abordagem útil para o diagnóstico e acompanhamento de vários distúrbios físicos. Geralmente, boa parte das lesões teciduais, inclusive das DORTs, relaciona-se com as variações no fluxo sanguíneo, podendo afetar a temperatura cutânea. As mesmas estão relacionadas com: alterações na densidade, composição, volume e temperatura do local afetado (MEIRA, et.al, 2014). A presença de dor também pode modificar o fluxo sanguíneo observado no local. A dor musculoesquelética é desencadeada pela ativação dos nociceptores periféricos. tais estão presentes no centro da musculatura e em terminações nervosas livres dos aferentes primários das fibras do grupo III e do grupo IV, densamente condensados nos tendões, fâscias, cápsulas e aponeuroses (TEIXEIRA, 2001). No caso das DORTs a ativação desses nociceptores não é

diferente, levando inicialmente às queixas de cansaço na região acometida, redução da capacidade de trabalho que, posteriormente, pode levar ao afastamento temporário ou definitivo do trabalhador.

Love (1980) observa ainda que o sistema nervoso neurovegetativo simpático (SNNVS) tem uma estreita relação com a dor, sendo possível documentar as alterações cutâneas causadas por fenômenos vasculares devido a reflexos neurovegetativos, na mesma área do corpo onde o paciente se queixa de dor. O leito vascular é controlado diretamente pelo SNNVS, logo, áreas de maior ou menor emissão podem ser correlacionadas com o funcionamento do mesmo.

A presença de dor pode modificar o fluxo sanguíneo observado pela monitoração infravermelha. Isto fornece um excelente método para correlacionar com a percepção da dor e documentar em imagens em tempo real podendo ser obtido pelo imageamento infravermelho, que é o melhor método de mensurar o fluxo sanguíneo superficial cutâneo (LOVE,1980). A imagem infravermelha pode diferenciar os dermatomas pelos reflexos neurovegetativos microvasculares da pele. Devido ao controle neurovegetativo, uma área cutânea do corpo é capaz de modificar sua resposta à dor e produzir certa energia térmica que é relacionada ao fluxo vascular. Isso pode resultar em maior (quente) ou menor (frio) radiação infravermelha no local, e estas áreas de mudança são denominadas termátomos, que são áreas assimétricas em relação ao lado contralateral correspondente do corpo e, em muitos casos, irão concordar com a localização da alteração neuronal e com o local da queixa de dor relatada (GOMES, et.al, 2005).

Desta forma entendeu-se que a termografia se torna relevante para o estudo do risco biomecânico e com isso, uma ferramenta de prevenção na saúde do trabalhador.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que a tecnologia que envolve os equipamentos geradores de imagens infravermelhas avançou ao longo do tempo, tudo isso mantendo a segurança do método, o que aumentou a sensibilidade e difundiu a empregabilidade do método nas diversas áreas da saúde.

A realização de um anamnese física feita por um profissional envolvido no ambiente de trabalho, que conheça a realidade ocupacional deste trabalhador, assim como entendimento dos aspectos psicológicos e sociais envolvidos é importante para o resultado da evolução das afecções musculoesqueléticas.

Ao analisarmos a idade em que os trabalhadores apresentam maiores taxas de afecções musculoesqueléticas é exatamente a faixa etária mais produtiva dentro do mercado formal de trabalho.

Os índices de sobrepeso e obesidade entre este grupo de servidores estudados, só reafirma os índices nacionais, onde o sexo masculino apresenta alto índice de sobrepeso e obesidade, sendo um assunto para ser discutido como uma política de saúde pública, necessitando assim de campanhas locais e nacionais para o combate da obesidade com estímulos a alimentação saudável e práticas de atividade física.

Compreendemos a necessidade da continuidade e acompanhamento contínuo do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional e o Programa de Prevenção de riscos ambientais, com o objetivo de adequar continuamente os postos de trabalho, sempre baseado na necessidade que cada trabalhador, evitando assim o desgaste por parte dos trabalhadores e gestores.

Quando analisamos a qualidade do sono entre o grupo estudado percebemos que a média de sono é de 4 a 7 horas por noite (não avaliamos a qualidade destas horas de sono). Estudos demonstram que o ser humano adulto necessita de 8 a 10 horas de sono diária. A redução destas horas pode acarretar em problemas cardíacos, doenças osteomusculares, transtornos psiquiátricos e problemas de relacionamento interpessoal.

A aplicação da termografia na avaliação de riscos biomecânicos no ambiente de trabalho possibilitou a quebra do paradigma do emprego do método somente em ambiente de laboratório e inovou no conceito de utilização desta tecnologia pouco explorada no meio da saúde ocupacional, para a prevenção de lesões e doenças.

Constatou-se que não houve diferença significativa em relação à avaliação de EVA entre o grupo controle RCC e RCL e o RC e RL que durante a pesquisa foram avaliados por apresentarem dor osteomuscular durante o período laboral e por meio do Teste de Kruskal Wallis se confirmou a hipótese nula, no qual TP média nos três períodos não pode ser correlacionada quantitativamente com a avaliação subjetiva de EVA.

Portanto, a proposta do estudo que era avaliar o uso das imagens termográficas como ferramenta auxiliar na investigação de risco biomecânico foi alcançado, por meio da análise individual e suas queixas. Esta análise se baseou nas queixas relatadas pelos participantes, pelas imagens coletadas nos três períodos e pela análise do ambiente laboral de cada participante.

Identificou-se a importância de se manter um vínculo direto com o servidor dentro da área de saúde ocupacional, apesar da relevância em se utilizar outros meios de avaliação da dor osteomuscular, como: questionário de avaliação laboral, protocolo de LIKS e o EVA, que evidenciam a origem da dor osteomuscular, a causa real e a quantificação de intensidade da dor. O vínculo, com o conhecimento da área em que cada servidor está inserido, as atividades realizadas, horário de permanência no trabalho, demanda de serviço e uma anamnese biopsicossocial, contribuíram para a avaliação da sintomatologia referida. Esta análise do real ambiente de trabalho, aliada ao uso de ferramenta como a termografia, pode evitar a progressão dos quadros iniciais de dor osteomuscular e contribuir para a prevenção de possíveis dores.

Assim, conclui-se que o uso das imagens infravermelhas como ferramenta é eficaz no auxílio da avaliação do risco biomecânico na saúde ocupacional, tanto nas situações de aumento da demanda fisiológica de alguns grupos de músculos esqueléticos, quanto nas patologias musculoesqueléticas relacionadas ou não ao trabalho.

5 TRABALHOS FUTUROS

1. Dentre os limitadores deste estudo elencamos o tamanho da amostra, pois percebeu-se a necessidade de pesquisas com maior número de participantes.
2. Avaliação por termografia em outras partes do corpo, principalmente mão e punhos, como complementação do estudo.
3. Reprodução deste estudo em outros ambientes públicos para fins de comparação.

REFERÊNCIAS

ARCAS, M. M.; DELCLOS, G. L.; TORÁ-ROCAMORA, L.; MARTÍNEZ, J.M.; BENAVIDES, F. G. Gender differences in the duration of non-work-related sickness absence episodes due to musculoskeletal disorders. **Journal of Epidemiology and Community Health**. v.5; 2016.

ANDERSEN, L. L.; CHRISTENSEN, K. B.; HOLTERMANN, A.; POULSEN, O. M.; SJOGAARD, G.; PEDERSEN, M. T. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. **Manual Therapy**. v.15(1); p.100-104. 2010.

BAEK, Y.H.; CHOI D. Y.; YANG, H.I.; PARK, D.S.. Analgesic effect of electroacupuncture on inflammatory pain in the rat model of collagen-induced arthritis: mediation by cholinergic and serotonergic receptors. **Brain Research**, v. 28, p. 181-5, 2005.

BALCI G. A., BASARAN, T., COLAKOGLU, M. Analysing visual pattern of skin temperature during submaximal and maximal exercises. **Infrared Physics & Technology**, v. 74, p. 57-62, 2016.

BANDEIRA, F.; MARCOS, A. M.; MOURA, M. A. S.; PERCY, N.; NEVES E.B.. Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 4, p. 246- 251, 2012.

BARBOSA, S. de L. Teoria vs prática gerencial: a qualidade de vida no trabalho como discurso para obter eficiência organizacional. **Revista Ciência Empresarial**, Curitiba, v. 1; n. 1, jul./dez; p. 75-92. 2001.

BRAGA, C. D.; ZILLE, L; MARQUES, A. L. O consumo de energia de quem produz energia: estudando o estresse ocupacional e seus efeitos em gestores de uma empresa brasileira do setor de energia elétrica. **Revista Alcance**. v.20, n.4, p. 478-494. 2013.

BRASIL. Instituto Nacional da Previdência Social. **Instrução Normativa INSS/DSS Nº 606**, de 05 de agosto de 1998. Aprova Norma Técnica sobre Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho – DORT. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho – 2016**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Casos de LER e DORT ainda preocupam**. Brasília: MTPS, 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Nexo técnico Epidemiológico Previdenciário**. 2015. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/saude-e-seguranca-do-trabalhador/politicas-de-prevencao/nexo-tecnico-epidemiologico-previdenciario-ntep/> Acesso em: 10/08/2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 777/GM**, de 28 de abril de 2004. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para a notificação compulsória de agravos à saúde do trabalhador em rede de serviços sentinela específica no Sistema Único de Saúde - SUS. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 29/04/2004.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Doenças Relacionadas ao Trabalho**. Manual de Procedimentos para Serviços de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. Instituto Nacional da Previdência Social. **Instrução Normativa nº 98**, de 20 de dezembro de 2003. Atualização Clínica das Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT). Brasília, 2003.

BRASIL, **Boletim Estatístico da Previdência Social**. Brasília: Ministério da Previdência Social – Secretaria de Políticas de Previdência Social v.13, n.05, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. **VIGITEL Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.

BRIOSCHI, M. L. **Metodologia de normalização de análise do campo de temperaturas em imagem infravermelha humana**. 2011. 115 p. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

[BRIOSCHI, M.L.](#); [Yeng, L.T.](#) ; ARAUJO, J.O. ; PEZZUCCHI, M.Z. ; [TEIXEIRA, M.J.](#) . Modulação da Dor na Síndrome Fibromiálgica: Um Distúrbio Termorregulatório? **Pan American Journal of Medical Thermology**, v. 1, p. 71-80, 2014.

BURNSTOCK, G. Autonomic neuroeffector junctions--reflex vasodilatation of the skin. **Journal of Investigative Dermatology**, v.69, n.1, p.47-57, 1977

CAILLIET, R. **Aplicação clínica da mecânica lombar no diagnóstico e tratamento das síndromes dolorosas**. In: CAILLIET, R. Lombalgias: Síndromes dolorosas. São Paulo, Ed. Manole, 2ª. edição, 1988.

CARLSSON, A. M. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. **Pain**, v. 16, n. 1, p. 87-101, 1983. n. 5, p. 4700-4715, 2010.

COUTO, H. de A. **Ergonomia**. 2012. 72 p. Apostila. Módulo 02. Curso de formação de consultores internos em ergonomia. Belo Horizonte, 2012.

DEYO R.A.; MIRZA S.K.; MARTIN B.I. Back pain prevalence and visit rates: estimates from U.S. national surveys. **Spine** v. 31, n.23; p. 2724-2727, 2006.

FERREIRA G.D., SILVA M.C., ROMBALDI A.J., WREGGE E.D., SIQUEIRA F.V., HALLAL P.C. Prevalência de dor nas costas e fatores associados em adultos do sul do Brasil: estudo de base populacional. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.15, n.1; p. 31-36. 2011.

FILUS, R. Utilização da imagem infravermelha normatizada para diagnóstico de doenças ocupacionais e correlação com eletromiografia de superfície e ressonância magnética. **Pan American Journal of Medical Thermology** Curitiba: UTFPR; 2011.

FILLUS, R. **O efeito do tempo de rodízios entre postos de trabalho nos indicadores de fadiga muscular - ácido láctico**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

FLUKE. **Ferramentas online de termografia**. 2013. Disponível em: <<http://www.fluke.com/fluke/brpt/Solutions/TF/ferramentas-online-de-termografia.htm>> Acesso em 01 set. 2016.

FRANKEL, V. H.; BURSTEIN, A. H. et al. Biomechanics of internal derangement of the knee. Pathomechanics as determined by analysis of the ICM. **Journal of Bone and Joint Surgery**. v. 53; p:945-962, 1980.

GARCIA, D. R. **Validação da Termografia no Diagnóstico de Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho**. Dissertação de mestrado em Ciências do Movimento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. p. 15 – 96.

GARCIA, D.R SOUZA; J.L.; ZARO, M.A. O uso da Termografia como diagnóstico da LER/DORT. In: **Congresso gaúcho de ortopedia e traumatologia IV**, 2004. Bento Gonçalves Anais, p. 59. 2004.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLD, J.E.; CHERNIACK, M.; HANLON, A.; DENNERLEIN, J.T.; DROPKIN, J. Skin temperature in the dorsal hand of office workers and severity of upper extremity musculoskeletal disorders. **International Archives of Occupational and Environmental Health**. v.82, p. 1281–1292. 2009.

GOMES M.J.; BRIOSCHI M.L.; HANNA J.M.; GOMES Z.S.S.G. Correlação entre os métodos de imagem infravermelho e ultrassonografia na identificação topográfica das lesões musculoesqueléticas. **Revista Brasileira de Ultrassonografia** v.9; p.21-26. 2005.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia – Adaptando o trabalho ao homem**: Bookmam, 4ª edição, 1998.

GUYTON, A.C.; JOHN, E.H. **Tratado de Fisiologia Médica**. Elsevier, 11ª edição, 2006.

HILDEBRANDT, C.; RASCHNER, C.; AMMER, K.. An overview of recente application of medical infrared thermography in sports medicine in Austria. **Sensors**, v. 10, n. 5, p. 4700-4715, 2010.

HEBERLE, A. B. S. ; MOURA, M. A. M ; SOUZA, M. Abreu De ; [NOHAMA, P.](#) . Assessment of techniques of massage and pumping in the treatment of breast engorgement by thermography. **Revista Latino-Americana de Enfermagem** (USP. Ribeirão Preto. Impresso). v. 22, p. 277-285, 2014.

HOLM, I.; TVETER, A. T.; MOSENG, T.; DAGFINRUD, H. Does outpatient physical therapy with the aim of improving health-related physical fitness influence the level of physical activity in patients with long-term musculoskeletal conditions? **Physiotherapy**. n. 9; v:101(3); p. 273-278. 2015.

HOUDAS, Y.; RING, E. F. J. Human body temperature: its measurement and regulation. **Springer Science & Business Media**, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. PAS - **Pesquisa Anual de Serviços**, 2013. [online] disponível na internet via WWW URL: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/ecnomia/comercioeservico/pas/pas2013>. Arquivo consultado em 27 de outubro de 2015.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2005.

JONE'S Instrument Technology. **Measurement of temperature and chemical composition**. 4ª ed. Edited by be. Noltingk, v2. 1985.

KNOPLICH, J. **Enfermidades da Coluna Vertebral: Uma Visão clínica e fisioterápica**. São Paulo, Ed. Robe, 3ª edição, 2003.

KROEMER, K. H. E.; GRANDEJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre: Bookman editora, 2005.

LIMONGI-FRANÇA, A. C.; RODRIGUES, A. L. **Stress e Trabalho: uma abordagem psicossomática**. São Paulo: Atlas. 2012.

LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. L. **Theory and Problems of Probability**. 2 ed. New York: McGraw Hill, 2000.

LIN, T.Y. et al Avaliação funcional do doente com dor crônica. **Revista Medicina de São Paulo**, v.80, p.443-73, 2001.

LOVE, T. J. Thermography as an indicator of blood perfusion. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 335, n. 1, p. 429-437, 1980. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.1980.tb50766.x/abstract>. Acesso em 10 de abr. 2016.

MAGAS V.; NEVES E.B.; MOURA M.A.M.; NOHAMA P. Avaliação da aplicação da termografia no diagnóstico de Tendinite de punho por LER/DORT. Curitiba: PUCPR; 2014.

MABUCHI, K.; CHINZEI, T.; FUJIMASA, I.; HAENO, S.; MOTOMURA, K.; ABE, Y.; Evaluating asymmetrical thermal distributions through image processing. **IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine**, v. 17, n. 2, p. 47-55, 1998.

MACEDO, A. C.; TRINDADE, C. S.; BRITO, A. P.; DANTAS, M. On the effects of a workplace fitness program upon pain perception: a case study encompassing office workers in a Portuguese context. **Journal of Occupational Rehabilitation**. v. 21, n.2; p.228-233. 2011.

MARANGONI, A. H. Effects of intermittent stretching exercises at work on musculoskeletal pain associated with the use of a personal computer and the influence of media on outcomes. **Work**. v.36, n.1; p. 27-37. 2010.

MCCAFFERY, M.; BEEBE, A. Pain in the elderly: special considerations. **Pain: Clinical Manual for Nursing Practice**, Mosby, USA, p. 308-323, 1989.

MEIRA LF, KRUEGER E, NEVES EB, NOHAMA P, SOUZA MA. Termografia na área biomédica. **Pan American Journal of Medical Thermology**. v. 1; p. 31-41. 2014

MENDES, A. M. Trabalho e riscos de adoecimento: o caso dos auditores-fiscais da Previdência Social brasileira. Brasília: **Ler, Pensar, Agir**; 2003.

MIKULSKA, D. Contemporary applications of Infrared imaging in medical diagnostics. **Annales Academiae Medicae Stetinesis**, v. 52, n 1, p 35 – 39, 2006.

MOORE, K.L. e AGUR, A.M.R. **Fundamentos de Anatomia Clínica**. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 2ª edição, 2000.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger Principles of Biochemistry**. 5 ed. Ed. New York: W. H. Freeman and Co., 2008.

NETO, Onofre A. **Dor: Princípios e prática**. Artmed Editora, 2009.

NORMELL, L.A. Distribution of impaired cutaneous vasomotor and sudomotor function in paraplegic man. **The Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation**. v.138, p.25-41, 1974.

OCHOA, J. The newly recognized painful ABC syndrome thermographic aspects. **Thermology**. v.2, p.65-07, 1986.

PIMENTA, C.; CRUZ, D. **Arquivo Brasileiros de Neurocirurgia**. v,17(1); p.15-24. 1998.

RAMOS JÚNIOR, J. Propedêutica física do aparelho locomotor. In: RAMOS JÚNIOR, **Jornal de Semiotécnica da observação clínica: Síndromes clínico-propedêuticas**. São Paulo, Ed. Sarvier, 1980.

RIBEIRO, I. Q. B.; ARAUJO, T. M.; CARVALHO, F. M.; PORTO, L. A.; REIS, E. J. F. B. Fatores ocupacionais associados à dor musculoesquelética em professores. **Revista Baiana de Saúde Pública**. v.35, n.1; p. 42-64. 2011.

RING, Francis J.; AMMER, Kurt. The technique of infrared imaging in medicine. **Thermology international**, v. 10, n. 1, p. 7-14, 2000.

RING, Francis J.; AMMER, Kurt. Infrared thermal imaging in medicine. **Physiological measurement**. v. 33, n. 3, p. R33, 2012.

RODRIGUES, E. V.; GOMES, A. R. S.; TANNHOFFER, A. I. P.; LEITE, N. Effects of exercise on pain of musculoskeletal disorders: a systematic review. **Acta Ortopédica Brasileira**. v. 22, n.6; p. 334-338. 2014.

ROSSE, C. e ROSSE, P.G.D. **Tratado de Anatomia de Hollinshead**. São Paulo, Ed. Revinter, 5ª edição, 2006.

SANCHES, I. J.; SOUZA, M. Abreu de ; [GAMBA, H.R.](#) ; BRIOSCHI, M.L. 3D Thermography Model using Magnetic Resonance and Infrared Image Fusion. **Thermology International Journal**. v. 22. 2011.

SANCHES, I.J.; GAMBA, H.R.; SOUZA, M.A.; NEVES, E. B.; NOHAMA, P. Fusão 3D de imagens de MRI/CT e termografia. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 29, p. 298-308, 2013.

SCANDELARI, L. I. K. **Desenvolvimento de um Protocolo de avaliação de fatores de risco extralaborais para identificação de dor osteomuscular.** Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

SCHMITZ C. **Análise Ergonômica de postos de Trabalho de Caixa de Banco: comparação de dois modelos do Banrisul S. A.** Dissertação de Mestrado ao curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia – UFRGS, p. 14-21. 2002

SCOPEL, E.; ALENCAR, M.; CRUZ, R. M. Medidas de avaliação da dor. **Lecturas: Educación física y deportes**, n. 105, p. 34, 2007.

SILVA, E. P.; MINETTE, L. J.; SANCHES, A. L. P.; SOUZA, A. P.; SILVA, F. L. Prevalência de sintomas osteomusculares em operadores de máquina de colheita florestal. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 38, n.4, p. 739-745. 2014.

SOUSA F.A.E.F. Dor: o quinto sinal vital. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. v.10, n.3, p.446-447. 2002.

SOUZA, M.V. **Termografia como exame complementar no diagnóstico diferencial de LER/DORT em trabalhadores bancários de Criciúma.** 64 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Curso superior em Fisioterapia. 2011.

TECNOLASS. **Curso de termografia nível I e II.** 2013. 147 p. Apostila. São Paulo, 2013.

THIBODEAU, Gary A.; PATTON, Kevin T. **Estrutura e função do corpo humano.** 11. ed. Tradução: Fernando Gomes do Nascimento. São Paulo: Manole, 2002.

TOOMINGAS, A.; MATHIASSEN, S.E.; TORNQVIST, E.W. CRC Press Taylor&Francis Group: Boca Raton. **Occupational Physiology.** Flórida, v.69, n. 3, p 141–182, 2012.

VERHAGEN, A. P.; BIERMA-ZEINSTRA, S. M.; BURDOF, A.; STYNES, S. M.; DE VET, H. C.; KOES, B. W. Conservative interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults [review]. **Cochrane Database Syst Reviews**. v.12. 2013.

VILLASENOR-MORA, C; SANCHEZ-MARIN F.J; CALIXTO-CANON, S. An indirect skin emissivity measurement in the infrared thermal range through reflection of a Co2 laser beam. **Revista Mexicana de Física, México**, v. 55, p.387-392, 2009.

WON, E.J.; JOHNSON, P.W.; PUNNETT, L.; DENNERLEIN, J.T. Upper extremity biomechanics in computer tasks differ by gender. **Journal Electromyography Kinesiology**. v.19, p. 428–436. 2009.

APÊNDICE A - Questionário de Atividades Laborais e queixas de dor

QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADES LABORAIS E QUEIXAS DE DOR.

Nome: _____ Idade: ____ gênero: _____

Função: _____ Carga Horária semanal: _____

Peso: _____ Altura: _____

1. Você possui alguma segunda ocupação? sim não Qual? _____**2. Em relação ao seu posto de trabalho na CMC, de acordo com critérios ergonômicos, considerando apoio de pé, suporte de monitor, cadeira com ajustes reguláveis e mesa, luz, temperatura ambiente, ruído; você considera seu posto de trabalho:****a)** adequado parcialmente adequado inadequado**b).** No caso da resposta ser parcialmente adequado ou inadequado, indique qual a sua insatisfação: _____**3. Realiza atividade física?** sim não Qual? _____**a)** Frequência semanal? 1X sem 2X sem 3X sem Mais de 3 X sem Tempo por sessão: _____**4. Quantas horas de sono diárias, em média?_** _____Tem insônia? sim não**5. Neste momento, você sente algum tipo de estresse?** sim não**6. Você sente alguma dor:** sim não**a)** Se sim em que região do corpo (se mais de uma relatar

b) Quanto tempo está com esta dor (relate em meses:

7. Ainda relacionada a dor anteriormente relatada, você atribui esta dor a suas atividades laborais:

sim não

a) Se sim, qual atividade especifica:

8. Que solução você propõe para diminuir esta dor relatada.

Curitiba, ____ / ____ /2017.

Assinatura: _____

APÊNDICE B - Protocolo de avaliação de fatores de risco extralaborais de LIKS

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE FATORES DE RISCO EXTRALABORAIS DE LIKS

NOME: _____

GÊNERO: () masculino () feminino

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

1. Idade:

() 20-29 () 30-39 () 40-49 () Acima de 50

2. Em relação às dores músculo- esqueléticas**a). Você sente dor:**

() nunca () raramente () eventualmente () sempre

b) Se você sente alguma dor, sinalize em qual parte do corpo:

() membros superiores e/ou coluna cervical () coluna torácica e/ou lombar

() membros inferiores () mais de uma das alternativas anteriores

c) Numa escala de dor, como você classifica a sua dor?

() sem dor () dor leve () dor moderada () dor intensa

d) Em relação ao início desta sintomatologia:

() até 1 mês () de 1 mês a 3 meses () de 3 a 6 meses

() de 6 meses a 1 ano ou mais

3. Em relação a uma Segunda Ocupação:

() nunca () raramente () eventualmente () sempre

4. Em relação à atividade física, você a pratica:

() sempre () eventualmente () raramente () nunca

5. Em relação à prática de um hobby, você realiza:

() sempre () eventualmente () raramente () nunca

6. Em relação à sua postura ao deitar, qual é a mais usada?

() de lado () de costas () mista (envolve todas as anteriores)

() de barriga para baixo

7. Em relação à quantidade de horas de sono por noite, em média, quantas horas você dorme?

() de 6 a 8 h () de 4 a 6 h () abaixo de 4h () variável

8. Em relação à Insônia, você a percebe:

nunca raramente eventualmente sempre

9. Meio de transporte para vir ao trabalho

a pé + bicicleta forma mista carro ônibus

10. Em relação ao **uso em casa** de computador de mesa, laptop, celular, *tablets* e videogames:

a) Computador de mesa

nunca raramente eventualmente sempre

b) Laptop

nunca raramente eventualmente sempre

c) Celular

nunca raramente eventualmente sempre

d) Tablet

nunca raramente eventualmente sempre

e) Videogames

nunca raramente eventualmente sempre

11. No caso da resposta anterior contemplar algum item nos quesitos sempre, eventualmente ou raramente, você observa critérios ergonômicos para uso destes equipamentos?

sempre eventualmente raramente nunca

12. Em relação ao tempo de utilização destes equipamentos citados anteriormente, qual a média de tempo de utilização?

a) Computador de mesa

de 0h até 1 hora de 1h a 2 h de 2h a 3h mais de 3 h

b) Laptop

de 0h até 1 hora de 1h a 2 h de 2h a 3h mais de 3 h

c) Celular

de 0h até 1 hora de 1h a 2 h de 2h a 3h mais de 3 h

d) Tablet

de 0h até 1 hora de 1h a 2 h de 2h a 3h mais de 3 h

e) Videogames

de 0h até 1 hora de 1h a 2 h de 2h a 3h mais de 3 h

13. Em relação à sensação de estresse, neste momento você se considera:

sem estresse com estresse laboral com estresse pessoal

() com estresse pessoal e laboral

Curitiba, ___ de _____ de 20_____.

Assinatura: _____

Forma de Avaliação: cada questão tem uma pontuação de 1 a 4, de acordo com o risco observado e o resultado da análise estatística do Questionário de Atividades Laborais e Extralaborais. Após o preenchimento do Protocolo com um "X" no quadrado da escolha do funcionário, tem-se um valor que corresponde àquele quadrado. No final, somam-se todos os valores obtidos e segue-se ao resultado, de acordo com a tabela abaixo.

Gabarito

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1) 1-2-3-4 | 2) A) 1-2-3-4 |
| B) NÃO HÁ PONTUAÇÃO PARA ESTE ÍTEM | C) 1-2-3-4 |
| D) 1-2-3-4 | 3) 1-2-3-4 |
| 4) 1-2-3-4 | 5) 1-2-3-4 |
| 6) 1-2-3-4 | 7) 1-2-3-4 |
| 8) 1-2-3-4 | 9) 1-2-3-4 |
| 10) A) 1-2-3-4 | B) 1-2-3-4 |
| C) 1-2-3-4 | D) 1-2-3-4 |
| E) 1-2-3-4 | 11) 1-2-3-4 |
| 12) A) 1-2-3-4 | B) 1-2-3-4 |
| C) 1-2-3-4 | D) 1-2-3-4 |
| E) 1-2-3-4 | 13) 1-2-3-4 |

Pontuação do Protocolo	Análise
23 pontos	Ausência de fatores de risco extralaborais que contribuam para o início ou agravamento de dor osteomuscular.
24 - 46 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem pouco para o início ou agravamento de dor osteomuscular.
47 - 69 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem moderadamente para o início ou agravamento de dor osteomuscular.
70 - 92 pontos	Presença de fatores de risco extralaborais que contribuem de forma significativa para o início ou agravamento de dor osteomuscular.

Fonte: Scandelari, 2016.

APÊNDICE C - Questionário de avaliação de dor - EVA

Coleta de imagens infravermelhas X EVA

Nome: _____

idade: _____ Função: _____

ASSINALE COM UM "X" O LOCAL DA DOR

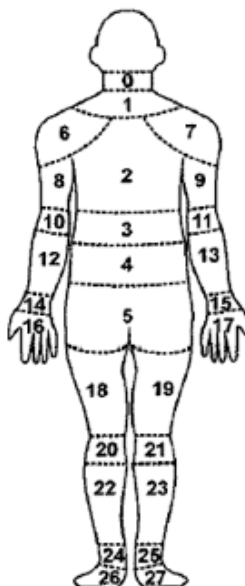


IMAGEM REALIZADA: REGIÃO CERVICAL () REGIÃO LOMBAR ()

1ª Avaliação: Início do expediente.

Horário: __: __ hs



0

Nenhuma
dor



1

Um pouco
de dor



2

Um pouco
mais de dor



3

Tem ainda
mais dor



4

Tem muita
dor



5

Tem dor
máxima

2ª Avaliação: Meio do expediente.

Horário: ___: ___ hs



3ª Avaliação: Final do expediente.

Horário: ___: ___ hs



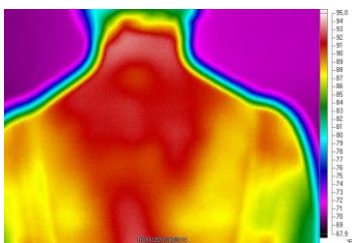
Pesquisador responsável: _____

Curitiba, ___/___/_____.

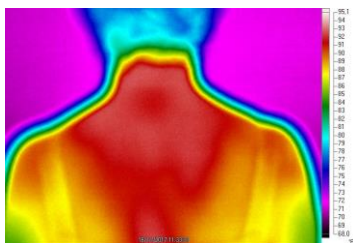
APÊNDICE D - Imagens infravermelhas dos voluntários

IMAGENS INFRAVERMELHAS

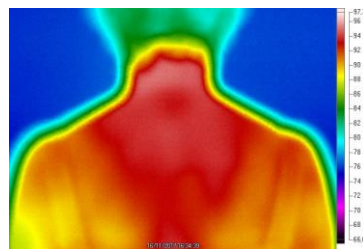
Voluntário RC1



Primeira coleta

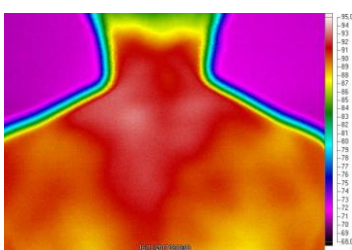


Segunda coleta

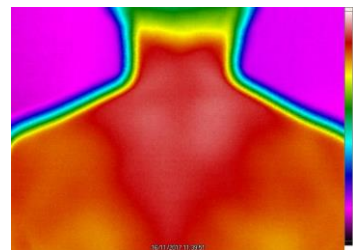


Terceira coleta

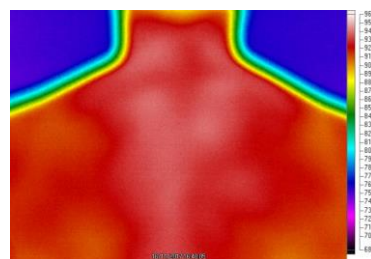
Voluntário RC2



Primeira coleta

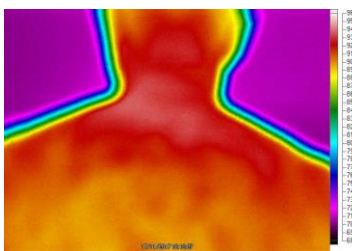


Segunda coleta

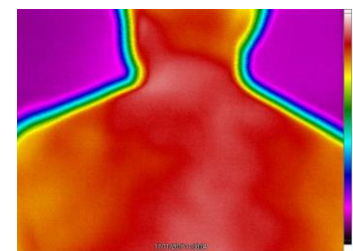


Terceira coleta

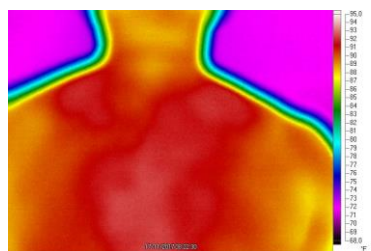
Voluntário RC3



Primeira coleta

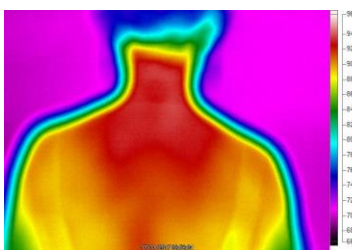


Segunda coleta

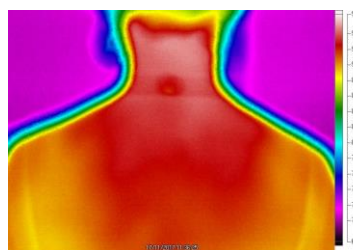


Terceira coleta

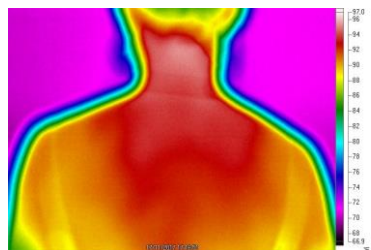
Voluntário RC4



Primeira coleta

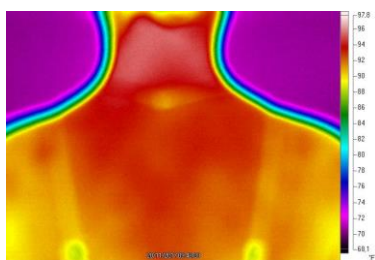


Segunda coleta

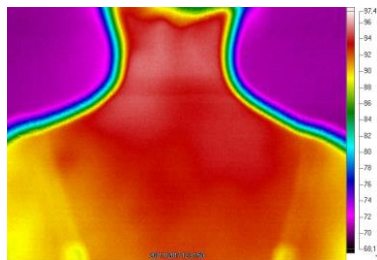


Terceira coleta

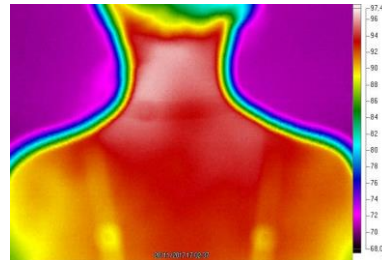
Voluntário RC5



Primeira coleta

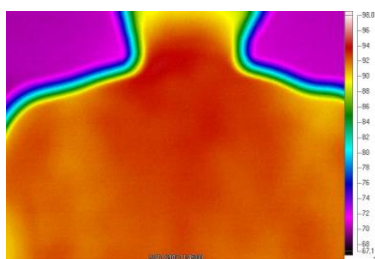


Segunda coleta

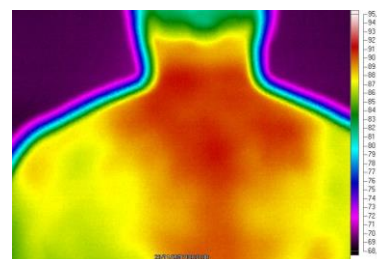


Terceira coleta

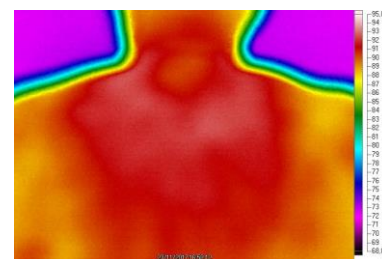
Voluntário RC6



Primeira coleta

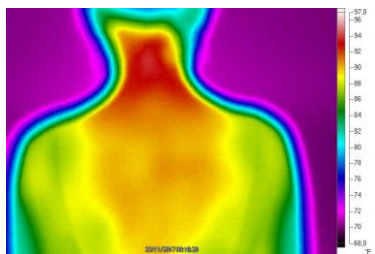


Segunda coleta

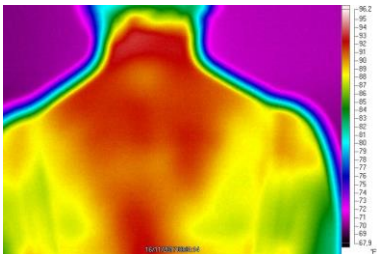


Terceira coleta

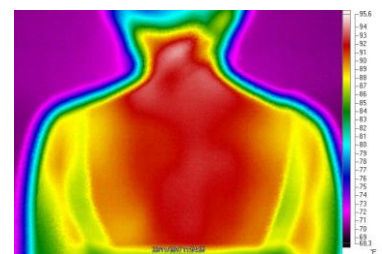
Voluntário RC7



Primeira coleta

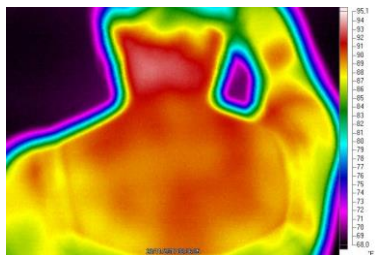


Segunda coleta

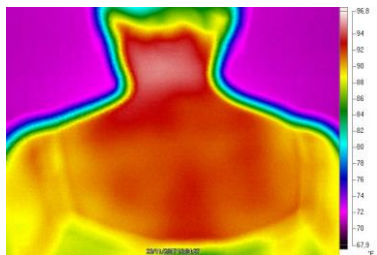


Terceira coleta

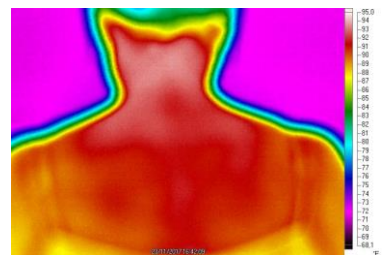
Voluntário RC8



Primeira coleta

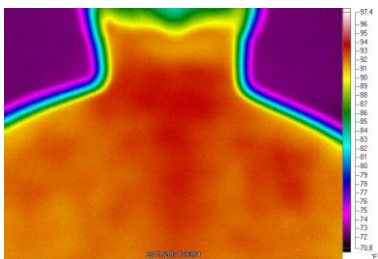


Segunda coleta

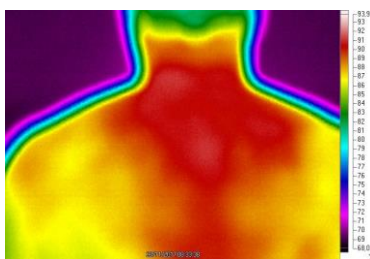


Terceira coleta

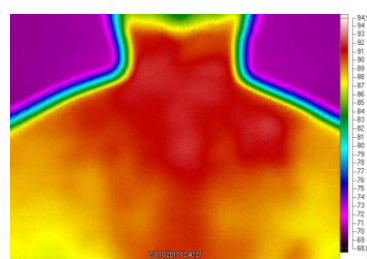
Voluntário RC9



Primeira coleta

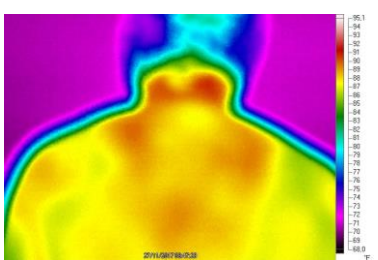


Segunda coleta

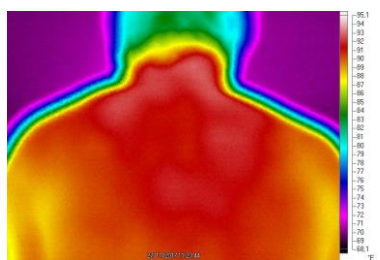


Terceira coleta

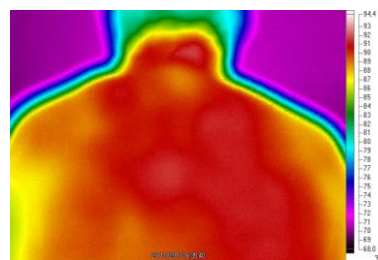
Voluntário RC10



Primeira coleta

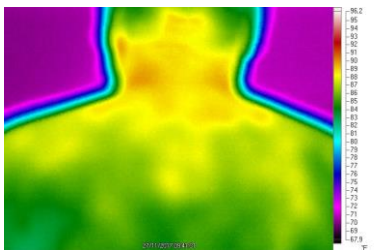


Segunda coleta

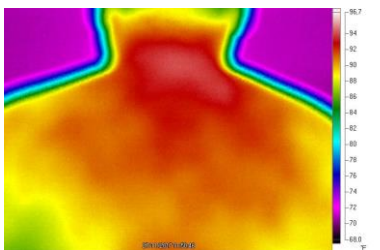


Terceira coleta

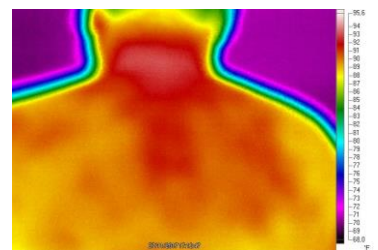
Voluntário RCC1



Primeira coleta

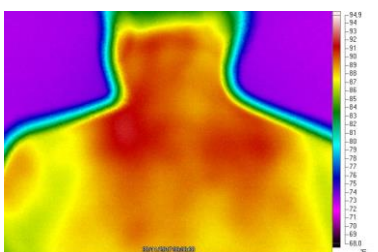


Segunda coleta

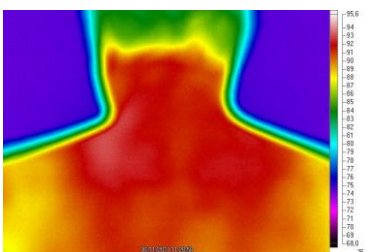


Terceira coleta

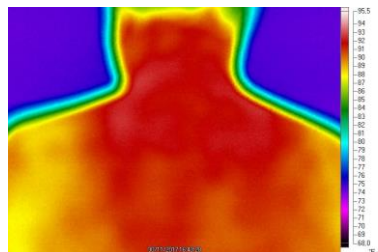
Voluntário RCC2



Primeira coleta

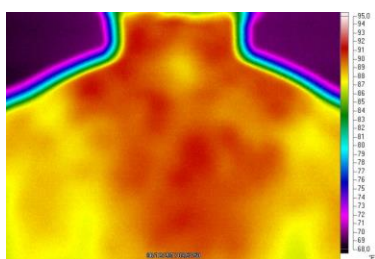


Segunda coleta

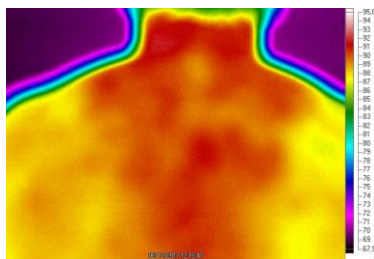


Terceira coleta

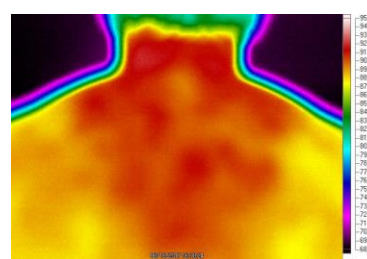
Voluntário RCC3



Primeira coleta

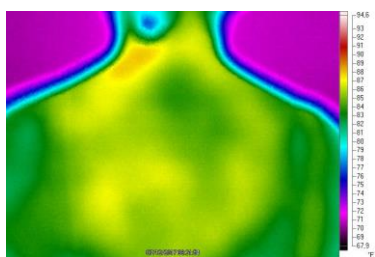


Segunda coleta

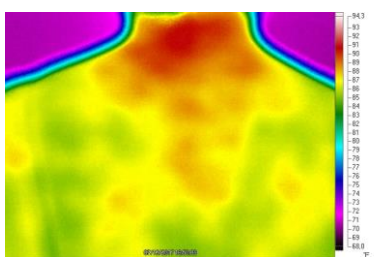


Terceira coleta

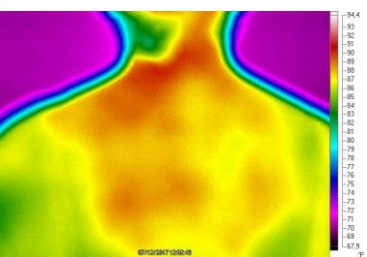
Voluntário RCC4



Primeira coleta

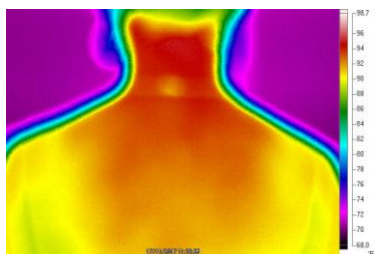


Segunda coleta

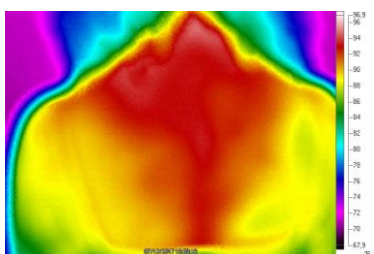


Terceira coleta

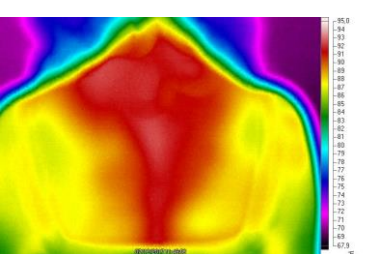
Voluntário RCC5



Primeira coleta

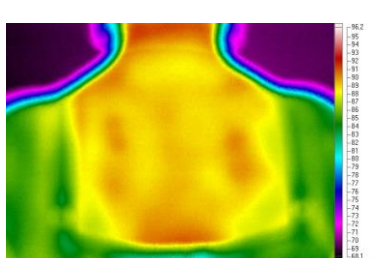


Segunda coleta

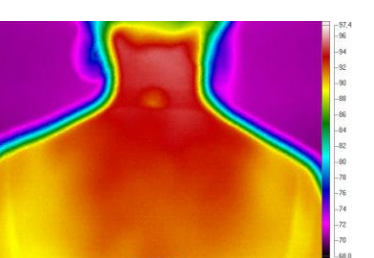


Terceira coleta

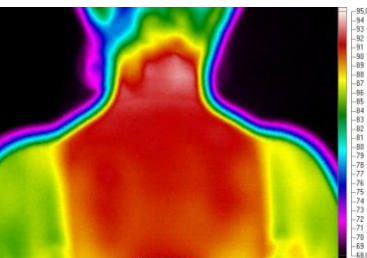
Voluntário RCC6



Primeira coleta

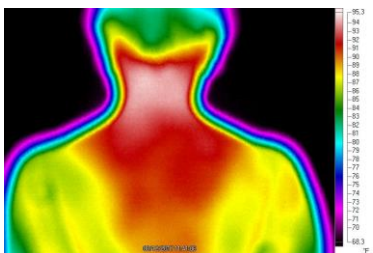


Segunda coleta

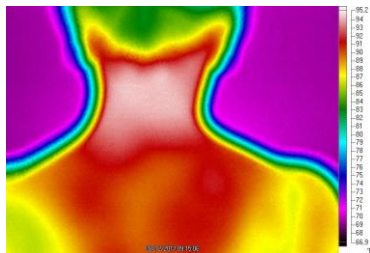


Terceira coleta

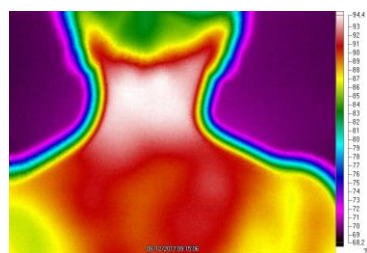
Voluntário RCC7



Primeira coleta

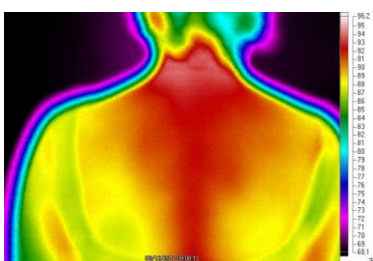


Segunda coleta

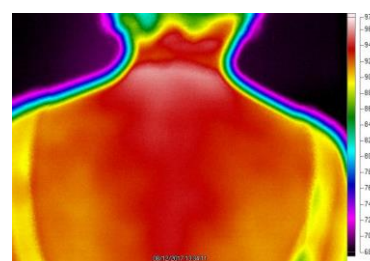


Terceira coleta

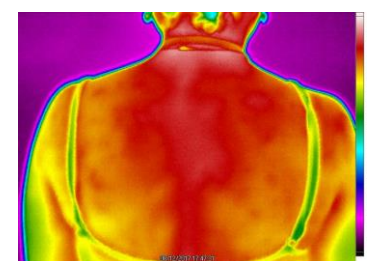
Voluntário RCC8



Primeira coleta

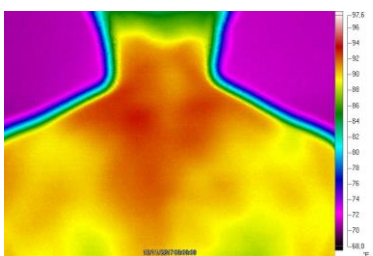


Segunda coleta

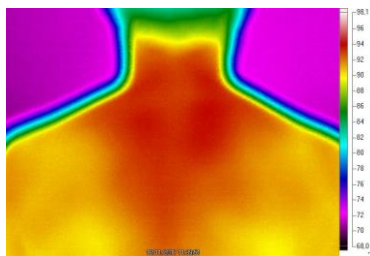


Terceira coleta

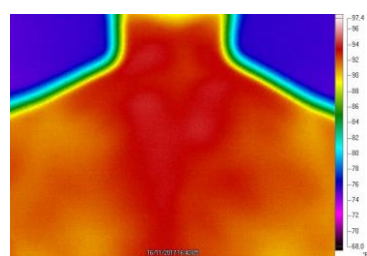
Voluntário RCC9



Primeira coleta

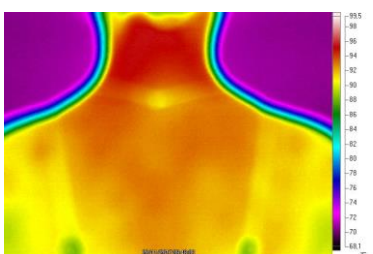


Segunda coleta

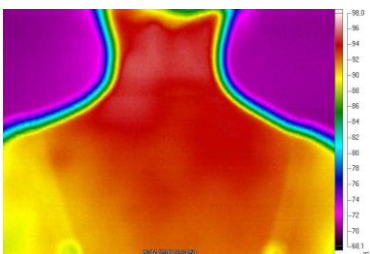


Terceira coleta

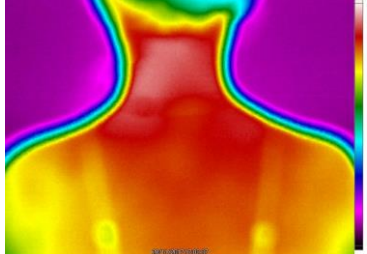
Voluntário RCC10



Primeira coleta

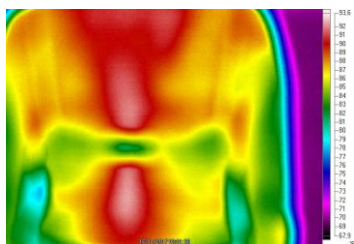


Segunda coleta

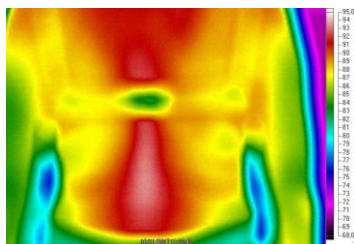


Terceira coleta

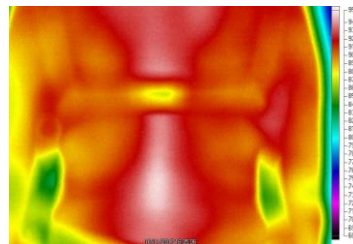
Voluntário RL 1



Primeira coleta

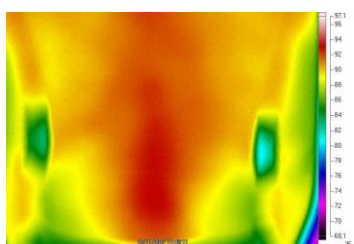


Segunda coleta

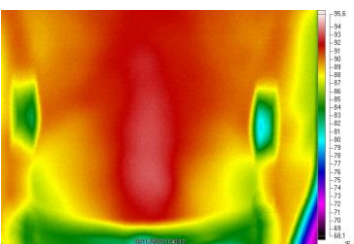


Terceira coleta

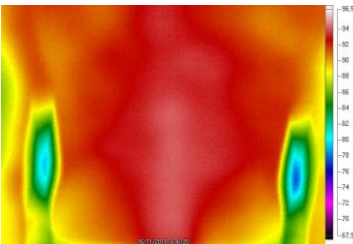
Voluntário RL2



Primeira coleta

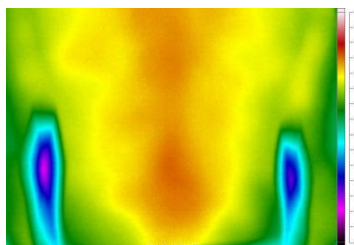


Segunda coleta

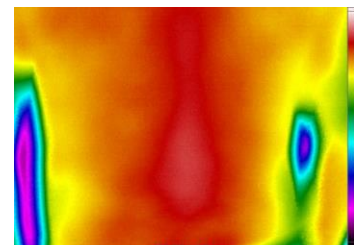


Terceira coleta

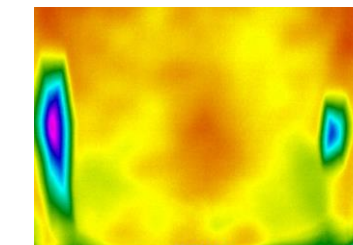
Voluntário RL3



Primeira coleta

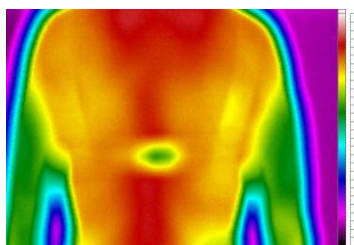


Segunda coleta

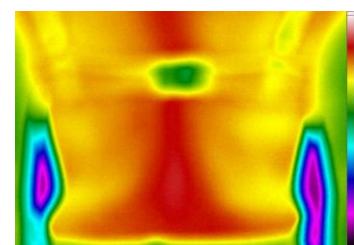


Terceira coleta

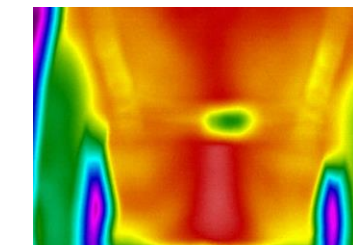
Voluntário RL4



Primeira coleta

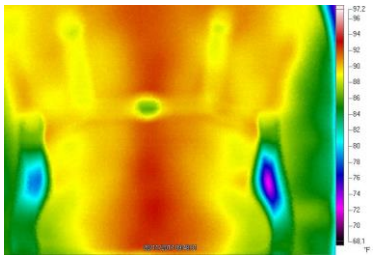


Segunda coleta

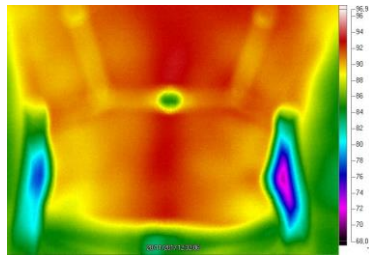


Terceira coleta

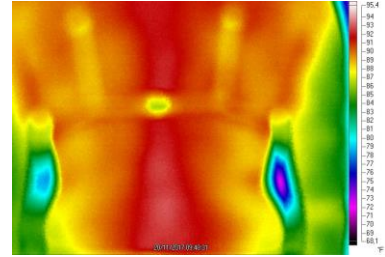
Voluntário RL5



Primeira coleta

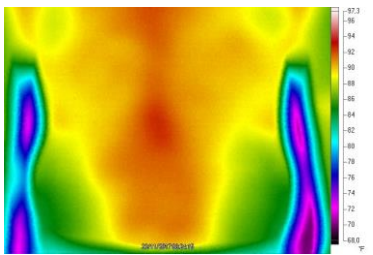


Segunda coleta

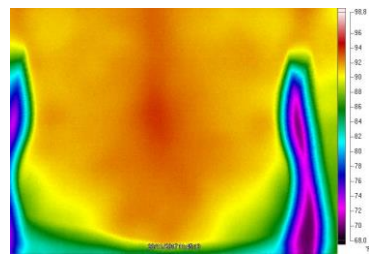


Terceira coleta

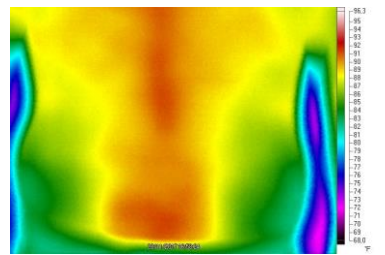
Voluntário RL6



Primeira coleta

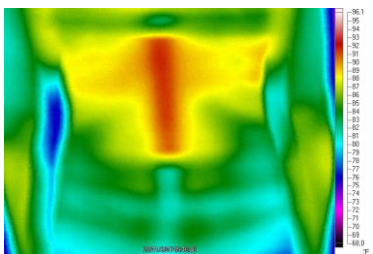


Segunda coleta

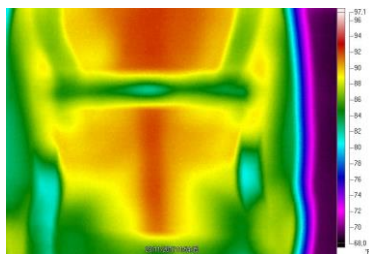


Terceira coleta

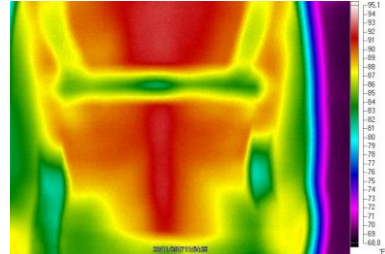
Voluntário RL7



Primeira coleta

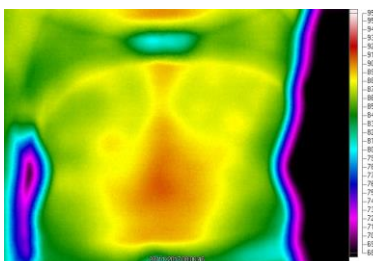


Segunda coleta

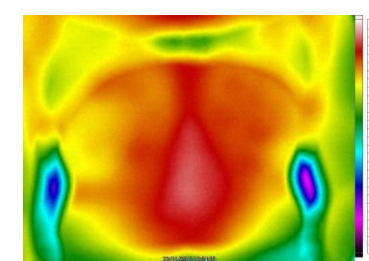


Terceira coleta

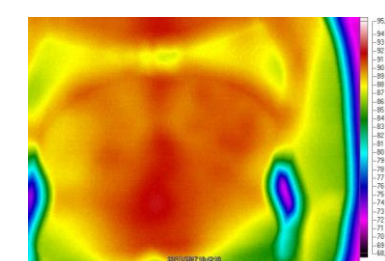
Voluntário RL8



Primeira coleta

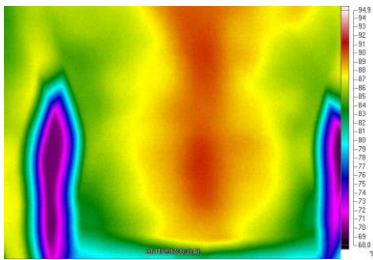


Segunda coleta

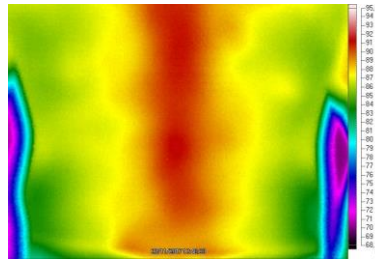


Terceira coleta

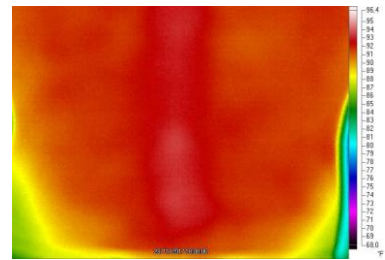
Voluntário RL9



Primeira coleta

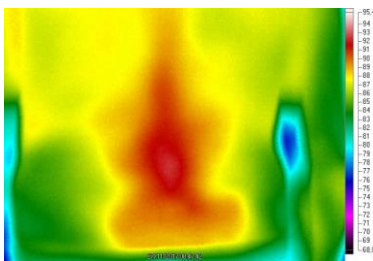


Segunda coleta

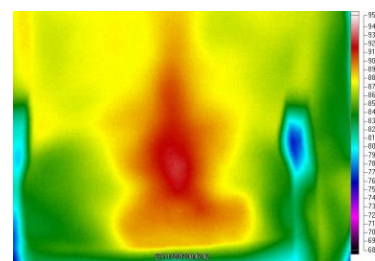


Terceira coleta

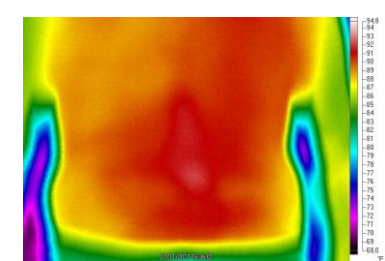
Voluntário RL10



Primeira coleta

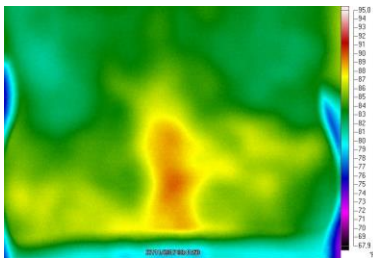


Segunda coleta

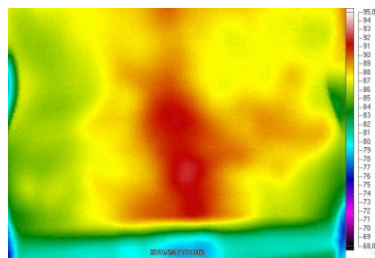


Terceira coleta

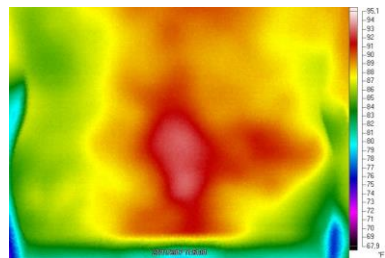
Voluntário RL11



Primeira coleta

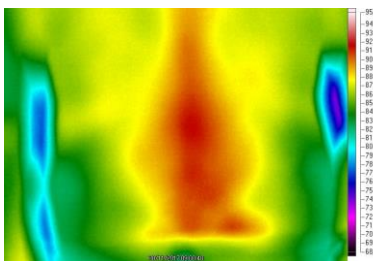


Segunda coleta

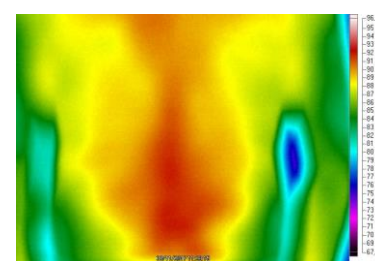


Terceira coleta

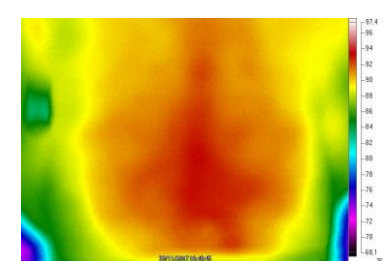
Voluntário RL12



Primeira coleta

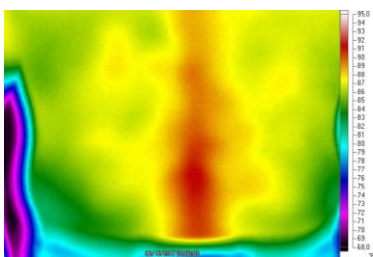


Segunda coleta

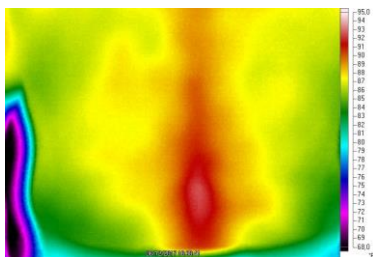


Terceira coleta

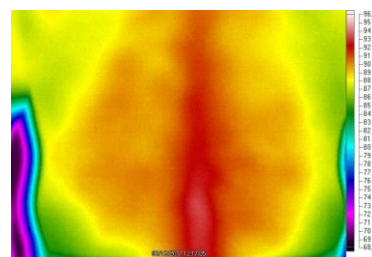
Voluntário RCL1



Primeira coleta

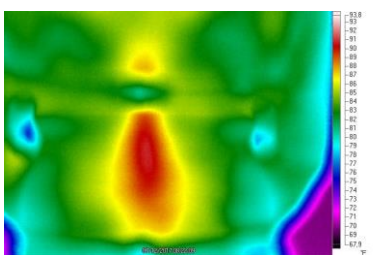


Segunda coleta

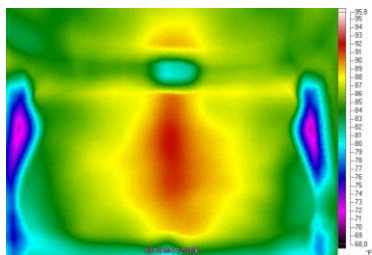


Terceira coleta

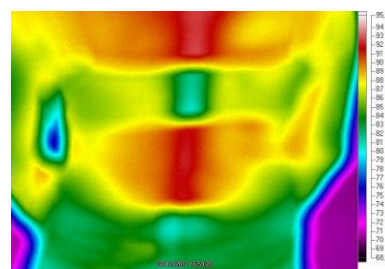
Voluntário RCL2



Primeira coleta

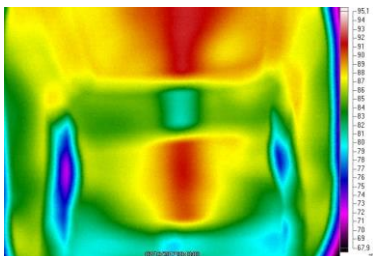


Segunda coleta

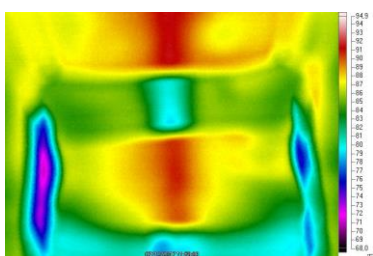


Terceira coleta

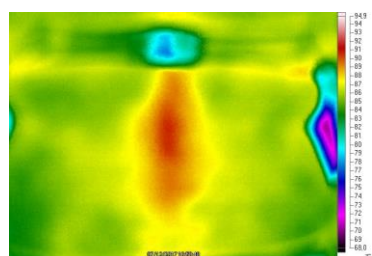
Voluntário RCL3



Primeira coleta

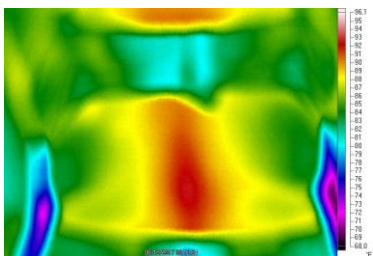


Segunda coleta

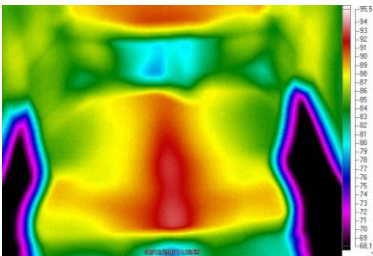


Terceira coleta

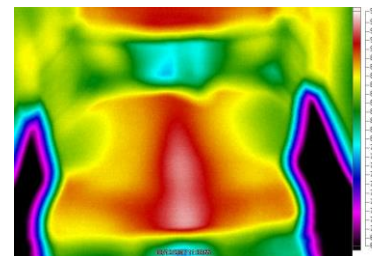
Voluntário RCL4



Primeira coleta

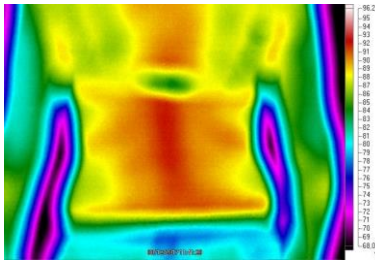


Segunda coleta

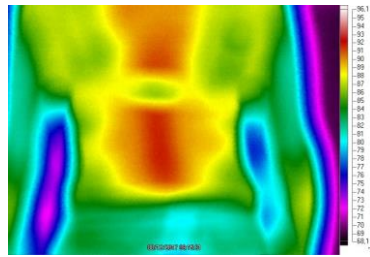


Terceira coleta

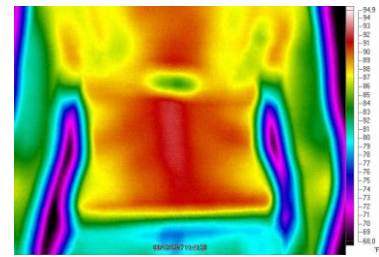
Voluntário RCL5



Primeira coleta

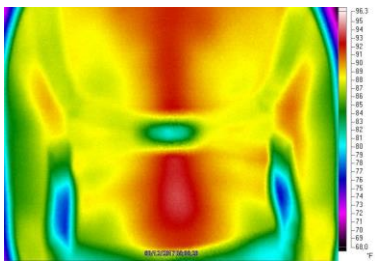


Segunda coleta

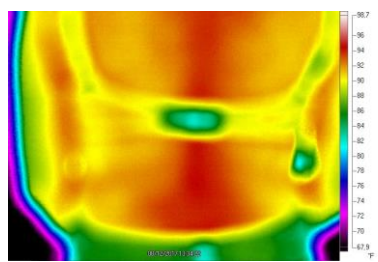


Terceira coleta

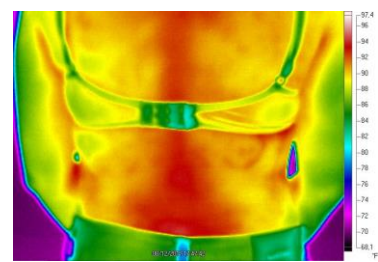
Voluntário RCL6



Primeira coleta

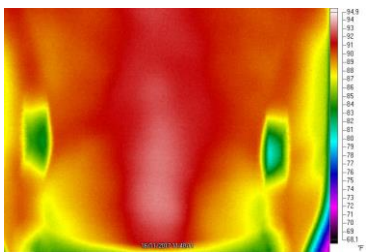


Segunda coleta

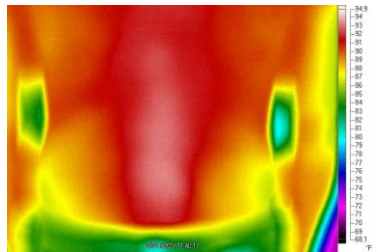


Terceira coleta

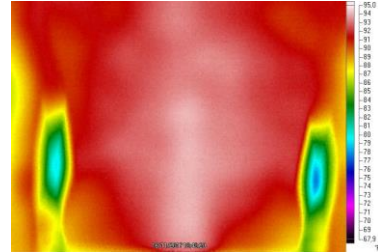
Voluntário RCL7



Primeira coleta

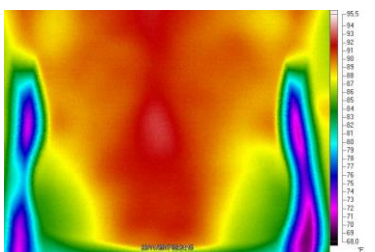


Segunda coleta

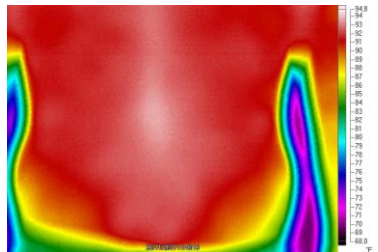


Terceira coleta

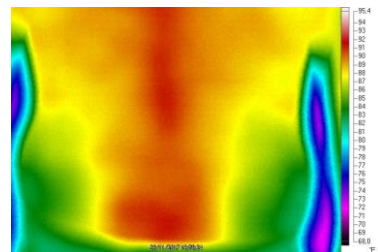
Voluntário RCL8



Primeira coleta



Segunda coleta



Terceira coleta

ANEXO A - Autorização do Presidente da Câmara Municipal de Curitiba



Câmara Municipal de Curitiba
Gabinete da Presidência

Prezado Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da UTFPR Curitiba.

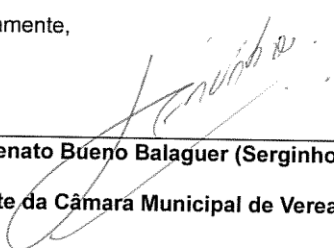
Declaramos que nós da Câmara Municipal de Curitiba, estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa "Avaliação de riscos Biomecânicos na Saúde do Trabalhador por meio de imagens infravermelhas", sob a responsabilidade da aluna e servidora de cargo de provimento efetivo Sra. Liege da Fonseca Rocha, nas dependências da Câmara, tão logo o projeto seja aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa, tendo o seu término a data del 31 de dezembro de 2017.

Estamos cientes que os participantes da pesquisa serão servidores do quadro efetivo e que serão analisados os prontuários dos servidores, bem como de que o presente trabalho deve seguir a resolução 466/2012 do CNS e normas complementares.

Sendo o que se nos apresentava para o momento, enviamos nossas cordiais saudações e ficamos a disposição.

Curitiba, 25 de maio de 2017.

Atenciosamente,



Sérgio Renato Bueno Balaguer (Serginho do Posto)

Presidente da Câmara Municipal de Vereadores de Curitiba.

ANEXO B - Termo de Consentimento Livres Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: AVALIAÇÃO DE SOBRECARGA BIOMECÂNICA POR MEIO DE IMAGENS INFRAVERMELHAS

Pesquisador(es), com endereços e telefones:

Liege da Fonseca Rocha

UTFPR - Av. Sete de Setembro, 3165, Sala B304

Tel. (41) 98408-8876

Prof. Gustavo Benvenuti Borba

Laboratório de Imagem e Instrumentação Eletrônica - LABIEM

UTFPR - CPGEI - Av. Sete de Setembro, 3165, Sala B304

Tel. (41) 3310-4836

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável:

Prof. Gustavo Benvenuti Borba

Laboratório de Imagem e Instrumentação Eletrônica - LABIEM

UTFPR - CPGEI - Av. Sete de Setembro, 3165, Sala B304

Tel. (41) 3310-4836

Local de realização da pesquisa: Laboratório de Imagem e Instrumentação Eletrônica - LABIEM

Endereço, telefone do local: Av. Sete de Setembro, 3165, Sala B304, Tel. (41) 3310-4836

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Eu Liege da Fonseca Rocha, pesquisadora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, estou convidando você para participar como voluntário do estudo, que será realizado com servidores públicos efetivos da Câmara Municipal de Curitiba, onde serão coletados imagens termográficas (estas são fotos que utilizam imagem infravermelha com o auxílio do computador para indicar alterações de temperatura de pele), onde há presença de dor osteomuscular (osso e músculo), correlacionados a atividade laboral, durante o expediente normal do trabalhador, com a finalidade de avaliar se o termógrafo pode ser uma ferramenta de auxílio na avaliação da sobrecarga biomecânica.

A utilização do computador como instrumento de trabalho está cada vez mais presente nas longas jornadas de trabalhos, bem como durante seu tempo de lazer. Neste panorama as consequências sobre a saúde têm sido inevitáveis e têm atingido ocasionando baixa intensidade metabólica, diminuição na circulação venosa nos membros inferiores, superiores e pelve (TOOMINGAS, 2011) e com isso acarretando doenças osteomusculares e doenças crônicas como LER (Lesões por Esforços Repetitivos) e DORT (Doença Osteomusculares Relacionada ao Trabalho).

2. Objetivos da pesquisa.

Avaliar os riscos biomecânicos na saúde do trabalhador por meio de imagens infravermelhas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- a). Elaborar e aplicar questionário de avaliação de dor osteomuscular e de atividades laborais.
- b). Aplicar o Protocolo de Avaliação de Riscos Extralaborais de LIKS (Lília Inês Kühnl Scandelari).
- c). Levantar dados sobre: gênero, idade, IMC, fatores biopsicossociais e correlacioná-lo com os riscos laborais;
- d). Utilizar o termográfico para obter as imagens infravermelhas para utilizar como ferramenta de auxílio na avaliação da dor musculoesquelética, no ambiente de trabalho;

3. Participação na pesquisa.

A participação na pesquisa consiste em preencher um questionário sobre as questões laborais e um Protocolo de avaliação de dor extralaboral. Submeter a um exame físico (este só serão realizados nos servidores que se enquadrarem no perfil do estudo) com a finalidade de inspeção do tipo de dor e localização e realizar coleta de imagem termográficas da região de dor, estas também serão realizadas em servidores que não apresentam dor musculoesqueléticas, mas para o estudo são necessários as imagens, e assim validar se termográfico, pode ser utilizada como ferramenta que auxilia esta avaliação.

4. Confidencialidade.

Todas as informações pessoais dos voluntários serão mantidas em sigilo, assim como a sua privacidade respeitada. Os dados publicados serão direcionados apenas aos dados resultantes do estudo.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos: Os riscos desta pesquisa são considerados mínimos e consistem em um desconforto térmico que o voluntário poderá sentir, por estará utilizando roupas leves de e de fácil manuseio mesmo em dias em que a temperatura se encontre baixa. Poderá se sentir constrangido, pois as imagens infravermelhas serão realizadas em região descoberta de roupa. Sendo assim, o participante terá prontamente o direito de solicitar sua retirada da pesquisa.

Poderá apresentar dor musculoesquelética devido a suas atividades laborais naturais e não poderá utilizar outros métodos analgésicos a fim de evitar alterações nos dados e resultados obtidos.

O voluntário, sentindo qualquer mal-estar ou outro tipo de alteração (frio, calor intenso, dores musculares), pode em qualquer momento da coleta de imagem cancelar.

5b) Benefícios: Os benefícios para o participante da pesquisa será o acompanhamento direto por um profissional da saúde lotado no local de trabalho, baseado nos resultados da pesquisa, podendo propor métodos para diminuir os riscos de doenças osteomusculares.

Os resultados dos questionários, bem como as imagens serão fornecidas aos participantes da pesquisa.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6 a) CRITÉRIO PARA INCLUSÃO.

- Servidores efetivos.

6 b) CRITÉRIO PARA INCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE EXAME FÍSICO.

Foram considerados para grupo de servidores para participar da 2ª etapa de exame físico.

- i. Funcionários que apresentam dor musculoesqueléticas contínuas há mais de 1 mês.
- ii. Funcionários que não exerçam outra função laboral.

6 c) CRITÉRIO PARA INCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE COLETA DE IMAGEM INFRAVERMELHA.

Foram considerados para grupo de servidores que realizarão coleta de imagem infravermelhas, servidores com dor, de ambos os sexos, com dor osteomuscular em região anatomicamente em corte transversal superior (horizontal).

- i. Funcionários que apresentam dor musculoesquelético há mais de 1 mês, em região transversal superior;
- ii. Funcionários que não exerçam outra função laboral.
- iii. Funcionário que não utilizam medicamento de uso contínuo, como inflamatórios, anticoagulantes, medicamentos vasoativos.

6 d) CRITÉRIOS PARA INCLUSÃO NO GRUPO CONTROLE.

Foram consideradas para o grupo controle, funcionários de ambos os sexos, sem queixas osteomusculares e que possam representar estatisticamente a população de estudo. Para compor este grupo foram considerados os seguintes critérios de inclusão:

- i. Funcionários que não apresentem dor musculoesquelética
- ii. Funcionários que não tenham diagnóstico de doenças osteomusculares em região de anatomicamente transversal superior.
- iii. Funcionários que não exerçam outra função laboral

6 e) CRITÉRIO PARA EXCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS.

- Servidores que não se enquadram no regime de contratação estatutária.

6 f) CRITÉRIO PARA EXCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE EXAME FÍSICO.

Foram considerados para grupo de servidores para participar da 2ª etapa de exame físico.

- i. Funcionários que apresentem dor musculoesqueléticas esporádicas.
- ii. Funcionários que apresentem dor musculoesqueléticas relacionados a atividades extra laborais.
- iii. Funcionários que pratiquem exercício físico de alto nível.

6g) CRITÉRIOS PARA EXCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE COLETA DE IMAGEM INFRAVERMELHA.

Foram considerados para grupo de servidores que não realizarão coleta de imagem infravermelhas.

- i. Funcionários que tenham diagnóstico de doença musculoesquelética na região do estudo.
- ii. Funcionários que já apresentaram doenças osteomusculares em região estudada;
- iii. Funcionários que realizem atividades física de alto nível;
- iv. Funcionários que apresentavam no local da dor, feridas, eritema de pele e outras lesões de pele

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

O voluntário poderá a qualquer momento recusar ou encerrar sua participação na pesquisa retirando o consentimento, sem sofrer qualquer ônus. Ele também tem o direito de receber a qualquer momento quaisquer informações a respeito da forma de seleção, realização dos experimentos e evolução da pesquisa.

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse :

() quero receber os resultados da pesquisa (email para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa

8. Ressarcimento ou indenização.

Não há ressarcimento do participante em quaisquer custos que o mesmo venha a ter ao participar do experimento (ex. locomoção até o local de realização do experimento).

A indenização referente a quaisquer danos que o participante possa ter devido à realização do experimento será realizada conforme a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

*Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **fotografia** de minha pessoa para fins de pesquisa científica/educacional. As fotografias ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.*

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a minha pessoa possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: __/__/____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura: _____

Data: __/__/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____

Data: _____

(ou seu representante)

Nome completo: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Liege da Fonseca Rocha, via e-mail: liegefonseca@hotmail.com ou telefone: (41)98408-8876.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4950, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

ANEXO C - Parecer do CEP

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de sobrecarga Biomecânica por meio de imagens infravermelhas (Termógrafo).

Pesquisador: Liege da Fonseca Rocha

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69098517.8.0000.5547

Instituição Proponente: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.132.745

Apresentação do Projeto:

De acordo com a pesquisa, as profundas mudanças observadas nos processos de trabalho na procura pelo aumento da produtividade e redução de custos, assim como a introdução de novas tecnologias no mercado, impõem aos trabalhadores, principalmente dos países ainda em desenvolvimento, alterações significativas na sua forma de trabalhar, proveniente da aceleração do ritmo de trabalho, diminuição das pausas de descanso e da maior responsabilidade sobre o produto final. No entanto, a melhoria das condições de trabalho não tem acompanhado estas mudanças na organização dos sistemas de trabalho (SOUZA, 2011). A utilização do computador como instrumento de trabalho está cada vez mais presente nas longas jornadas de trabalhos, bem como durante seu tempo de lazer. Neste panorama as consequências sobre a saúde têm sido inevitáveis e têm atingido ocasionando baixa intensidade metabólica, diminuição na circulação venosa nos membros inferiores, superiores e pelve (TOOMINGAS, 2011) e com isso acarretando doenças musculoesquelético e doenças crônicas como LER (Lesões por Esforços Repetitivos) e DORT (Doença Musculoesquelético Relacionada ao Trabalho). A ocorrência do LER E DORT, de acordo com o IBGE (2013), afastaram cerca de 3,5 milhões de pessoas têm ou já tiveram essa doença diagnosticada. Ainda segundo dados da Previdência Social (INSS), em 2013, 101.814 benefícios acidentários foram concedidos para pessoas com doenças do sistema

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

musculoesquelético. Somente nos últimos 5 anos foram abertos 532.434 CATs (Comunicação de Acidente de Trabalho) geradas pelas LER/DORT. Nos Estados Unidos da América, os distúrbios musculoesquelética representam mais da metade de todos os tipos de alterações adquiridas no trabalho, de 56% a 65% das ocorrências (SOUZA, 2011). Na Espanha, o maior índice de lesões causadas por agentes físicos são os distúrbios musculoesquelética de origem laboral, e estes são causados simplesmente pela sobrecarga de serviços (SOUZA, 2011). Na Holanda, as alterações músculo esqueléticas mais comuns são: lombalgia e cervicalgia. Pesquisas entre os trabalhadores da Holanda mostraram que a prevalência da lombalgia é de 44,4% para homens e 48,2% para as mulheres e a prevalência de cervicalgia e dor no ombro é de 28% (SOUZA, 2011). De acordo com Rodrigo Fillus (2006), a dor muscular tem causa desconhecida, mas o grau de desconforto depende da intensidade e duração do esforço e do tipo de atividade realizada, a magnitude da sobrecarga ativa imposta a uma fibra muscular que desencadeia a dor muscular e não a força muscular absoluta propriamente dita, e há vários fatores que causam esse processo: espasmos musculares, estiramento excessivo e laceração do tecido conjuntivo do músculo, lacerações no tecido muscular dos seus componentes contráteis, alterações na pressão osmótica causando retenção hídrica nos tecidos circundantes, alterações no mecanismo celular para regulação do cálcio, Inflamação aguda e combinação dos fatores acima. As atividades laborais que possuem foco administrativos, com baixa mobilidade, devido alterações dinâmicas e novas tecnologia, tornou-se um campo de estudo significativo dos efeitos das novas estruturas de trabalho, carga horário de trabalho, o uso de aparelhos tecnológicos (celular, notebook, vídeo game) nos ambientes de trabalho e em período de descanso, ocorrendo com que, esta classe de trabalhadores sejam afetados por lesões de esforço repetitivos (LER) ou o Distúrbio Relacionado ao trabalho (DORT) (FILLUS, 2006). A postura sentada traz ao trabalhador alterações na estabilidade, acarretando mais conforto e menos cansaço. No entanto esta postura traz uma série de compensações musculares e posturais, que geram dores e alterações funcionais, os membros superiores com flexões de ombro acima dos 90º, agrava condição funcional dos ombro e pescoço (SCHMITZ, 2002). Afecções musculoesquelético estão se tornando muito comum, ocasionando afastamento dos trabalhadores, o que obviamente, torna-se um transtorno e gera gasto para as empresas público e privadas (GARCIA, 2004). Quando há uma afecção muscular, há uma variação térmica no local comprometido, gerando acréscimo da temperatura local, ocasionado pelo aumento do fluxo sanguíneo, fazendo supor que estes pontos podem ser avaliados através de mensuração da temperatura. Alguns estudos têm mostrado que este aumento de temperatura sugere a utilização da termográfica como ferramenta auxiliar na avaliação de dor (MORALES,

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165**Bairro:** CENTRO**CEP:** 80.230-901**UF:** PR**Município:** CURITIBA**Telefone:** (41)3310-4494**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

2011). A coleta de imagem infravermelha é um método não invasivo e sem contato físico, utilizado para registrar padrões térmicos corporais (TAN, 2009), captando calor emitido pelo corpo ou partes deste (SANCHES, 2013) podendo ser utilizado como ferramenta de avaliação de dor musculoesquelético, ocasionado por fatores laborais. A análise de imagens infravermelhas tem como vantagem: baixo custo, técnica não invasiva, indolor, sem contato, sem radiação ionizante, resultando em imagens em tempo real e no ambiente de trabalho. Sendo possível desenvolver ações preventivas de forma mais efetiva e precoce. Poucas pesquisas anteriores, principalmente para investigar condições de microcirculação, efeitos musculares e metabólicas nos processos de trabalho em que se utiliza o computador como ferramenta de trabalho foram realizadas e poucas avaliações relacionadas as alterações térmicas foram discutidas (WON, 2009). Estudos anteriores avaliaram as mudanças na temperatura na superfície das mãos com o uso do termográfico, o que demonstrou esta ser uma ferramenta capaz de comprovar a questões ergonômicas na área de saúde do trabalhador (GOLD, 2009). No entanto, as análises que foram utilizadas tinham no máximo 15 minutos de duração, mesmo que a quantidade usual de tempo gasto em um computador é consideravelmente mais longo, em torno de 8 horas diárias, o que se faz necessário estudo mais específicos em relação ao tempo para estudo e o ambiente rigidamente controlado.

Ainda, segundo a pesquisadora, os critérios de inclusão e de exclusão no estudo são:

Critério de Inclusão:

4.1 CRITÉRIO PARA INCLUSÃO.4.1.1 CRITÉRIO PARA INCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS.- servidores efetivos.4.1.2 CRITÉRIO PARA INCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE EXAME FÍSICO.Foram considerados para grupo de servidores para participar da 2a etapa de exame físico.i. Funcionários que apresentam dor musculoesqueléticas contínuas há mais de 1 mês.ii. Funcionários que não exerçam outra função laboral.4.1.3 CRITÉRIO PARA INCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE COLETA DE IMAGEM INFRAVERMELHA.Foram considerados para grupo de servidores que realizarão coleta de imagem infravermelhas, servidores com dor, de ambos os sexos, com dor osteomuscular em região anatomicamente em corte transversal superior (horizontal).i. Funcionários que apresentam dor musculoesquelético há mais de 1 mês, em região transversal superior;ii. Funcionários que não exerçam outra função laboral.iii. Funcionário que não utilizam medicamento de uso contínuo, como inflamatórios, anticoagulantes, medicamentos vasoativos.4.1.4 CRITÉRIOS PARA INCLUSÃO NO GRUPO CONTROLE.Foram consideradas para o grupo controle, funcionários de ambos os sexos, sem queixas osteomusculares e que possam representar estatisticamente a população de estudo. Para compor este grupo foram considerados os seguintes critérios de inclusão:i. Funcionários que não apresentem dor osteomusculares.ii. Funcionários que não tenham

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165
 Bairro: CENTRO CEP: 80.230-901
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3310-4494 E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

diagnóstico de doenças osteomusculares em região de anatomicamente transversal superior.iii. Funcionários que não exerçam outra função laboral

Critério de Exclusão:

4.2.1 CRITÉRIO PARA EXCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS.- servidores que não se enquadram no regime de contratação estatutária.4.2.2 CRITÉRIO PARA EXCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE EXAME FÍSICO.Foram considerados para grupo de servidores para participar da 2a etapa de exame físico.i. Funcionários que apresentem dor musculoesqueléticas esporádicas .ii. Funcionários que apresentem dor musculo esqueléticas relacionados a atividades extra laborais.iii. Funcionários que pratiquem exercício físico de alto nível.4.2.3 CRITÉRIOS PARA EXCLUSÃO DOS VOLUNTÁRIOS NO GRUPO DE COLETA DE IMAGEM INFRAVERMELHA.Foram considerados para grupo de servidores que não realizarão coleta de imagem infravermelhas.i. Funcionários que tenham diagnóstico de doença musculoesquelética na região do estudo.ii. Funcionários que já apresentaram doenças osteomusculares em região estudada;iii. Funcionários que realizem atividades física de alto nível;iv. Funcionários que apresentavam no local da dor, feridas, eritema de pele e outras lesões de pele.

A metodologia proposta pela pesquisadora é:

Metodologia Proposta:

A pesquisa será configurada em uma metodologia Quantitativa, tipo de estudo ex-post facto, analítico descritivo transversal. Realizará a partir da elaboração e aplicação do Questionário de Atividades Laborais e da Aplicação de Protocolo de LIKS, aos funcionários efetivos da Câmara Municipal de Curitiba (CMC).3.1 AMOSTRA E LOCAL DA PESQUISA pesquisa será realizada na Câmara Municipal de Curitiba, com uma amostra de 350 servidores efetivos, de ambos os sexos, na faixa etária de 20 a 70 anos. O questionário e o protocolo serão aplicados em seu próprio local de trabalho, após a assinatura TCLE. O exame físico e a coleta de imagens serão realizada no Ambulatório do Setor de Medicina e de Saúde Ocupacional. 3.2 COLETA DE DADOS.3.2.1 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS E DO PROTOCOLO DE LIKS. O instrumento de pesquisa o Questionário de Atividades Laborais e a avaliação de presença de dor osteomuscular relacionados a sua atividade laboral, composto por 10 questões fechadas e semiabertas, baseado em um modelo biopsicossocial do ser humano, elaborado e aplicado pela própria pesquisadora, com a finalidade de investigar os fatores de risco laborais mais prevalentes na literatura. O objetivo do questionário será conhecer as atividades laborais que os funcionários realizam e obter localização e indícios do que poderia estar causando a dor ou desconforto relatados pelo funcionário,As questões 1, 2, 3, 4, 6, 8 visavam conhecer o funcionário em seu aspecto físico. As questões 7 e 8

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Telefone: (41)3310-4494

Município: CURITIBA

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

buscam conhecer os possíveis fatores psicossociais envolvidos. Aplicação o Protocolo de Avaliação de Riscos Extra laborais de LIKS (Lília Inês Kühnl Scandelari), tem como finalidade correlacionar a dor osteomuscular com as atividades Extra laborais e excluir estes como voluntários da pesquisa, ne. Na segunda fase, após a população do estudo preencher o questionário de avaliação das Atividades Laborais e de ser aplicação do Protocolo de LIKS, a autora utilizará do pressuposto da visão biopsicossocial do ser humano e do Diagrama de Causa e Efeito, que será utilizado para auxiliar na formulação das causas primárias e secundárias para o desenvolvimento da dor osteomuscular. 3.2.2 EXAME FÍSICO. O exame físico será realizado no Setor de Saúde Ocupacional, do órgão público onde se realizará estudo. O exame físico será realizado pela Enfermeira do Trabalho, pesquisadora do estudo. O exame físico será orientado pela História pregressa de dor osteomuscular do voluntário, que inclui localização, intensidade e tempo de evolução. Será realizado em ambos os lados, devido a simetria, que leva ao questionamento da fisiologia sistêmica e não de um quadro relacionado a questão da ocupacional. 3.2.3 CAPTAÇÃO DAS IMAGENS TÉRMICAS: imagens termográficas serão coletadas em três períodos do dia; de manhã, no início do expediente, na hora do almoço, meio do expediente e a tarde, no final do expediente, no mesmo local de trabalho. Protocolo para coleta: a. Será controlada a temperatura da sala, a qual não passará do limite de 23 graus Cel-sius, conforme preconiza pela ABNT, da Segurança do Trabalho, que diz que relata que o conforto térmico se encontra com temperatura de 21 a 23 graus Celsius. Para o controle se utilizou o sistema de ar condicionado existente no local do trabalho. b. Será controlada a distância para coleta das imagens de 1 metro. c. Será ajustado o foco e zoom automaticamente. d. Emissividade da pele ajustada a 0,98. Para coletas serão utilizadas câmeras da Flir utilizando-se um software da marca Flir para avaliação. O principal objetivo será determinar a eficácia da imagem infravermelha na avaliação de dor musculoesquelética no ambiente de trabalho, e relaciona-las com o risco biomecânicos. Os pacientes serão cuidadosamente preparados para o exame termográfico para obter resultados reproduzíveis e imagens úteis para estudo. 3.2.3.1 Posicionamento do paciente e captura de imagens O registro nas posições padronizadas utilizará o Protocolo de Brioch (2003).

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com a pesquisadora, são objetivos da pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar os riscos biomecânicos na saúde do trabalhador por meio de imagens infravermelhas

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

Objetivo Secundário:

a). Elaborar e aplicar questionário de avaliação de dor musculoesquelética e de atividades laborais.b). Aplicar o Protocolo de Avaliação de Riscos Extra laborais de LIKS (Lília Inês Kühnl Scandelari).c). Levantar dados sobre: gênero, idade, IMC, fatores biopsicossociais e correlacioná-lo com os riscos laborais; d). Utilizar o termográfico para obter as imagens infravermelhas para utilizar como ferramenta de auxílio na avaliação da dor musculoesquelética, no ambiente de trabalho

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com a pesquisadora, são riscos e benefícios da pesquisa:

Riscos:

5.1 RISCOS:5.1.1 RISCOS PARA OS VOLUNTÁRIOS DA PESQUISA. Se sentir constrangido por apresentar seus dados pessoais e queixas para análise.5.1.2 RISCOS PARA OS VOLUNTÁRIOS QUE REALIZARAM EXAME FÍSICO.O voluntário poderá sentir constrangido pelos questionamentos pessoais e realização de exame físico. Sendo assim, o participante terá prontamente o direito de solicitar sua retirada da pesquisa. 5.1.3 RISCOS PARA OS VOLUNTÁRIOS QUE REALIZAREM A COLETA DE IMAGEM INFRAVERMELHAS.O desconforto térmico que o voluntário poderá sentir, por estará utilizando roupas leves de e de fácil manuseio mesmo em dias em que a temperatura se encontre baixa. Poderá se sentir constrangido, pois as imagens infravermelhas serão realizadas em região descoberta de roupa. Sendo assim, o participante terá prontamente o direito de solicitar sua retirada da pesquisa. Poderá apresentar dor musculoesquelética devido a suas atividades laborais naturais e não poderá utilizar outros métodos analgésicos a fim de evitar alterações nos dados e resultados obtidos.

Benefícios:

BENEFÍCIOS.5.2.1 BENEFÍCIOS PARA OS VOLUNTÁRIOS DA PESQUISA.Os benefícios para o voluntário da pesquisa será o acompanhamento e orientação sobre as questões de dor osteomuscular e sua prevenção, diretamente por um profissional da saúde. Os resultados dos questionários e do protocolo serão fornecidos aos participantes.5.2.2 BENEFÍCIOS PARA OS VOLUNTÁRIOS QUE REALIZARAM EXAME FÍSICO. Os benefícios para os voluntários que participarem da etapa do exame físico será a avaliação sobre a dor musculoesquelético de um profissional de saúde, assim como a orientação de prevenção e promoção de saúde, relacionados a dor musculoesquelética e suas atividades laborais. Os resultados do questionário, do protocolo e exame físico serão fornecidos aos participantes.5.2.3 BENEFÍCIOS PARA OS VOLUNTÁRIOS QUE REALIZAREM A COLETA DE

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

CEP: 80.230-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

IMAGEM INFRAVERMELHAS: os benefícios para o participante da pesquisa será o acompanhamento direto por um profissional da saúde lotado no local de trabalho, baseado nos resultados da pesquisa, podendo propor métodos para diminuir os riscos de doenças musculoesqueléticas. Os resultados dos questionários, bem como as imagens serão fornecidas aos participantes da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa para a realização de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da UTFPR, a ser realizada com servidores públicos efetivos da Câmara Municipal de Curitiba, na área da saúde ocupacional. A temática é relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O presente projeto atende aos requisitos da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde para Pesquisas com seres humanos.

Recomendações:

- 1) Alterar o cronograma da pesquisa, que não poderá iniciar a coleta junto aos servidores como previsto, por conta das adequações que deverão ser realizadas no projeto. (ATENDIDO)
- 2) A utilização constante de verbos no passado indicou a possibilidade de a pesquisa já ter sido realizada, neste caso o CEP não poderá dar continuidade à análise do projeto enviado. Caso a pesquisa ainda não tenha sido realizada, favor ajustar os verbos, no coletivo dos documentos que necessitem alterações, para o futuro. (ATENDIDO)
- 3) O critério de exclusão não pode ser o oposto do de inclusão, como por exemplo: inclusão - servidores efetivos e exclusão - servidores comissionados, ajustar. (ATENDIDO)
- 4) Hipótese é diferente de problema - o estudo apresenta um problema e não uma hipótese. Ajustar.
- 5) A pesquisadora apresenta durante a seção riscos e benefícios três grupos de participantes que compõem o estudo, entretanto isso não fica claro em outros momentos da apresentação do projeto. Explicar. (ATENDIDO)
- 6) Observar na seção riscos e benefícios a linguagem, como por exemplo: retirar a palavra projeto após momento - não tem sentido. (ATENDIDO)
- 7) Incluir o nome do orientador na equipe de pesquisa do projeto na Plataforma Brasil. (ATENDIDO)
- 8) Na Plataforma Brasil a pesquisadora relata que a amostra é de 350 participantes, no projeto

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

escreve que é de 200. Esclarecer e ajustar. (ATENDIDO)

9) Verificar qual dos títulos utilizados pela pesquisadora na apresentação dos documentos é o correto e utilizá-lo nos documentos relativos AVALIAÇÃO DE SOBRECARGA BIOMECÂNICOS POR MEIO DE IMAGENS INFRAVERMELHAS ou Avaliação de sobrecarga Biomecânica por meio de imagens infravermelhas. (ATENDIDO)

10) O TCLE deve ser escrito em forma da CONVITE. Reescrever. (ATENDIDO)

11) Na área destinada à Participação na Pesquisa, no TCLE, incluir o tempo destinado às atividades, esclarecendo o participante. Também nesta área deve ser explicado os diferentes grupos da pesquisa (exemplos: se haverá grupo controle, se todos farão as mesmas atividades...). (Parcialmente Atendido)

12) Padronizar as informações do projeto, da Plataforma Brasil e do TCLE. (ATENDIDO)

13) Padronizar as informações acerca dos critérios de Inclusão e Exclusão do projeto, da Plataforma Brasil e do TCLE. (ATENDIDO)

14) No TCLE, na seção Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo, solicita-se também descrever no documento o tipo e grau de acesso aos resultados por parte do participante, com a opção de desejar tomar ou não conhecimento dessas informações (isso poderá ser escrito em forma de alternativas excludentes entre si conforme Norma Operacional CNS 001/2013, item 3.4.1.15). Como exemplo :

Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

() quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio : _____)

() não quero receber os resultados da pesquisa. (ATENDIDO)

15) Sugere-se que o TCLE do CEP UTFPR, que está na página do Comitê na internet seja consultado, auxiliando neste processo de reconstrução do documento. (ATENDIDO)

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Apresentar como notificação:

Na área destinada à Participação na Pesquisa, no TCLE, incluir o tempo destinado às atividades, esclarecendo o participante. Também nesta área deve ser explicado os diferentes grupos da pesquisa (exemplos: se haverá grupo controle, se todos farão as mesmas atividades...). (Parcialmente Atendido)

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165

Bairro: CENTRO

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3310-4494

CEP: 80.230-901

E-mail: coep@utfpr.edu.br

Continuação do Parecer: 2.132.745

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução CNS no 466 de 2012 e da Norma Operacional no 001 de 2013 do CNS, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-UTFPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_862417.pdf	12/06/2017 23:35:36		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	brochura.docx	12/06/2017 23:33:38	Liege da Fonseca Rocha	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	12/06/2017 23:31:42	Liege da Fonseca Rocha	Aceito
Outros	Protocolo.docx	31/05/2017 15:26:06	Liege da Fonseca Rocha	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	questionario.docx	31/05/2017 15:16:38	Liege da Fonseca Rocha	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	presidente.pdf	31/05/2017 15:14:31	Liege da Fonseca Rocha	Aceito
Folha de Rosto	professor.pdf	31/05/2017 15:14:05	Liege da Fonseca Rocha	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165**Bairro:** CENTRO**UF:** PR**Telefone:** (41)3310-4494**Município:** CURITIBA**CEP:** 80.230-901**E-mail:** coep@utfpr.edu.br

UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO



Continuação do Parecer: 2.132.745

CURITIBA, 22 de Junho de 2017

Frieda Saicla Barros

Assinado por:
Frieda Saicla Barros
(Coordenador)

Item	Descrição	Observações	Assinatura	Data

Endereço: SETE DE SETEMBRO 3165
Bairro: CENTRO CEP: 80.230-901
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3310-4494 E-mail: coep@utfpr.edu.br