

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE FISIOTERAPIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO E DESEMPENHO FÍSICO-
FUNCIONAL**

Germano Luís Rocha Machado

**Termografia infravermelha das mãos de mulheres com diferentes período de
artralgia crônica pós Febre Chikungunya.**

**Governador Valadares
2020
Germano Luís Rocha Machado**

Termografia infravermelha das mãos de mulheres com diferentes período de artralgia crônica pós Febre Chikungunya.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fisioterapia. Área de concentração: Processos de avaliação e intervenção associados ao sistema neuromusculoesquelético.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Cavalcanti Garcia – UFJF

Co-orientador: Prof. Dr. Diogo Simões Fonseca – UFJF

Governador Valadares

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Rocha Machado, Germano Luís.

Termografia infravermelha das mãos de mulheres com diferentes período de artralgia crônica pós Febre Chikungunya. / Germano Luís Rocha Machado. -- 2020.

75 f. : il.

Orientador: Marco Antonio Cavalcanti Garcia

Coorientador: Diogo Simões Fonseca

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Faculdade de Fisioterapia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, 2020.

1. Febre de Chikungunya. 2. Termografia. 3. Dor. 4. Mão. I. Cavalcanti Garcia, Marco Antonio, orient. II. Simões Fonseca, Diogo, coorient. III. Título.

Germano Luís Rocha Machado

**Termografia infravermelha das mãos de mulheres com diferentes período de
artralgia crônica pós Febre Chikungunya.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação e Desempenho Físico-Funcional, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fisioterapia. Área de concentração: Processos de avaliação e intervenção associados ao sistema neuro-musculoesquelético.

Aprovada em 18 de dezembro de 2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr Marco Antônio Cavalcanti Garcia
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Profa. Dra Ludimila Forechi
Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares – UFJF GV

Prof. Dr. Shamyry Sulyvan de Castro
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dedico este trabalho aos meus familiares.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus que sempre me guia, me ilumina e me rege.

Aos meus pais, Geraldo e Ana Lúcia, por sempre me ensinarem o que é certo e a não desistir dos sonhos, pelas noites perdidas, pelos dias em que acordaram cedo, por todo cuidado, zelo e amor.

Às minhas irmãs, Lene, Lana, Alice e Noane, que sempre me mostraram o amor e agora me mostram o exemplo.

À minha querida e amada esposa Cristina, que nos momentos de dificuldade esteve ao meu lado e que nos momentos de fraqueza esteve a minha frente, puxando-me. Definitivamente esse passo foi dado também com sua constante ajuda, como vem acontecendo nos últimos anos da minha vida. Te amo.

À minha companheira pet Lola, que nos momentos de tristeza sempre me mostrou o que devemos dar valor, de fato.

À Profa. Dra. e amiga Ludimila Forechi pela orientação, pela paciência, pela humanidade, pelos ensinamentos e direcionamentos. Certamente é uma das professoras que mais me espelharei na minha vida profissional!

Ao Prof Diogo Simões, antes colega e supervisor, agora amigo e co-orientador, pela paciência, ajuda, em todos os momentos.

Ainda em relação aos Profs. Ludimila e Diogo: como pessoas com esse nível de formação, “com tanta coisa pra fazer”, podem ser tão solícitos, tão humildes e se preocuparem tanto com as pessoas...

Aos Professores e Profissionais que me ajudaram ao longo do processo do mestrado, em especial aos Profs. Drs. Alexandre Carvalho, Marco Garcia, Pedro Carvalho, Danilo Moreira, Ciro Brito e Ana Lúcia de Souza.

Ao professor participante da banca examinadora, Prof. Shamy de Castro, pelo tempo e pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos profissionais, alunos e alunas da iniciação científica, projeto de pesquisa do Grupo FAPOCHI e aos graduandos do Curso de Fisioterapia da UFJF – Campus de GV, que tanto ajudaram na busca desse meu sonho e que não mediram esforços na construção desse trabalho.

Às voluntárias da pesquisa e seus familiares, que dispuseram seu tempo e suas histórias. Se saio mudado do mestrado, muito se deve à convivência com vocês. Levarei em minha vida, frases ditas por vocês em nossas conversas...

Aos colegas de mestrado, que me deram força nos momentos que foi preciso e por mostrarem sempre que estávamos no mesmo barco.

Às prefeituras de Governador Valadares e Frei Inocêncio, seus funcionários, por toda ajuda!

Aos funcionários que atuam na Clínica Escola de Fisioterapia, pela ajuda e carinho que sempre tiveram conosco, alunos da Faculdade.

Aos amigos da CESATRA, meu agradecimento por cuidarem desse espaço com carinho e cuidado.

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”
(NELSON MANDELA)

RESUMO

A dissertação compreende apenas uma parte dos dados coletados durante o mestrado e será apresentado na forma de artigo científico, os dados restantes constam no final desse documento e estão em análise para compor uma segunda publicação. Objetivo: Analisar as características da temperatura das mãos e dos dedos de mulheres em diferentes momentos da cronicidade após a Febre de Chikungunya (FCHIK). Métodos: Cinquenta e nove mulheres com idades entre 40 a 70 anos apresentando artralgia crônica pós-Chikungunya (ACPC) foram divididas em 4 grupos: até 6 (n = 12), acima de 6 até 12 (n = 9), acima de 12 até 24 (n = 22), e acima de 24 até 36 (n = 16) meses após o diagnóstico. As temperaturas da pele das articulações interfalangianas proximais dos cinco dedos foram medidas usando termografia infravermelha, o nível de dor foi avaliado usando uma Escala Visual Analógica (EVA), e a mobilidade articular foi avaliada pela capacidade de flexionar totalmente as articulações interfalangianas e metacarpofalangianas (aproximação das pontas dos dedos). Resultados: As temperaturas dos dedos não foram diferentes nas comparações intragrupo. Nas comparações intergrupos, os participantes com até 6 meses do diagnóstico exibiram temperaturas mais baixas dos dedos (até 6 meses vs. 6 a 12 meses: polegar $31,3 \pm 1,97$ vs. $33,0 \pm 1,6$ °C; indicador $30,7 \pm 2,47$ vs. $32,4 \pm 1,67$ °C; 3º dedo $31 \pm 2,6$ vs. $33,2 \pm 1,42$ °C; 4º dedo $31,35 \pm 2,45$ vs. $32,9 \pm 1,0$ °C; 5º dedo $30,9 \pm 2,25$ vs. $32,95 \pm 1,55$ °C; $p < 0,05$). Dois padrões qualitativos de distribuição de temperatura foram observados: um homogêneo (n = 9) e um heterogêneo (n = 50). Não houve diferenças entre os grupos em relação à dor e à mobilidade articular. Conclusões: As temperaturas dos dedos são simétricas entre as mulheres após FCHIK. A maioria das participantes (84,7%) apresentou um padrão heterogêneo de distribuição de temperatura. Os valores de temperatura diferem conforme a cronicidade da doença, sendo menores para o diagnóstico mais recente. Este é o primeiro estudo a avaliar as características termográficas das mãos de pacientes com ACPC.

Palavras-chave: Febre de Chikungunya, termografia, dor, mão.

ABSTRACT

This dissertation, presented as a scientific article, comprises only part of the data collected during the master's course. The remaining data, available at the end of this document, are under analysis for further publication. Objective: To analyze the hands' and fingers' temperature characteristics of women at different chronicity time points after Chikungunya fever (CHIKF). Methods: Fifty-nine women aged 40 to 70 years presenting post-Chikungunya chronic arthralgia (PCCA) were divided into 4 groups: up to 6 (n=12), above 6 up to 12 (n=9), above 12 up to 24 (n=22), and above 24 up to 36 (n=16) months after diagnosis. Skin temperatures of the proximal interphalangeal joints of the five fingers were measured using infrared thermography, the pain level was assessed using a Visual Analogue Scale (VAS), and joint mobility was evaluated by the ability to fully flex the interphalangeal joints and the metacarpophalangeal joints (approximation of the fingertips). Results: There were no intragroup differences in finger temperatures. Participants up to 6 months after diagnosis exhibited lower fingers' temperatures (up to 6 vs. 6-12 mo: thumb 31.3 ± 1.97 vs. 33.0 ± 1.6 °C; index 30.7 ± 2.47 vs. 32.4 ± 1.67 °C; 3rd finger 31 ± 2.6 vs. 33.2 ± 1.42 °C; 4th finger 31.35 ± 2.45 vs. 32.9 ± 1.0 °C; 5th finger 30.9 ± 2.25 vs. 32.95 ± 1.55 °C; $p < 0.05$). Two different qualitative patterns of temperature distribution were seen: a homogeneous (n=9) and an heterogeneous (n=50) one. There were no differences among groups regarding pain and joint mobility. Conclusions: The fingers' temperatures are symmetrical among women after CHIKF. Most participants (84.7%) presented a heterogeneous pattern of temperature distribution. The temperature values differ according to disease chronicity, being lower for most recent diagnosis. This is the first study to assess the hands' thermographic characteristics of patients presenting PCCA.

Keywords: Chikungunya fever, thermography, Pain, Hand

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Dados epidemiológicos e forma de transmissão da Febre Chikungunya.....	11
1.2 Diagnóstico da doença.....	12
1.3 Fases da doença.....	13
1.4 Fatores associados com a cronificação da FCHIK e sintomatologia	14
1.5 Similaridade do comprometimento nas mãos com a artrite reumatoide.....	15
1.6 Uso da termografia para diagnóstico	15
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 Desenho do Estudo	18
3.2 Cálculo Amostral	18
3.3 Amostra.....	18
3.4 Critérios de Inclusão	19
3.5 Critérios de Exclusão.....	19
3.6 Instrumentos de Avaliação	20
3.7 Metodologia de Análise dos Dados.....	29
4 RESULTADOS.....	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
6 REFERÊNCIAS	31
7 ANEXOS E APÊNDICES	36

1 INTRODUÇÃO

1.1 Dados epidemiológicos e forma de transmissão da Febre Chikungunya

A Febre Chikungunya (FCHIK), conhecida também como Chicungunha, é uma arbovirose causada por vírus do gênero *Alphavirus*, transmitida por mosquitos do gênero *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Essa doença surgiu há 50 (cinquenta) anos no distrito africano de Newala, da Tanzânia, e seu nome é derivado do suaíli, que significa “aquele quem anda inclinado”, nome explicado pela posição encurvada para frente dos doentes no estágio agudo da doença (BRIGHTON; PROZESKY; HARPE, 1983). Entre as viroses transmitidas por esse mosquito, o vírus Chikungunya (VCHIK) se diferencia por causar, além dos sintomas habituais (febre, fadiga, dores musculares, manchas vermelhas no corpo e dores de cabeça), dores intensas e incapacitantes nas articulações, o que classifica esse vírus como artritogênico. A letalidade da Chikungunya é rara. No Brasil, foram confirmados 9 (nove) óbitos pela doença em 2018 e no ano de 2019, 14 casos estão sob investigação (BRASIL, 2019). Em 2017, foram confirmados 12 óbitos por FCHIK no município de Governador Valadares (MINAS GERAIS, 2019).

Os mosquitos *Aedes* adquirem o vírus a partir de um hospedeiro virêmico e após o período de aproximadamente 10 dias de incubação, ele já é capaz de transmitir o vírus a um hospedeiro suscetível, como o ser humano. O mosquito permanece infectante até o final da sua vida (6 a 8 semanas). Após 3 a 7 dias da picada em humanos, aparecem os sintomas típicos da doença (BRASIL, 2014).

Essa eficiente forma de transmissão do mosquito gera números de casos importantes no Brasil e no mundo. A primeira transmissão autóctone fora da África, ou seja, o primeiro caso com origem no próprio local, ocorreu em ambiente intertropical das Américas, ao final de 2013. Após seis meses, iniciou um grande surto de casos autóctones na maioria das ilhas do Caribe, e atingiu o norte da América do Sul e os Estados Unidos (KUEHN, 2014; VAN BORTEL et al., 2014). Os primeiros casos autóctones no Brasil foram confirmados em 2014, nos municípios de Oiapoque (AP) e Feira de Santana (BA). A partir da Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da

Saúde, a FCHIK torna-se doença de notificação compulsória (MARQUES et al., 2017a).

De 2015 até o mês de abril de 2018 foi registrado um total de 500.522 casos suspeitos de FCHIK no Brasil. As regiões mais afetadas pela FCHIK no Brasil foram o Nordeste e o Sudeste. Em 2017, ocorreu um surto com o maior número de casos prováveis de FCHIK nas Unidades Regionais de Saúde (URS's) de Governador Valadares, Teófilo Otoni, Pedra Azul e Coronel Fabriciano. Segundo dados da Secretaria Estadual de Saúde, 35% do total de casos de arboviroses do estado de Minas Gerais ocorreram no município de Governador Valadares. Já no ano de 2018, os casos prováveis de FCHIK estavam localizados na região da Vale do Aço, e no município de Frei Inocência, no leste mineiro, com 9.246 habitantes, até outubro de 2018, já computava a segunda maior taxa de incidência da URS de Governador Valadares (MINAS GERAIS, 2018).

1.2 Diagnóstico da doença

O diagnóstico da doença pode ser clínico, epidemiológico ou laboratorial. O diagnóstico clínico é feito pela detecção dos sintomas de fase aguda. O caso é confirmado por exames laboratoriais positivos de isolamento viral, Proteína C Reativa (PCR), presença de Imunoglobulina M (IgM) e soroconversão. Entretanto, em situações de epidemia, quando existem informações consistentes a respeito da sintomatologia presente na FCHIK (Figura 1), o diagnóstico pode ser estabelecido com base nos critérios clínico-epidemiológicos, sendo esses o indivíduo residir ou ter visitado área endêmica ou epidêmica no prazo de 15 dias antes do início de sintomas ou que tenha vínculo epidemiológico com caso confirmado (MARQUES *et al.*, 2017b).

 <p>FEBRE</p>	<p>Alta (39°C a 40°C), que começa subitamente.</p>	 <p>ATENÇÃO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idade acima de 45 anos. • Lesões prévias nas articulações. • Doenças crônicas (ex.: hipertensão, diabetes) ou autoimunes (ex.: lúpus).
 <p>DORES</p>	<p>Inchaço nas articulações e dores intensas, que dificultam atividades rotineiras (como cozinhar, tomar banho, escovar os dentes etc.).</p>	 <p>COMPLICAÇÕES</p>	<p>Persistência da dor por meses ou até anos, em alguns casos, com queda da produtividade em população economicamente ativa (20-60 anos de idade).</p>
 <p>MANCHAS VERMELHAS</p>	<p>Sim, com coceira intensa.</p>		

Fonte: Adaptada de <https://www.bio.fiocruz.br/images/zika-dengue-chikungunya.jpg>

Figura 1 – Aspectos clínicos da Febre Chikungunya

1.3 Fases da doença

A FCHIK tem perfil progressivo, sendo dividida em três fases distintas: aguda, subaguda e crônica. A fase aguda tem duração de até 7 (sete) dias e apresenta sintomas em até 97% dos indivíduos. Os sintomas incluem principalmente febre de início súbito e artralgia, associada ou não à artrite. Em quase todos os casos, a artralgia tem caráter incapacitante, padrão simétrico e poliarticular, acometendo principalmente mãos, punhos, tornozelos e pés.

A fase subaguda tem duração entre 8 (oito) e 90 (noventa) dias, com os sintomas febris normalmente ausentes. Em contrapartida, a artralgia persiste ou se agrava, podendo ser acompanhada de edema, bursite e/ou tenossinovite, associadas a rigidez matinal e astenia, com evolução contínua ou intermitente (MARQUES *et al.*, 2017b). A persistência dos sintomas por mais de três meses caracteriza a fase crônica da doença, com prevalência das manifestações articulares crônicas variando de 14,4 a 87,2% (MARQUES *et al.*, 2017b). O padrão de comprometimento articular crônico pode ocorrer na forma de queixas persistentes (20-40%) ou recidivantes (60-80%) e inclui a presença de oligo ou poliartralgia de intensidade variável, geralmente simétrica, predominando em punhos, mãos, tornozelos e joelhos, em associação com rigidez matinal e edema articular (CHOPRA *et al.*, 2012; SIMON *et al.*, 2015). A

artralgia crônica pode levar a incapacidade para as tarefas de vida diária e atividades profissionais, interferindo negativamente na qualidade de vida.

1.4 Fatores associados com a cronificação da FCHIK e sintomatologia

A prevalência de manifestações articulares crônicas após a infecção por VCHIK varia de 14,4 a 87,2% (JAVELE, 2015). Alguns fatores foram associados à evolução para a fase crônica, como sexo feminino, idade superior aos 60 anos, envolvimento articular acentuado no período agudo da doença, diagnósticos prévios de doença articular, presença de comorbidades (como a diabetes mellitus, osteoartrite, hipertensão arterial sistêmica, dentre outras) e níveis elevados de CHIKV-IgG (GÉRARDIN *et al.*, 2013; MARQUES *et al.*, 2017a; VAN AALST *et al.*, 2017). Tem sido postulado que a evolução para a fase crônica pode estar relacionada à persistência viral, indução de doença auto-imune ou exacerbação de doença pré-existente (TRITSCH *et al.*, 2019).

É importante destacar que, mesmo entre os pacientes que apresentam uma melhora significativa da dor inicial, pode haver recidivas de sintomas nas mesmas articulações acometidas previamente em até 72% dos casos (MARQUES *et al.*, 2017a). Outra questão é que na FCHIK, além do envolvimento articular, ocorre também o acometimento de estruturas extra articulares, como ossos, tendões e enteses. É possível que as áreas inflamadas gerem um desequilíbrio osteomioarticular, levando a perda de força muscular, degeneração articular, dor e rigidez (JAVELLE *et al.*, 2015), as quais podem progredir para incapacidades, sequelas e perda de funcionalidade, especialmente nos pacientes com outras patologias articulares periféricas associadas (DE ALMEIDA *et al.*, 2015).

Um estudo prévio do nosso grupo de pesquisa demonstrou aumento nos níveis de dor, prejuízos de equilíbrio e marcha, além de menor força de preensão manual em idosos com artrite pós FCHIK (FORECHI *et al.*, 2018). Tritsch e colaboradores (2019) observaram que 39% dos participantes com dor articular crônica persistente após 2 (dois) anos da FCHIK apresentaram também rigidez matinal, 30% experimentaram rigidez em outros momentos do dia e mais de 75% dos pacientes relatou rigidez após períodos de imobilidade.

1.5 Similaridade do comprometimento nas mãos com a artrite reumatoide

As queixas provenientes da FCHIK vêm sobretudo das mãos, dedos e punhos, quase sempre de caráter incapacitante (MARQUES *et al.*, 2017a), tão importantes para a maior parte das atividades funcionais.

Jones e colaboradores (1991) observaram em indivíduos com mais de 2 (dois) anos de artrite reumatoide, doença com sintomatologia articular similar à FCHIK (BOUQUILLARD; COMBE, 2009; JAVELLE *et al.*, 2015; NAKAYA *et al.*, 2012), que a perda de amplitude de movimento (ADM) nos punhos e nas mãos pode ser secundária à dor, inchaço, rigidez, fraqueza muscular ou deformidade. Ainda nesse estudo foi observado que a perda de ADM pode levar a uma diminuição da força de preensão, da habilidade de agarrar e da boa manipulação de objetos, importantes para a função manual. É possível que entre pacientes com artralgia pós CHIK haja também perda funcional secundária à redução de ADM e a outros sintomas, tais como dor, edema e rigidez articular. Entretanto, até o presente momento, não temos conhecimento de estudos que avaliaram a mobilidade articular de membros superiores de pacientes com artralgia pós CHIK.

1.6 Uso da termografia para diagnóstico

A termografia já é bastante utilizada como instrumento de avaliação de condições musculoesqueléticas como síndrome da dor regional complexa, osteoartrite e artrite reumatoide, mostrando regiões de aumento da temperatura da pele unilateral ou bilateral (FOKAM e LEHMANN, 2018). O estudo de Lerkvaleekul e colaboradores (2017) mostrou que existe uma clara correlação entre a gravidade da artrite e aumento de temperatura da pele no punho, quando comparou o uso do ultrassom e da termografia no diagnóstico da artrite idiopática juvenil.

Até a presente data, não foram encontrados estudos que utilizaram a termografia de superfície em indivíduos com FCHIK. Os estudos recentes compararam os aspectos clínicos das fases crônica e aguda da doença (ZAID *et al.*, 2017), as alterações presentes em um determinado momento da fase crônica (RAHIM *et al.*, 2016; VAN AALST *et al.*, 2017) ou determinaram a

frequência dos sinais clínicos na fase crônica (NIIYAMA; HAPPLE; HOFFMANN, 2001; TRITSCH *et al.*, 2019). Porém não foram encontrados estudos comparando fatores clínicos ou funcionais em diferentes tempos de cronicidade da doença.

Dessa forma, considerando o grande número de indivíduos acometidos pelos surtos de FCHIK ocorridos nos anos de 2017 e 2018 em Governador Valadares-MG e em Frei Inocência-MG, e a falta de estudos que comparam diferentes tempos de cronicidade da doença, o presente objetivou avaliar parâmetros clínicos e funcionais dos membros superiores de mulheres com artralgia crônica pós-febre Chikungunya em diferentes momentos após o diagnóstico. A melhor compreensão dos efeitos da FCHIK em relação a variáveis como dor, força de preensão manual, atividade mioelétrica, amplitude de movimento, temperatura da pele e funcionalidade dos membros superiores pode auxiliar no delineamento de estratégias terapêuticas por parte dos profissionais de saúde responsáveis pelo tratamento e pela reabilitação de pacientes com artralgia crônica pós-febre Chikungunya. Dois artigos serão publicados para divulgar os resultados para a comunidade científica. O primeiro, objeto dessa dissertação, é um artigo descritivo sobre dor, capacidade de flexionar totalmente as articulações interfalangianas e metacarpofalangianas (aproximação das pontas dos dedos) e comportamento de temperatura da pele das mãos das mulheres com FCHIK. O segundo artigo, ainda em desenvolvimento, abordará a força de preensão manual, a atividade mioelétrica, a amplitude de movimento e a funcionalidade dos membros superiores.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a dor, a força de preensão manual, a excitabilidade muscular, a amplitude de movimento, a temperatura da pele e a funcionalidade dos membros superiores de mulheres com artralgia crônica pós-febre Chikungunya em diferentes momentos de cronicidade da doença.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Desenho do Estudo

Trata-se de um estudo transversal que foi realizado em 59 mulheres com idade entre 40 e 70 anos, em fase crônica da FCHIK nas cidades mineiras de Governador Valadares-MG e Frei Inocência-MG.

3.2 Cálculo Amostral

Foi feito o cálculo amostral através do programa G-Power 3.1 considerando o tamanho de efeito entre as variáveis estudadas de 0,76 (FORECHI *et al.*, 2018), considerando o tamanho de efeito entre as variáveis estudadas de 0,87, nível alfa de 5%, intervalo de confiança de 95% e poder do teste de 80%, retornando uma amostra total de 34 indivíduos para o estudo. Considerando uma perda de 30%, a amostra total deveria ser formada por 45 indivíduos.

3.3 Amostra

A amostra foi composta por 89 (oitenta e nove) mulheres adultas, de 40 a 70 anos, sendo 61 com diagnóstico de FCHIK confirmado pelo teste sorológico positivo de IgG ou diagnóstico médico por método clínico-epidemiológico e 28 do grupo controle, sem o diagnóstico de FCHIK.

Das 89 mulheres inicialmente incluídas, 28 foram excluídas por serem do grupo controle e 2 foram excluídas da análise do artigo apresentado nessa dissertação, pois não continham imagens termográficas adequadas para a análise, como no caso da perda de nitidez necessária para a análise qualitativa.

Para o artigo apresentado, as 59 voluntárias foram divididas em 4 grupos: até 6 (n = 12), acima de 6 até 12 (n = 9), acima de 12 até 24 (n = 22) ou acima de 24 até 36 (n = 16) meses após o diagnóstico de FCHIK. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFJF (CAAE 98254718.4.0000.5147 – ANEXO I).

As participantes foram recrutadas na comunidade de Governador Valadares-MG e Frei Inocência-MG entre o período de outubro a dezembro de

2018, via divulgação de panfletos. A coleta de dados foi realizada na Clínica Escola de Fisioterapia da UFJF-GV (APÊNDICE I) e na sala de avaliação da Secretaria Municipal de Saúde de Frei Inocêncio (APÊNDICE II), com ambiente privativo e adequado às regras sanitárias vigentes. As voluntárias foram orientadas sobre os procedimentos da investigação, obtendo mais familiaridade com a equipe, equipamentos e com os comandos verbais utilizados, e assinaram o termo de consentimento (APÊNDICE III) informando sua participação no estudo. Os investigadores responsáveis por este trabalho se comprometeram com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Após uma triagem com aplicação de um questionário de identificação, contendo perguntas sobre os dados sócio-demográficos, foi feita a investigação dos critérios de inclusão do estudo e avaliação do estado cognitivo, por meio do mini-exame do estado mental (ANEXO II). Foram incluídas no estudo as participantes que conseguiram alcançar a pontuação no Mini-mental igual ou superior à 17 (dezesete) pontos para analfabetos ou 24 (vinte e quatro) pontos para alfabetizados (BERTOLUCCI; CAMPACCI; JULIANO, 1994). Em seguida, foi realizada a confirmação do diagnóstico de artralgia pós FCHIK pelo critério sorológico ou clínico/epidemiológico apresentado/relatado pela participante.

3.4 Critérios de Inclusão

Foram incluídas 59 (cinquenta e nove) mulheres com artralgia, observada pela pontuação acima de 1 na Escala Visual Analógica de Dor (EVA); pós FCHIK confirmado por diagnóstico clínico/epidemiológico ou sorológico; com idade entre 40 e 70 anos; com bom estado cognitivo avaliado pelo mini-exame do estado mental, que se propuserem a participar voluntariamente da pesquisa após visualização de anúncios locais (panfletos).

3.5 Critérios de Exclusão

Os critérios de exclusão foram: autorrelatar qualquer tipo de doença articular prévia de alta gravidade (como artrite reumatoide, rizoartrose grave, psoríase) ou ter sido submetida a algum tipo de cirurgia do aparelho locomotor que inviabilizasse a sua participação.

3.6 Instrumentos de Avaliação

3.6.1 Avaliação Sóciodemográficas

Inicialmente foi aplicado um questionário com 24 (vinte e quatro) perguntas para avaliar as características sociodemográficas das voluntárias (APÊNDICE IV).

3.6.2 Avaliação da dor

A avaliação da dor é crucial para garantir a segurança e eficácia na gestão de doenças e como parte da rotina de cuidados. A maior parte das formas de medidas são unidimensionais e projetada para a avaliação da intensidade da dor. A Escala Visual Analógica – EVA (*visual analogue scale - VAS*) é considerada como uma técnica padrão e utilizada particularmente em pesquisas relacionadas à dor. A escala foi graduada numericamente de 0 a 10, onde 0 significa ausência de dor e 10 a pior dor já sentida. A dor é classificada em ausência de dor (0), dor leve (1-3,) moderada (4-7,) e intensa (8-10) (SCHUMANN *et al.*, 2011). A EVA é confiável, válida, sensível a mudanças, e de fácil administração para medir a gravidade da dor (BENDINGER; PLUNKETT, 2016). Não foram encontradas propriedades psicométricas desse instrumento em população com Chikungunya.

Após explicação às voluntárias sobre o instrumento, elas responderam a EVA sobre seu nível de dor instantânea, ou seja, no momento da avaliação, com possibilidade de marcação em 46 locais de dor, sendo que desses, eram 7 pontos em cada dimídio, totalizando em 14 pontos, a saber: punho, palma ou dorso da mão, I dedo, II dedo, III dedo, IV dedo e V dedo (APÊNDICE IV).

3.6.3 Avaliação da funcionalidade

Para a avaliação da funcionalidade foram utilizados o questionário *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH) e o teste funcional *Sequential Occupational Dexterity Assessment* (SODA).

O DASH é um instrumento que avalia função e os sintomas dos membros superiores (MMSS), porém numa perspectiva do paciente. Ele contém 30 (trinta) questões projetadas para medir a função física e sintomas, sendo 2 (dois) itens relacionados a função física, 6 (seis) relacionados aos

sintomas e 3 (três) que avaliam funções sociais, além de 2 (dois) módulos opcionais de 4 (quatro) itens cada, sendo um para atletas ou músicos (o qual não foi utilizado no estudo) e outro para trabalhadores, conforme mostra o ANEXO III (ORFALE *et al.*, 2005). Para as questões do módulo do trabalho, as perguntas foram feitas com base no trabalho doméstico caso a voluntária estivesse afastada do seu trabalho remunerado; essas serão analisadas em uma publicação futura. Em cada questão, o voluntário classificou sua capacidade para desempenhar as atividades na última semana, utilizando a escala de Likert de 5 pontos (1 a 5) apresentada no instrumento, com o escore total variando de 0 (sem disfunção) a 100 (disfunção severa). O cálculo do escore total foi feito somando a pontuação das 30 questões do DASH principal, subtraindo-se 30 do valor encontrado e dividindo-se por 1,2. Para os módulos opcionais da soma encontrada subtraiu-se 4 e dividiu-se este valor por 0,16 (SILVA; LOURENÇO; ASSIS, 2018).

Não foram encontradas propriedades psicométricas desse instrumento em população com Chikungunya. As propriedades psicométricas do DASH na avaliação intra-observador, obtiveram um coeficiente de correlação de Spearman foi de 0,99 para o DASH principal e 0,95 para os módulos opcionais, ambos com significância estatística ($p < 0,01$), mostrando que foram valores confiáveis. O ICC intra-observador também mostrou diferença significativa ($p < 0,01$), sendo 0,90 para as pontuações no DASH principal e 0,96 para os módulos opcionais. O coeficiente de correlação de Spearman entre o DASH principal e os módulos opcionais do DASH foi 0,797 ($p < 0,01$). Já a correlação entre DASH e VAS foi de 0,617 ($p < 0,01$), sendo que a correlação entre eles foi de 0,468 ($p < 0,01$). O ICC inter-observador mostrou diferença significativa ($p < 0,01$) (CHENG, 2006; ORFALE *et al.*, 2005).

Após explicação do instrumento, a voluntária respondeu cada questão assinalando de 1 a 5.

O teste funcional *Sequential Occupational Dexterity Assessment* (SODA) foi realizado a fim de avaliar a habilidade manual e a dor através de testes funcionais uni e bi manuais (ANEXO IV) (VAN LANKVELD *et al.*, 1996). O SODA é um instrumento estruturado, no qual o voluntário realizará 12 (doze) testes funcionais executados uni e bilateralmente: copiar uma frase, pegar um envelope, pegar uma moeda, segurar o fone no ouvido, desenroscar a tampa

de um tubo, espremer pasta na escova de dente, manusear talheres, abotoar uma camisa, abrir a tampa de uma garrafa térmica, despejar água num copo, lavar as mãos e enxugar as mãos (DE ALMEIDA *et al.*, 2015). Ocorrem pontuações separadas para cada mão em 6 (seis) tarefas.

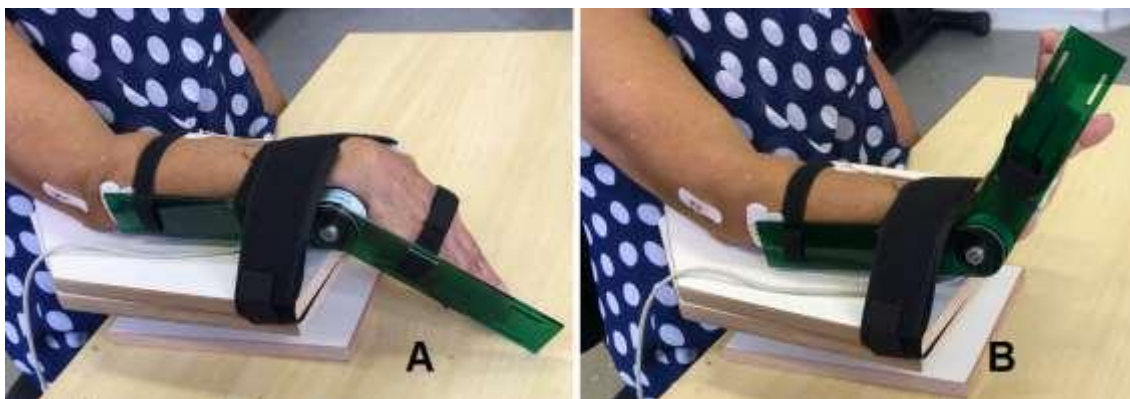
O uso de adaptadores, como um alargador, foi disponibilizado caso necessário para realização dessas atividades. A pontuação foi dada pelo terapeuta frente à habilidade, dificuldade e presença de dor do avaliado durante a realização das tarefas. A habilidade foi pontuada entre as opções “impossível” (0 pontos), “possível desde que seja adaptada” (1 ponto) e “possível” (4 pontos). A dificuldade foi pontuada segundo relato do avaliado dentre as opções “muita dificuldade” (0 ponto), “pouca dificuldade” (1 ponto) e “nenhuma dificuldade” (2 pontos). Já a dor foi avaliada segundo sua “presença” (1 ponto) ou “ausência” (0 ponto). O intervalo de pontuações na SODA foi, portanto, de 0 a 108 pontos (OKU; PINHEIRO; ARAÚJO, 2009). A validação feita em pacientes com AR mostrou a média da pontuação SODA de 85,2 (desvio padrão 19,1; intervalo de 14-108), sendo correlacionado significativamente com a duração e atividade da doença, a mobilidade e força de preensão da mão, além da dor e da destreza autorreferida (ZIJLSTRA, *et al.* 2004).

Não foram encontradas propriedades psicométricas desse instrumento em população com Chikungunya. Na população com artrite reumatoide, o SODA apresentou boa consistência interna (Cronbach's $\alpha = 0,91$) e validade em relação à força de preensão e ADM de punho e dedos (multiple $R = 0,71$), à atividade da doença ($r = -0,34$) e na destreza autorrelatada ($r = 0,65$) (VAN LANKVELD; GRAFF; VAN 'T PAD BOSCH, 1999). Além disso, o SODA apresentou boa reprodutibilidade intraobservador (coeficiente de correlação de Pearson = 0,93), interobservador (coeficiente de concordância de Kendall's = 0,78, $p < 0,01$) e provou ser sensível a mudanças na destreza das mãos, também em pacientes com AR, submetidos à cirurgia de mão (teste t para variáveis dependentes: $t = 3,65$, $p < 0,01$) (VAN LANKVELD *et al.*, 1996). Os estudos desenvolvidos por alguns autores também sugerem que a SODA é um instrumento válido, reprodutível e sensível às mudanças (MASSY-WESTROPP; KRISHNAN; AHERN, 2004).

3.6.4 Avaliação da Amplitude de Movimento (ADM)

Em indivíduos saudáveis, a mensuração da ADM com goniometria feita pelo mesmo avaliador sugere ser mais confiável do que feita por diferentes avaliadores. Neste estudo, a confiabilidade interexaminadores (ICC) foi de 0,998 (I.C. 95% 0,995 – 0,999) e intraexaminadores de 0,995, com desvio padrão de 0,024.

No presente estudo a ADM foi realizada pela avaliação goniométrica e por testes funcionais específicos. Para mensuração dos movimentos de flexão (Figura 2A) e extensão (Figura 2B) do punho, o voluntário foi acomodado confortavelmente na cadeira, posicionado com o antebraço em pronação e cotovelo fletido a aproximadamente 90°, e orientado a manter os dedos estendidos. Para realizar as medidas, o eixo foi fixado na superfície medial do punho, proximalmente e lateralmente ao processo estiloide da ulna, com o braço fixo do goniômetro sobre a face medial da ulna (centro do braço do goniômetro sobre uma linha traçada do processo estiloide da ulna até o epicôndilo medial) e com o braço móvel do goniômetro sobre a superfície medial do quinto metacarpo (centro do braço do goniômetro sobre uma linha traçada entre o processo estiloide e a V articulação metacarpofalangeana).

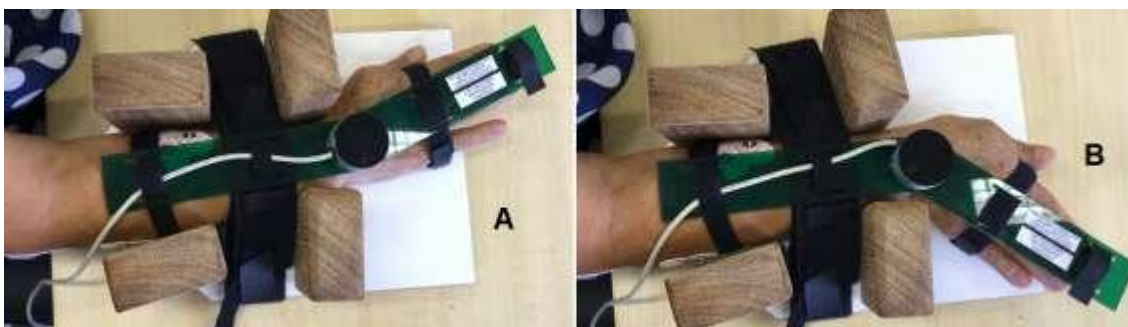


Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 2 – Mensuração da Amplitude de Movimento de flexão (A) e extensão (B) do punho

Já para os movimentos de desvio ulnar e radial do punho (Figura 3 A e B), o eixo do goniômetro foi fixado na superfície dorsal do punho, no centro da articulação radiocárpica, com o braço fixo do goniômetro sobre a região

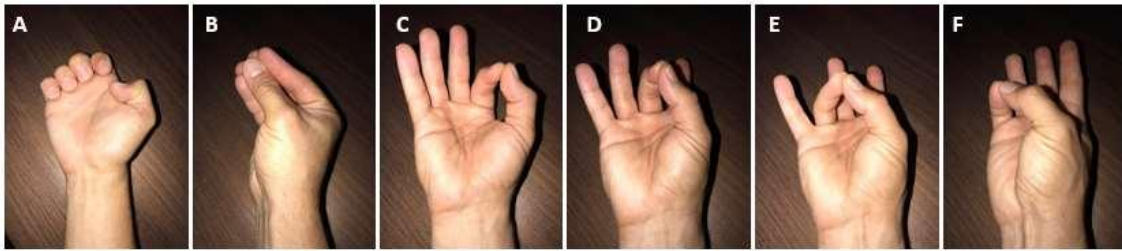
posterior do antebraço (centro do braço do goniômetro sobre uma linha traçada do centro da articulação radiocárpica até o epicôndilo lateral) e o braço móvel do goniômetro sobre a superfície dorsal do terceiro metacarpo. Durante toda a avaliação goniométrica, os braços do goniômetro estavam presos com fita adesiva no corpo dos voluntários, minimizando deslizamentos indesejados.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 3 – Mensuração da Amplitude de movimento de desvio radial (A) e desvio ulnar (B) do punho

Em seguida, os voluntários, foram orientados a realizar 6 (seis) testes funcionais como forma de avaliação qualitativa. Com o antebraço em supinação, foram solicitados movimentos específicos nas articulações das mãos e dedos: flexão completa das articulações interfalangeanas distais e proximais dos 5 (cinco) dedos (Figura 4a); oponência dos dedos simultaneamente, realizando flexão das 5 (cinco) articulações metacarpofalangeana com as interfalangeanas na posição neutra (Figura 4b); oponência do 2º dedo com o polegar (Figura 4c); oponência do 3º dedo com o polegar (Figura 4d); oponência do 4º dedo com o polegar (Figura 4e); e oponência do 5º dedo com o polegar (Figura 4f). Cada movimento solicitado às voluntárias foi classificado pelo avaliador como “capaz de realizar”, se feito em toda sua amplitude de movimento, ou “incapaz de realizar”, em caso de limitação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 4 – Testes funcionais qualitativos das articulações metacarpofalangeanas e interfalangeanas das mãos

3.6.5 Avaliação da força e atividade mioelétrica

A medida da força muscular de preensão manual é muito utilizada por ser de simples medição, com procedimentos totalmente padronizados e por existir evidência de que a força de preensão reflete a força muscular total (BOHANNON *et al.*, 2012), além de ter valor clínico e prognóstico para a função da mão (BOHANNON, 2015). A mensuração da força pode quantificar os efeitos da artrite nos músculos, mas eles não têm a capacidade de medir o recrutamento de fibras musculares durante tarefas manuais diárias. Associada à força muscular, a avaliação da ativação muscular pode ser essencial para avaliar a função da mão. O uso da eletromiografia (EMG) pode indicar se há diferença no recrutamento das fibras musculares em indivíduos com artrite e em indivíduos saudáveis (CALDER *et al.*, 2011).

Inexistem estudos sobre ativação muscular em pessoas com artrite pós FCHIK. A excitabilidade muscular foi investigada por eletromiografia superficial dos músculos flexor radial do carpo e extensor radial do carpo, durante a coleta da força muscular de preensão manual, a qual foi avaliada bilateralmente por meio de dinamometria manual. O equilíbrio na ativação muscular de flexores e extensores de punho pode ser essencial para a função ideal da mão (DEIGHAN *et al.*, 2012; VAIRO *et al.*, 2008). A normalização do sinal foi feita pela contração isométrica voluntária máxima na preensão manual coletada 3 (três) vezes por 10 (dez) segundos de cada músculo com 5 (cinco) minutos de repouso entre cada coleta. O posicionamento dos eletrodos foi feito conforme as normas da SENIAM (Surface EMG for Non-Invasive Assessment of Muscles -<http://www.seniam.org/>) (BARBERO; MERLETTI, 2012).

Para reduzir a impedância da pele na aquisição do sinal da eletromiografia de superfície, foi realizada a tricotomia da área com lâmina descartável e a limpeza da pele com etanol 70% sobre o ventre dos músculos flexor radial do carpo e extensor radial do carpo. Para a aquisição dos sinais eletromiográficos foi utilizado um conversor analógico-digital (EMG System do Brasil Ltda. modelo EMG 800C) de 08 canais de entrada analógicos. O sinal foi captado por sensores diferenciais de superfície passivos de Ag/AgCl, (Medico Electrodes International® modelo MSGST-06), com espuma e gel sólido, dispostos paralelamente em relação à direção das fibras musculares e fixados a uma distância intereletrodo de 20mm. Os sinais de EMG foram registrados pela raiz média quadrática (RMS) e adquiridos por *software* específico (*EMGLAB*), compatível com o sistema de aquisição de sinais da EMG System Brasil®. Posteriormente, os dados obtidos foram processados em ambiente Matlab (The Mathworks Inc.®) com rotinas desenvolvidas especificamente para este estudo. Por meio destas rotinas, foi realizada a filtragem do sinal (filtro passa-bandas tipo Butterworth direto e reverso de segunda ordem em 20 - 450 Hz) eliminando possíveis interferências no sinal.

A força dos músculos flexores da mão e dedos foi mensurada através do dinamômetro de força manual (EMG System Brasil®). Durante a coleta foi solicitado que a participante apertasse o máximo possível o suporte do equipamento em um período de 10 (dez) segundos, repetindo por 3 (três) vezes com o intervalo de 5 (cinco) minutos entre as tentativas. Quanto à postura adotada pela participante, deve estar semelhante à descrita anteriormente para eletromiografia. Em seguida foram extraídas a força máxima alcançada nas 3 (três) tentativas (chamada de força pico) e a média das forças encontradas entre o 3º e 8º segundo das três contrações (chamada de força média).

3.6.6 Avaliação da Fadiga Muscular

De Luca (1997) afirma que a fadiga muscular pode ser avaliada através da frequência mediana obtida por meio da eletromiografia de superfície (EMG), sendo identificada no momento em que ocorre a redução dos valores observada nos dados após a coleta eletromiográfica, em intervalos de tempo previamente definidos (GONZÁLEZ-IZAL *et al.*, 2010; DA SILVA *et al.*, 2012;).

A fadiga muscular foi avaliada através de dois critérios: comportamento da curva de força de preensão manual e estimativa da frequência mediana do sinal de EMG superficial dos músculos flexor radial do carpo e extensor radial do carpo durante a avaliação da contração voluntária máxima. Em relação ao comportamento da curva de força, considerou-se que a voluntária entrou em fadiga no momento em que sua força de preensão caiu para um valor inferior a 50% da contração voluntária máxima atingida durante o teste. Para a avaliação eletromiográfica, considerou-se a estimativa da frequência mediana para o primeiro segundo de coleta após atingido de forma estável a contração voluntária máxima (CVM) comparado ao último segundo do sinal de EMG anterior à interrupção do teste de força.

3.6.7 Termografia

A termografia de superfície, ou termografia por infravermelho (do inglês, *infrared thermography* - IRT) é a medida da temperatura da superfície da pele por meio de captação de radiação infravermelha. Os movimentos das moléculas do corpo geram a emissão de ondas eletromagnéticas de radiação infravermelha, as quais podem ser identificadas e medidas pela IRT (KASTBERGER; STACHL, 2003). Fokam e Lehmann (2018) mostraram que a termografia é uma técnica confiável para avaliar a artralgia.

A termografia foi usada para avaliar sinais de processo inflamatório articular. Para coletar as imagens termográficas, utilizaram-se as recomendações de um *checklist* desenvolvido para este fim, denominado *Thermographic Imaging in Sports and Exercise Medicine* (TISEM), o qual descreve os principais pontos metodológicos que devem ser seguidos para aquisição de dados confiáveis (MOREIRA *et al.*, 2017). No presente estudo foi utilizada uma câmara térmica FLIR T335 (sistema FLIR tems, Danderyd, Suécia) com medições na faixa entre 220 a +120° C, 2% de precisão, sensibilidade $\leq 0,05^\circ$, IR faixa espectral de 7,5 a 13 μm , taxa de atualização de 60 Hz, autofoco e uma resolução de 320 x 240 *pixels*. Antes da coleta de dados, os avaliados foram instruídos a não consumir bebidas alcoólicas, não consumir cafeína, não utilizar cremes ou cosméticos e não realizar procedimentos na pele que pudessem alterar os resultados, como a depilação. Essas informações foram conferidas antes de cada coleta de dados.

Antes da coleta, houve um período de aclimação das voluntárias nas salas de coleta, em um ambiente padronizado, climatizado a 22°C, sendo que elas permaneceram sentadas com as mãos apoiadas na mesa por 10 (dez) minutos. Em seguida, as mãos foram posicionadas sobre um gabarito emborrachado de EVA para padronizar a posição dos dedos e do punho. A mão permanecia espalmada, com abertura uniforme dos dedos. Após o posicionamento, a coleta foi realizada capturando 3 (três) imagens da face dorsal das mãos.

As imagens foram armazenadas em códigos para cegar o avaliador. Em seguida, a temperatura das articulações interfalangeanas, metacarpofalangeanas da região tenar e hipotenar foram mensuradas por avaliador treinado. Elas foram analisadas, em cada mão, em sete regiões de interesse (ROI): 1) Região interfalangeana medial do dedo mínimo; 2) Região interfalangeana medial do dedo anelar; 3) Região interfalangeana medial do dedo médio; 4) Região interfalangeana medial do dedo indicador; 5) Região interfalangeana do dedo polegar; 6) Região do dorso da mão; 7) Região do punho. As ROIs foram delimitadas conforme a figura 1 e semelhante ao raciocínio exposto em referências anteriores em voluntários com artrite reumatoide (BOROJEVIĆ *et al.*, 2011).



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 5 – Imagem termográfica representando os pontos utilizados para medição da temperatura da pele na mão das voluntárias

3.7 Metodologia de Análise dos Dados

Os dados foram submetidos à análise descritiva, com confecção de tabelas e gráficos de frequência absoluta e relativa e cálculo de medidas de posição (média, mediana) e dispersão (desvio padrão, intervalo interquartil) de acordo com suas características de distribuição. O teste de Kolmogorov–Smirnov foi aplicado para testar a normalidade dos dados. O teste de Levene foi aplicado para observar a homogeneidade das variâncias. O teste ANOVA ou de Kruskal Wallis foi aplicado para comparação dos grupos. O nível de significância adotado foi estabelecido para $\alpha=0,05$ e o programa para análise estatística utilizado foi o SPSS 18.0 (Chicago, IL, USA).

4 RESULTADOS

Os resultados estão apresentados em forma de artigo (APÊNDICE V), submetido em 19/11/2020 na Journal of Thermal Biology, ISSN: 0306-4565 (ANEXO V).

Os dados completos da pesquisa, ainda em análise, estão dispostos no APÊNDICE VI.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação engloba uma coleta de dados mais ampla aos dados que foram apresentados no item resultados. Os dados de características sócio-demográficas, situação de trabalho, dados da eletromiografia, da força de preensão, instrumentos que avaliam a funcionalidade ainda estão em análise para compor outro artigo científico. Resultados preliminares já apresentados em eventos revelaram maiores valores do questionário DASH independente do tempo de cronicidade, indicando prejuízo na funcionalidade geral; correlação moderada entre DASH trabalho e força pico no grupo com FCHIK, sugerindo que a dor prejudicaria a funcionalidade no trabalho; e que as mulheres que tiveram afastamento do trabalho pela doença, apresentaram limitação de ADM

e perda de destreza bimanual, além de considerarem seu estado de saúde regular ou ruim.

Sobre os dados apresentados como resultado dessa dissertação, podemos concluir que se trata do primeiro estudo a analisar as características termográficas em pessoas acometidas pela FCHIK. A temperatura da pele foi simétrica bilateralmente nas articulações interfalângicas proximais de mulheres com artralgia pós-CHIKF. Encontramos também que as voluntárias com até 6 (seis) meses do diagnóstico apresentaram valores de temperatura mais baixos em comparação ao grupo de 6 (seis) a 12 (doze) meses. Além disso, observamos a presença de padrões homogêneos e heterogêneos de distribuição da temperatura nas mãos dos pacientes, embora o padrão heterogêneo fosse o mais frequente. Esses dados podem auxiliar profissionais no processo de reabilitação de pessoas com FCHIK. Outros estudos são necessários para sedimentar a utilização da termografia na identificação de sinais clínicos, da evolução da doença e como *feedback* do tratamento da Febre Chikungunya, inclusive com o acompanhamento a longo tempo.

6 REFERÊNCIAS

- BARBERO, M.; MERLETTI, R.; RAINOLDI, A. **Atlas of Muscle Innervation Zones: Understanding Surface Electromyography and Its Applications**. Springer-Verlag. Italia, 2012.
- BENDINGER, T.; PLUNKETT, N. Measurement in pain medicine. **BJA Education**, v. 16, n. 9, p. 310–315, 2016.
- BERTOLUCCI, P. H. F.; CAMPACCI, S. R.; JULIANO, A. Docklands ATC Application Mike lockyear.pdf. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 52, n. 1, p. 1–7, 1994.
- BOHANNON, R. W. et al. Grip and Knee extension muscle strength reflect a common construct among adults. **Muscle and Nerve**, v. 46, n. 4, p. 555–558, 2012.
- BOHANNON, R. W. Muscle strength: Clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 18, n. 5, p. 465–470, 2015.
- BOROJEVIC, N. et al. Thermography hand temperature distribution in rheumatoid arthritis and osteoarthritis. **Periodicum Biologorum**. v. 113, n. 4, p. 445-448, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Preparação e resposta à introdução do vírus Chikungunya no Brasil**. Brasília, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**. v. 50, p. 1–13, 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Monitoramento dos casos de arboviroses urbanas transmitidas pelo Aedes Aegypti (dengue, chikungunya e zika), semanas epidemiológicas 1 a 34, 2020**. Brasília, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**. v. 51, p. 1–17, 2020.
- BRIGHTON, S. W.; PROZESKY, O. W.; HARPE, A. L. DE. LA. Chikungunya infection: A retrospective study of 107 cases. **SA Mediese Tydskrif Deel**. v. 63, p. 5–7, 1983.
- CALDER, K. M. et al. FOR Muscle Activation during Hand Dexterity Tasks in Women with Hand Osteoarthritis and Control Subjects. **Journal of Hand**

Therapy, v. 24, n. 3, p. 207–215, 2011.

CHENG, H. M. D. S. Disabilities of the arm, shoulder and hand – Dash: análise da estrutura fatorial da versão adaptada para o português. Belo Horizonte, 2006.

CHOPRA, A. et al. Acute Chikungunya and persistent musculoskeletal pain following the 2006 Indian epidemic: A 2-year prospective rural community study. **Epidemiology and Infection**, v. 140, n. 5, p. 842–850, 2012.

DE ALMEIDA, P. H. T. Q. et al. Terapia ocupacional na artrite reumatoide: o que o reumatologista precisa saber? **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 55, n. 3, p. 272–280, 2015.

DEIGHAN, M. A. et al. Knee joint strength ratios and effects of hip position in rugby players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 7, p. 1959–1966, 2012.

FOKAM, D.; LEHMANN, C. Clinical assessment of arthritic knee pain by infrared thermography. **Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology**, 2018.

FORECHI, L. et al. Pain, balance, grip strength and gait parameters of older adults with and without post-chikungunya chronic arthralgia. **Tropical Medicine and International Health**, v. 23, n. 12, p. 1394–1400, 2018.

GÉRARDIN, P. et al. Predictors of Chikungunya rheumatism : a prognostic survey ancillary to the TELECHIK cohort study. **Arthritis Research & Therapy**, v. 15, n. 1, p. R9, 2013.

JAVELLE, E. et al. Specific Management of Post-Chikungunya Rheumatic Disorders: A Retrospective Study of 159 Cases in Reunion Island from 2006-2012. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 3, p. 1–18, 2015.

JONES, E.; Hanly, J. G.; Mooney. R; et al. Strength and function in the normal and rheumatoid hand. **J Rheumatol**. V. 18, n. 9, p 1313-8, 1991.

KASTBERGER, G.; STACHL, R. Infrared imaging technologies. **Behavior Research Methods, Instruments, & Computers**, v. 35, n. 3, p. 429-439, 2003.

KUEHN, B. M. Chikungunya Virus Transmission Found in the United States. **Jama**, v. 312, n. 8, p. 776, 2014.

LERKVALEEKUL, B. et al. The Comparisons between Thermography and Ultrasonography with Physical Examination for Wrist Joint Assessment in Juvenile Idiopathic Arthritis. **Physiological measurement**, v. 38, n. 5, p 691-700,

2017.

MARQUES, C. D. L. et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Reumatologia para diagnóstico e tratamento da febre chikungunya. Parte 1 – Diagnóstico e situações especiais. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, n. S 2, p. 421–437, 2017a.

MARQUES, C. D. L. et al. Artigo original Recomendações da Sociedade Brasileira de Reumatologia para diagnóstico e tratamento da febre chikungunya. Parte 1 – Diagnóstico e situações especiais. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, n. S 2, p. 421–437, 2017b.

MASSY-WESTROPP, N.; KRISHNAN, J.; AHERN, M. Comparing the AUSCAN Osteoarthritis Hand Index, Michigan Hand Outcomes Questionnaire, and Sequential Occupational Dexterity Assessment for patients with rheumatoid arthritis. **Journal of Rheumatology**, v. 31, n. 10, p. 1996–2001, 2004.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais.

Subsecretaria de Vigilância e Proteção a Saúde. **Boletim epidemiológico de monitoramento dos casos de Dengue, Chikungunya e Zika – Semana 24**. v. 140, p. 1–13, 2019.

Subsecretaria de Vigilância e Proteção a Saúde. **Boletim epidemiológico de monitoramento dos casos de Dengue, Chikungunya e Zika – Semana Epidemiológica 41**. n. 111, p. 1–9, 2018.

MOREIRA, D. G. et al. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. **Journal of Thermal Biology**, v. 69, n. 5189, p. 155–162, 2017.

RODRIGUEZ-MORALES, A. J. et al. Prevalence of post-Chikungunya Chronic Inflammatory Rheumatism: A Systematic Review and Meta-Analysis. **European Journal of Dermatology**, v. 11, p. 475–476, 2001.

OKU, E. C.; PINHEIRO, G. R. C.; ARAÚJO, M. P. Instrumentos de avaliação funcional da mão em pacientes com artrite reumatoide. **Fisioter Mov**, v. 22, n. 2, p. 221–228, 2009.

OLDFIELD, R. C. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. **Neuropsychologia**, v. 9, n. 1, p. 97–113, 1971.

ORFALE, A. G. et al. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 38,

n. 2, p. 293–302, 2005.

RAHIM, A. A. et al. Disability with persistent pain following an epidemic of chikungunya in rural south India. **Journal of Rheumatology**, v. 43, n. 2, p. 440–444, 2016.

SCHILTE, C. et al. Chikungunya Virus-associated Long-term Arthralgia: A 36-month Prospective Longitudinal Study. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 3, 2013.

SCHUMANN, R. et al. A Comparison of Multimodal Perioperative Analgesia to Epidural Pain Management After Gastric Bypass Surgery. **Anesthesia & Analgesia**, v. 96, n. 2, p. 469–474, 2011.

SILVA, G. S.; LOURENÇO, M. D. A.; ASSIS, M. R. DE. Hand strength in patients with RA correlates strongly with function but not with activity of disease. **Acta Tropica**, p. 1–8, 2018.

SIMON, F. et al. French guidelines for the management of chikungunya (acute and persistent presentations). November 2014. **Medecine et Maladies Infectieuses**, v. 45, n. 7, p. 243–263, 2015.

TRITSCH, S. R. et al. The Journal of Rheumatology Chronic joint pain 3 years after chikungunya virus infection largely characterized by relapsing-remitting symptoms. 2019.

VAIRO, G. L. et al. Neuromuscular and biomechanical landing performance subsequent to ipsilateral semitendinosus and gracilis autograft anterior cruciate ligament reconstruction. p. 2–14, 2008.

VAN AALST, M. et al. Long-term sequelae of chikungunya virus disease: A systematic review. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 15, p. 8–22, 2017.

VAN BORTEL, W. et al. Chikungunya outbreak in the Caribbean region, December 2013 to March 2014, and the significance for Europe. **Eurosurveillance**, v. 19, n. 13, p. 20759, 2014.

VAN LANKVELD, W. et al. Sequential occupational dexterity assessment (SODA): A new test to measure hand disability. **Journal of Hand Therapy**, v. 9, n. 1, p. 27–32, 1996.

VAN LANKVELD, W. G.; GRAFF, M. J.; VAN 'T PAD BOSCH, P. J. The Short Version of the Sequential Occupational Dexterity Assessment based on

individual tasks' sensitivity to change. **Arthritis care and research**, v. 12, n. 6, p. 417–424, 1999.

ZAID, A. et al. Chikungunya Virus Arthritis: Implications of Acute and Chronic Inflammation Mechanisms on Patient Management. **Arthritis Rheumatology**. v. 70, n. 4, p. 484–495, 2018.

7 ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO I – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFJF



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da dor, variáveis biomecânicas e funcionalidade dos membros superiores de mulheres com artralgia crônica pós-febre Chikungunya

Pesquisador: LUDIMILA FORECHI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 98254718.4.0000.5147

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.949.204

Apresentação do Projeto:

Caso controle a ser realizado em mulheres com idade entre 40 e 70 anos saudáveis (n=15) ou que manifestaram sintomas crônicos de artralgia nos membros superiores (n=15) pós Febre Chikungunya na cidade de Governador Valadares-MG. Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 465/12 de 2012, item III.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a dor, as variáveis biomecânicas e a funcionalidade dos membros superiores de mulheres com artralgia crônica pós-febre Chikungunya comparando com mulheres saudáveis.

Objetivo Secundário:

- Identificar a dor auto referida;
- Mensurar a força de preensão manual;
- Medir a amplitude de movimento de extensão, flexão, desvio radial e ulnar do punho;
- Avaliar a excitabilidade dos músculos braquiorradial, biceps, tríceps e flexores dos dedos;
- Verificar a funcionalidade do membro superior.

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
 Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-000
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA
 Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



UFJF - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE JUIZ DE FORA -
MG



Continuação do Parecer: 2.949.204

atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Por se tratar de um estudo envolvendo informações coletadas diretamente com as participantes incluídas através de entrevista em local privativo, sua realização implica em riscos mínimos à população estudada, relacionados principalmente à possibilidade de identificação das voluntárias. Entretanto, os pesquisadores se comprometem a manter o sigilo das informações, garantindo que nenhuma pessoa que não esteja envolvida no projeto terá acesso aos dados coletados e que as participantes não serão identificadas em qualquer publicação posterior, observando rigorosamente as exigências éticas da Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012. Como benefício espera-se que o resultado da pesquisa seja importante para conhecer as alterações biomecânicas e funcionais dos membros superiores de mulheres na fase crônica da Febre Chikungunya. Além disso, auxiliar no diagnóstico, proposta de tratamento e ampliação do cuidado mais eficiente para reabilitar esses indivíduos, uma vez que essas manifestações ainda não são esclarecidas na literatura. Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato

Endereço: JOSE LOURENCO HELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cnp.propesca@ufjf.edu.br



ufjf

UFJF - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE JUIZ DE FORA -
MG



Continuação do Parecer: 2.348.204

do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, Itens: IV letra b; IV.3 letras a,b,d,e,f,g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de Infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 Item 3.3 letra h.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: junho de 2019.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1203816.pdf	07/10/2018 17:38:18		Acelto
Outros	Minimental.pdf	07/10/2018 17:37:57	LUDIMILA FORECHI	Acelto
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCE.pdf	04/09/2018 13:48:10	LUDIMILA FORECHI	Acelto
Folha de Rosto	Scanner_20180904.pdf	04/09/2018	LUDIMILA FORECHI	Acelto

Endereço: JOSE LOURENÇO KELMER S/N
Bairro: SÃO PEDRO CEP: 36.036-900
UF: MG Município: JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 Fax: (32)1102-3788 E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



ufjf

UFJF - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE JUIZ DE FORA -
MG



Continuação do Parecer: 2.949.204

Folha de Rosto	Scanner_20180904.pdf	13:22:34	LUDIMILA FORECHI	Aceito
Outros	Declaracao_Infraestrutura.pdf	22/08/2018 09:47:04	LUDIMILA FORECHI	Aceito
Outros	EVA.pdf	19/08/2018 18:59:20	LUDIMILA FORECHI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_para_envio_ao_CEP.pdf	19/08/2018 18:55:09	LUDIMILA FORECHI	Aceito
Outros	DASH_Portuguese_Brazil_2013.pdf	19/08/2018 18:52:34	LUDIMILA FORECHI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 08 de Outubro de 2018

Assinado por:
Jubei Barreto
(Coordenador(a))

Endereço: JOSÉ LOURENÇO KELMER S/N

Bairro: SÃO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

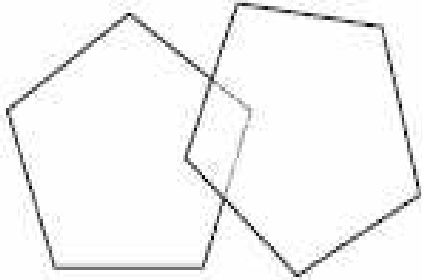
Fax: (32)1102-3788

E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO II – MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

Analfabeto () Sim () Não

AVALIAÇÃO	NOTA	VALOR
ORIENTAÇÃO TEMPORAL		
. Que dia é hoje?		1
. Em que mês estamos?		1
. Em que ano estamos?		1
. Em que dia da semana estamos?		1
. Qual a hora aproximada? (considere a variação de mais ou menos uma hora)		1
ORIENTAÇÃO ESPACIAL		
. Em que local nós estamos? (consultório, enfermaria, andar)		1
. Qual é o nome deste lugar? (hospital)		1
. Em que cidade estamos?		1
. Em que estado estamos?		1
. Em que país estamos?		1
MEMÓRIA IMEDIATA		
Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir, preste atenção, pois depois você terá que repeti-las novamente. (dê 1 ponto para cada palavra) Use palavras não relacionadas. (Caneca, tijolo, tapete)		3
ATENÇÃO E CÁLCULO		
5 séries de subtrações de 7 (100-7, 93-7, 86-7, 79-7, 72-7, 65). (Considere 1 ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrige). Ou: Soletrar a palavra mundo ao contrário		5
EVOCAÇÃO		
Pergunte quais as três palavras que o sujeito acabara de repetir (1 ponto para cada palavra)		3
NOMEAÇÃO (caneta, celular, relógio)		
Peça para o sujeito nomear dois objetos mostrados (1 ponto para cada objeto)		2
REPETIÇÃO		

Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: Nem aqui, nem ali, nem lá. (considere somente se a repetição for perfeita)		1
COMANDO		
Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). (Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas)		3
LEITURA		
Mostre a frase escrita: FECHÉ OS OLHOS. E peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado. (Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando)		1
FRASE ESCRITA		
Peça ao indivíduo para escrever uma frase. (Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos)		1
CÓPIA DO DESENHO		
Mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos.		1
		
TOTAL		

Considerar apto para ingressar no programa pacientes com pontuação igual ou acima de 19, para analfabetos e pontuação igual ou acima de 24 para pessoas com escolaridade.

ANEXO III – DISABILITIES OF THE ARM, SHOULDER AND HAND QUESTIONNAIRE (DASH)

Instruções

Esse questionário é sobre seus sintomas, assim como suas habilidades para fazer certas atividades.

Por favor, responda a todas as questões baseando-se na sua condição na semana passada.

Se você não teve a oportunidade de fazer uma das atividades na semana passada, por favor, tente estimar qual resposta seria a mais correta.

Não importa qual mão ou braço você usa para fazer a atividade; por favor, responda baseando-se na sua habilidade independentemente da forma como você faz a tarefa.

Meça a sua habilidade em fazer as seguintes atividades na semana passada circulando a resposta apropriada abaixo:

	Não houve dificuldade	Houve pouca dificuldade	Houve dificuldade média	Houve muita dificuldade	Não conseguiu fazer
1. Abrir um vidro novo ou com a tampa muito apertada	1	2	3	4	5
2. Escrever	1	2	3	4	5
3. Virar uma chave	1	2	3	4	5
4. Preparar uma refeição	1	2	3	4	5
5. Abrir uma porta pesada	1	2	3	4	5
6. Colocar algo em uma prateleira acima de sua cabeça	1	2	3	4	5
7. Fazer tarefas domésticas pesadas (por exemplo: lavar paredes, lavar o chão)	1	2	3	4	5
8. Fazer trabalho de jardinagem	1	2	3	4	5
9. Arrumar a cama	1	2	3	4	5
10. Carregar uma sacola ou uma mala	1	2	3	4	5
11. Carregar um objeto pesado (mais de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Trocar uma lâmpada acima da cabeça	1	2	3	4	5
13. Lavar ou secar o cabelo	1	2	3	4	5
14. Lavar suas costas	1	2	3	4	5
15. Vestir uma blusa fechada	1	2	3	4	5
16. Usar uma faca para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Atividades recreativas que exigem pouco esforço (por exemplo: jogar cartas, tricotar)	1	2	3	4	5
18. Atividades recreativas que exigem força ou impacto nos braços, ombros ou mãos (por exemplo: jogar vôlei, martelar)	1	2	3	4	5
19. Atividades recreativas nas quais você move seu braço livremente (como pescar, jogar peteca)	1	2	3	4	5
20. Transportar-se de um lugar a outro (ir de um lugar a outro)	1	2	3	4	5
21. Atividades sexuais	1	2	3	4	5
	Não afetou	Afetou pouco	Afetou medianamente	Afetou muito	Afetou extremamente
22. Na semana passada, em que ponto o seu problema com braço, ombro ou mão afetou suas atividades normais com família, amigos, vizinhos ou colegas?	1	2	3	4	5
	Não limitou	Limitou pouco	Limitou medianamente	Limitou muito	Não conseguiu fazer
23. Durante a semana passada, o seu trabalho ou atividades diárias normais foram limitadas devido ao seu problema com braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
Meça a gravidade dos seguintes sintomas na semana passada:	Nenhuma	Pouca	Mediana	Muita	Extrema
24. Dor no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
25. Dor no braço, ombro ou mão quando você fazia atividades específicas	1	2	3	4	5
26. Desconforto na pele (alfinetadas) no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

27. Fraqueza no braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
28. Dificuldade em mover braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5
	Não houve dificuldade	Pouca dificuldade	Média dificuldade	Muita dificuldade	Tão difícil que você não pôde dormir
29. Durante a semana passada, qual a dificuldade que você teve para dormir por causa da dor no seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
	Discorda totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
30. Eu me sinto menos capaz, menos confiante e menos útil por causa do meu problema com braço, ombro ou mão	1	2	3	4	5

As questões que se seguem são a respeito do impacto causado no braço, ombro ou mão quando você toca um instrumento musical, pratica esporte ou ambos.

Se você toca mais de um instrumento, pratica mais de um esporte ou ambos, por favor, responda com relação ao que é mais importante para você. Por favor, indique o esporte ou instrumento que é mais importante para você: _____

Eu não toco instrumentos ou pratico esportes (você pode pular essa parte)

Por favor circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para tocar instrumento ou praticar esporte?	1	2	3	4	5
2. Tocar o instrumento ou praticar o esporte por causa de dor no braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Tocar seu instrumento ou praticar o esporte tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo tocando seu instrumento ou praticando o esporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o impacto do seu problema no braço, ombro ou mão em sua habilidade em trabalhar incluindo tarefas domésticas se este é seu principal trabalho.

Por favor, indique qual é o seu trabalho: _____

Eu não trabalho (você pode pular essa parte)

Por favor, circule o número que melhor descreve sua habilidade física na semana passada. Você teve alguma dificuldade para:	Fácil	Pouco difícil	Dificuldade média	Muito difícil	Não conseguiu fazer
1. Uso de sua técnica habitual para seu trabalho?	1	2	3	4	5
2. Fazer seu trabalho usual por causa de dor em seu braço, ombro ou mão?	1	2	3	4	5
3. Fazer seu trabalho tão bem quanto você gostaria?	1	2	3	4	5
4. Usar a mesma quantidade de tempo fazendo seu trabalho?	1	2	3	4	5

Cálculo do escore do DASH:

Para se calcular o escore das 30 primeiras questões, deverá ser utilizada a seguinte fórmula:
 (Soma dos valores das 30 primeiras questões - 30)/1,2

Para o cálculo dos escores dos módulos opcionais, estes deverão ser calculados separadamente, utilizando a seguinte fórmula:
 (Soma dos valores - 4)/0,16

Destaque: não foi utilizado o módulo de esporte e instrumentos musicais.

ANEXO IV - SEQUENTIAL OCCUPATIONAL DEXTERITY ASSESSMENT (SODA)

Nome: _____

Data da avaliação: ___ / ___ / ___ Avaliador: _____ Coleta: _____

TAREFA	LADO DA MÃO		H		DI		D		OBS	H + DI	
	PRÉ	PÓS	Pré	Pós	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS		PRÉ	PÓS
1. Copiar uma frase											
2. Pegar um envelope											
3. Pegar uma moeda											
4. Segurar o fone no ouvido											
5. Desenroscar a tampa de um tubo MÃO TUBO MÃO TAMPA											
6. Espremer pasta na escova de dente MÃO PASTA MÃO ESCOVA											
7. Manusear talheres MÃO GARFO MÃO FACA											
8. Abotoar uma camisa MÃO BOTÃO MÃO CASA											
9. Abrir a tampa de uma garrafa térmica MÃO ALÇA MÃO TAMPA											
10. Despejar água em um copo MÃO COPO MÃO GARRAFA TÉRMICA											
11. Lavar as mãos											
12. Enxugar as mãos											
PONTUAÇÃO SODA – DOR									PONTUAÇÃO TOTAL SODA		

HABILIDADE (H)	DIFICULDADE (DI)	DOR (D)
----------------	------------------	---------

0 = Impossível	0 = Muita dificuldade	0 = Sem dor
1 = Possível, desde q adaptada	1 = Pouca dificuldade	1 = Com dor
4 = Possível	2 = Nenhuma dificuldade	

ANEXO V – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO APRESENTADO

Confirming handling editor for submission to Journal of Thermal Biology

1 mensagem

Journal of Thermal Biology <em@editorialmanager.com>

19 de novembro de 2020 13:15

Responder a: Journal of Thermal Biology <tb@elsevier.com>

Para: Germano Luís Rocha Machado <germanolrmachado@gmail.com>

This is an automated message.

Manuscript Number: TB-D-20-00260

Infrared thermography of the hands of women presenting post-Chikungunya chronic arthralgia at different time points since diagnosis

Dear Mr Machado,

The above referenced manuscript will be handled by Co-Editor Dr Christopher Gordon .

To track the status of your manuscript, please log into Editorial Manager at <https://www.editorialmanager.com/tb/>.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of Thermal Biology

More information and support

You will find information relevant for you as an author on Elsevier's Author Hub: <https://www.elsevier.com/authors>

FAQ: How can I reset a forgotten password?

https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/26452/supporthub/publishing/

For further assistance, please visit our customer service site: <https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/publishing/>

Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via interactive tutorials. You can also talk 24/7 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/tb/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

APÊNDICE I – DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA – CLÍNICA ESCOLA DA UFJF – CAMPUS GV



DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUÍZ DE FORA – CAMPUS GV

DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CONCORDÂNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, Profª. Drª. Ludimila Forechi, Chefe de Departamento de Fisioterapia, na qualidade de responsável pela Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Gov. Valadares, autorizo a realização da pesquisa intitulada: “Efeitos de um protocolo de exercícios terapêuticos sobre a funcionalidade e variáveis biomecânicas de membros superiores de mulheres portadoras de antraxia pós-Chikungunya”, a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador Germano Luis Rocha Machado e DECLARO que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa, contando com salas devidamente preparadas para as avaliações constantes no projeto, garantindo a segurança e a privacidade dos participantes. A mesma se encontra à disposição conforme cronograma apresentado e devidamente autorizado o uso das instalações pelo pesquisador e sua equipe. Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da UFJF para referida pesquisa.

Atenciosamente,

Governador Valadares, 04 de janeiro de 2019.

LUDIMILA
FORECHI:10
636084736

Prof.ª Dr.ª Ludimila Forechi
Chefe do Departamento de Fisioterapia
Campus Governador Valadares
Universidade Federal de Juiz de Fora

APÊNDICE II – DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA – SECRETARIA DE SAÚDE DE FREI INOCÊNCIO



PREFEITURA MUNICIPAL DE FREI INOCÊNCIO
ESTADO DE MINAS GERAIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

DECLARAÇÃO DE INFRAESTRUTURA E CONCORDÂNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, Larissa Nathallie da S. Figueiredo, Secretária de Saúde, na qualidade de responsável pela Secretaria de Saúde de Frei Inocência – Minas Gerais, autorizo a realização da pesquisa intitulada: “Efeitos de um protocolo de exercícios terapêuticos sobre a funcionalidade e variáveis biomecânicas de membros superiores de mulheres portadoras de artralgia pós Chikungunya”, a ser conduzida sob a responsabilidade do pesquisador Germano Luis Rocha Machado e DECLARO que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa, contando com salas devidamente preparadas para as avaliações constantes no projeto, garantindo a segurança e a privacidade dos participantes. A mesma se encontra à disposição conforme cronograma apresentado e devidamente autorizado o uso das instalações pelo pesquisador e sua equipe. Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da UFJF para referida pesquisa.

Atenciosamente,

Frei Inocência, 04 de janeiro de 2019.

Larissa Nathallie da S. Figueiredo
Secretária Municipal de Saúde
Port. 36/2018
Frei Inocência/MG

Larissa Nathallie da S. Figueiredo
Secretária de Saúde
Secretaria Municipal de Saúde de Frei Inocência

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE FREI INOCÊNCIO/MG – CNES: 2103044 - CNPJ: 11.966.243/0001-03
Rua Sebastiana Alves de Souza, 437, centro – Frei Inocência/MG CEP: 35112-000
Tel.: (33) 32842558 e-mail: secretaria.frei@yahoo.com



Scanned with
CamScanner

APÊNDICE III – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A senhora está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa "Avaliação da dor, variáveis biomecânicas e funcionalidade dos membros superiores de mulheres com antraígia crônica pós-febre Chikungunya". Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: a senhora passará por uma avaliação com aplicação de questionários para avaliar a dor e funcionalidade do membro superior e uma avaliação física da excitação muscular e dos movimentos do punho e força do braço. Há o risco, embora mínimo, de corte com "barbeador" ao realizar a tricotomia para melhor aderência dos eletrodos para a coleta do sinal eletromiográfico. Minimizaremos este risco através de treinamento do pesquisador que coletará os dados sobre como realizar o procedimento com segurança. Além disso, os instrumentos utilizados para o procedimento serão todos descartáveis. É improvável que os questionários utilizados nesse estudo causem algum estresse psicológico; entretanto, a senhora será entrevistada em local privativo, resguardando o sigilo de seus dados. O risco de perda de confidencialidade será minimizado pelas seguintes passas: somente os pesquisadores terão acesso aos questionários durante a digitação e análise dos dados, e os nomes dos participantes não aparecerão em nenhuma publicação. Os resultados desse estudo irão contribuir para o conhecimento dos sinais e sintomas da fase crônica da artrite pós febre-Chikungunya, que ainda não está bem evidenciado na literatura, auxiliando assim na proposta de tratamento para a melhoria do quadro. Para participar deste estudo a Senhora não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito a indenização. O Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que a senhora é atendida. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.proesq@ufjf.edu.br



liberado sem a sua permissão. A senhora não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na clínica escola de fisioterapia da UFJF campus Governador Valadares e a outra será fornecida a senhora. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portadora do documento de identidade _____ fui informada dos objetivos da pesquisa de avaliação da dor, variáveis biomecânicas e funcionalidade dos membros superiores de mulheres com artrose crônica pós-febre Chikungunya. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Governador Valadares, _____ de _____ de 20__.

LUDIMILA
FORECHI:10
636084736

Assinado de forma
digital por LUDIMILA
FORECHI:10636084736
Data: 2018.11.06
00:11:08 -02'00'

Assinatura da Participante

Assinatura da Pesquisadora

Nome: LUDIMILA FORECHI
Endereço: Avenida Doutor Raimundo Rezende, 330 - Centro, Gov. Valadares - MG, 35012-140
Telefone: (33) 3301-1000 ramal: 1511
email: ludimilaforechl@yahoo.com.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
CEP: 36036-900
Fone: (32) 2102-3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

APÊNDICE IV – FICHA DE AVALIAÇÃO

AVALIAÇÃO PARA PROJETO CHIKUNGUNYA QUESTIONÁRIOS

Data: ____/____/____

Código: _____ Avaliador: _____

Nome: _____

Endereço: _____

Telefone(s): _____

Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Sexo: () M () F

EVA punho (última semana): Direito _____ Esquerdo _____

EVA mão e dedos (última semana): Direito _____ Esquerdo _____

Data do diagnóstico da Febre Chikungunya: _____

Local do diagnóstico: _____ Médico que diagnosticou: _____

QP: _____

PA inicial (mmHg): _____

DASH Completo		DASH Trabalho	
------------------	--	------------------	--

1- Se o(a) senhor(a) tivesse que responder ao Censo do IBGE hoje, qual seria a sua cor/raça?

- a) () preta
b) () parda
c) () branca
d) () amarela
e) () indígena
f) () Não sabe/ não quer responder

2- Qual é seu grau de instrução?

- a) Não alfabetizado ()
Ensino fundamental: b) incompleto () c) completo ()
Ensino médio: d) incompleto () e) completo ()
Ensino superior: f) incompleto () g) completo ()

3- O Sr (a) é:

- a) Empregado Registrado (carteira assinada)
b) Servidor público
c) Empregado não registrado
d) Autônomo / Conta Própria
e) Aposentado

- f) Desempregado
g) Empregador

h) Não sabe / não quer responder

4 – Qual CBO mais aproxima da ocupação que você exerce ou exerceu na maior parte da sua vida de trabalho? _____

Empregada doméstica (5121) Trabalhador dos serviços domésticos em geral Empregado doméstico nos serviços gerais Empregado doméstico arrumador (faxina) Empregado doméstico faxineiro Empregado doméstico diarista Do lar (Dona de Casa)	Costureira (7632) Costureira em Geral Costureiro de Máquina overloque / reta Costureira de peças sob encomenda Costureira de reparação de roupas	Cozinheira (5135) Auxiliar de Cozinha Ajudante de Cozinha Chefe de Cozinha (2711)
--	---	---

Acessar: <http://www.mtecbo.gov.br/cbsite/pages/pesquisas/BuscaPorTitulo.jsf>

Jornada dupla? () Sim () Não

5- Na época do diagnóstico da CKG, afastamento do Trabalho

- a) () Estou ou estive afastado do trabalho (atestado \leq 15 dias) – recebendo da empresa
 b) () Estou ou estive afastado do trabalho (atestado \leq 15 dias) – mas **não** recebendo
 c) () Estou ou estive afastado do trabalho (atestado $>$ 15 dias) – recebendo da Previdência Social (INSS)
 d) () Estou ou estive afastado do trabalho (atestado $>$ 15 dias) – mas **não** estou recebendo da Previdência Social (INSS)
 e) () Não fiquei afastada ou não trabalhava na época.

6- Tempo total em dias que está ou esteve afastado: _____ dias

7 – Foi demitido por causa da CKG e suas dores? () Sim () Não

8- Riscos Biomecânicos (eSocial)

A. Trabalho em posturas incômodas ou pouco confortáveis por longos períodos	B. Compressão de partes do corpo por superfícies rígidas ou comquinas
C. Postura sentada por longos períodos	D. Exigência de flexões de coluna vertebral frequentes
E. Postura de pé por longos períodos	F. Uso frequente de pedais
G. Frequente deslocamento a pé durante a jornada de trabalho	H. Uso frequente de alavancas
I. Trabalho com esforço físico intenso	J. Exigência de elevação frequente de membros superiores

	K. Levantamento e transporte manual de cargas ou volumes		L. Manuseio ou movimentação de cargas e volumes sem pega ou com “pega pobre”
	M. Frequente ação de puxar/empurrar cargas ou volumes		N. Exposição à vibração de corpo inteiro
	O. Frequente execução de movimentos repetitivos		P. Exposição à vibração localizada
	Q. Manuseio de ferramentas e/ou objetos pesados por longos períodos		R. Uso frequente de escadas
	S. Exigência de uso frequente de força, pressão, preensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais		T. Trabalho intensivo com teclado ou outros dispositivos de entrada de dados

9- Qual é a sua situação conjugal atual?

- a) solteiro(a)
b) casado(a)
c) divorciado(a)
d) viúvo (a)
e) Outro (especifique): _____
f) Não quer responder

10- Qual dos sintomas abaixo o sr(s) sentiu na época da febre Chikungunya:

- a) () Febre
- b) () Manchas vermelhas na pele
- c) () Inchaço das articulações
- d) () Dor de cabeça
- e) () Náuseas
- f) () Vômito
- g) () Cansaço
- h) () Outros: _____

12 – Em quais critérios o(a) senhor(a) se encaixa?

- () Sexo Feminino () > 60 anos () Sintomas agudos proeminentes
 () Doença articular prévia (AO) () Comorbidades (DM etc) () Níveis elevados de
 CHIKV-IgG

13- De um modo geral, em comparação a pessoas da sua idade, como o(a) senhor(a) considera o seu estado de saúde?

- (a) Muito bom (b) Bom (c) Regular (d) Ruim (e) Muito ruim (f) Não sabe / não
 quer responder

14- O sr(a) possui () HAS () diabetes () artrose () artrite ()doença reumática

15- Hábitos de vida: (a) Etilista (b) Atividade Física (c) Tabagista (d) Sono

16- Uso de medicação: (a) Sim (b) Não _____

**17- Fez exame sorológico: (a) sim (b) não 17- Fez exame de imagem: (a)
 sim (b) não**

18- Exames complementares: _____

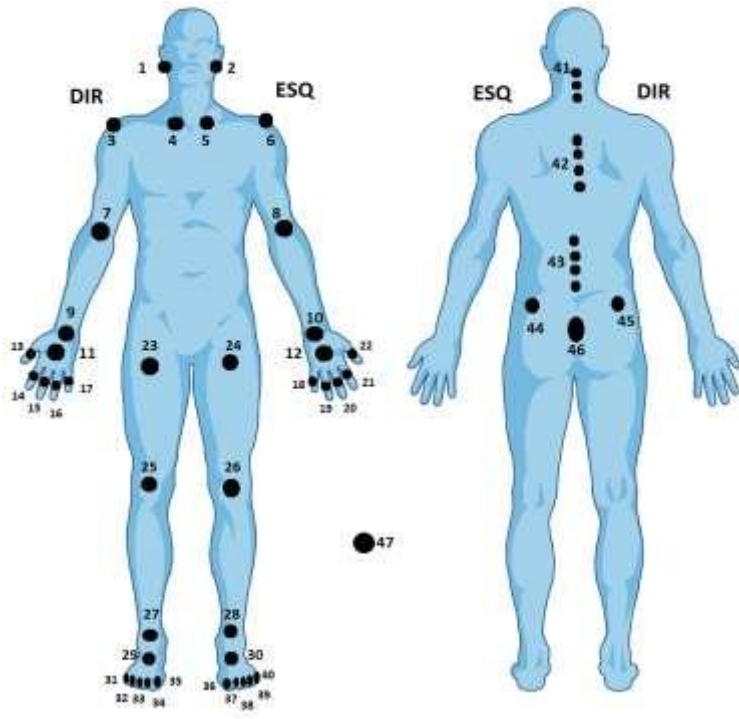
19- Fez uso de gelo: (a) sim (b) não O que sente com o uso? _____

20- Uso de órtese: (a) Sim (b) Não. Qual? _____

21- Data da última Menstruação: _____

22- Menopausa? (a) Sim (b) Não Desde quando (mês/ano)? _____

23- Marque na figura abaixo os locais de dor e edema articular

DOR			EDEMA	
Local	EVA		Local	EVA
9 D				
10 E				
11 D				
12 E				
13 D				
14 D				
15 D				
16 D				
17 D				
18 E				
19 E				
20 E				
21 E				
22 E				



24 - Presença de: (a) Aderências, (b) Cicatrizes, (c) Deformidades, (d) Alteração de sensibilidade, (e) Dormência

APÊNDICE V – MANUSCRITO DO ARTIGO SUBMETIDO**Infrared thermography, pain and joint mobility of the hands of women presenting post-Chikungunya chronic arthralgia at different time points since diagnosis**

Machado, Germano Luís Rocha ^a; Fonseca, Diogo Simões ^b; Moreira, Danilo Gomes ^c; Brito, Ciro ^d; Forechi, Ludimila ^e

^a Federal University of Juiz de Fora - Campus Governador Valadares, São Paulo st., 745, Centro, Governador Valadares, Minas Gerais, Brazil. Zip code: 35010-180. E-mail: germanolrmachado@gmail.com

^b Federal University of Juiz de Fora, José Lourenço Kelmer st., São Pedro, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. Zip code: 36036-900. E-mail: diogo.simoed@ufjf.edu.br

^c Federal Institute of Education, Science and Technology of Minas Gerais, Minas Gerais Av., 5189, Ouro Verde, Governador Valadares, Minas Gerais, Brazil. Zip code: 35057-760 E-mail: danilo.moreira@ifmg.edu.br

^d Federal University of Juiz de Fora - Campus Governador Valadares, São Paulo st., 745, Centro, Governador Valadares, Minas Gerais, Brazil. Zip code: 35010-180. E-mail: cirojbrito@gmail.com

^e Federal University of Juiz de Fora - Campus Governador Valadares, São Paulo st., 745, Centro, Governador Valadares, Minas Gerais, Brazil. Zip code: 35010-180. E-mail: ludimilaforechi@yahoo.com.br

Corresponding author: Germano Luís Rocha Machado

Federal University of Juiz de Fora - Campus Governador Valadares, São Paulo st., 745, Centro, Governador Valadares, Minas Gerais, Brazil. Zip code: 35010-180. E-mail: germanolrmachado@gmail.com

Declarations of interest: none.

Abstract

Objective: To analyze the hands' and fingers' temperature characteristics of women at different chronicity time points after Chikungunya fever (CHIKF). Methods: Fifty-nine women aged 40 to 70 years presenting post-Chikungunya chronic arthralgia (PCCA) were divided into 4 groups: up to 6 (n=12), above 6 up to 12 (n=9), above 12 up to 24 (n=22), and above 24 up to 36 (n=16) months after diagnosis. Skin temperatures of the proximal interphalangeal joints of the five fingers were measured using infrared thermography, the pain level was assessed using a Visual Analogue Scale (VAS) and joint mobility was evaluated by the ability to fully flex the interphalangeal joints and the metacarpophalangeal joints (approximation of the fingertips). Results: There were no intragroup differences in finger temperatures. Participants up to 6 months after diagnosis exhibited lower fingers' temperatures in °C, (up to 6 vs. 6-12 mo: thumb 31.3 ± 1.97 vs. 33.0 ± 1.6 ; index 30.7 ± 2.47 vs. 32.4 ± 1.67 ; 3rd finger 31 ± 2.6 vs. 33.2 ± 1.42 ; 4th finger 31.35 ± 2.45 vs. 32.9 ± 1.0 ; 5th finger 30.9 ± 2.25 vs. 32.95 ± 1.55 ; $p < 0.05$). Two different qualitative patterns of temperature distribution were seen: a homogeneous (n=9) and a heterogeneous (n=50) one. There were no differences among groups regarding pain and joint mobility. Conclusions: The fingers' temperatures are symmetrical among women after CHIKF. Most participants presented a heterogeneous pattern of temperature distribution. The temperature values differ according to disease chronicity, being lower for most recent diagnosis. This is the first study to assess the hands' thermographic characteristics of patients presenting PCCA.

Keywords

Chikungunya fever, Surface infrared thermography, Pain, Hand

1. Introduction

The Chikungunya Fever (CHIKF) is an arboviral disease caused by an alphavirus (Rodriguez-Morales et al., 2015). Around 14 to 87% of those infected can evolve to a chronic stage of the disease, which is characterized by the persistence of the symptoms for over 3 months and affects mainly the hands and wrists (Brighton et al., 1983). Some factors are associated with post-Chikungunya chronic arthralgia (PCCA), including viral persistence,

autoimmune diseases, exacerbation of a pre-existing joint disease, female sex, older age, and the presence of comorbidities, such as osteoarthritis, rheumatic diseases, diabetes, and systemic arterial hypertension. The intense arthralgia presents an inflammatory and symmetrical character, impairing patients' quality of life (Marques et al., 2017).

The presence of surface heat is associated with inflammation, which can be detected through infrared thermography (IRT) (Jiang et al., 2005). The IRT is a contactless and radiation-free non-invasive imaging tool that may efficiently assess inflammation in the human body by detecting skin surface heat emission (Fokam and Lehmann, 2018). A warmer cutaneous spot may indicate the presence of underlying local inflammation, as seen in arthritic joints, infections, excess or reduction of sympathetic nerve activity, and a series of other dysfunctions (Jiang et al., 2005).

IRT has been used to indirectly verify the inflammatory pattern of some rheumatic diseases, such as rheumatoid arthritis (RA) (Borojević et al., 2011), showing differences among surface skin spots, as well as between healthy and affected subjects. Frize et al. (Frize and Ogungbemile, 2012) suggested that the IRT can assist with rheumatoid arthritis identification and added that the metacarpophalangeal joints were the best ones to perform measurements. Recently, Pauk et al. (Pauk et al., 2019) used the IRT to detect inflammation and assess the fingers' skin temperature profile of patients with RA, improving the diagnosis precision of cold provocation.

Currently, the CHIKF assessment is based on clinical-epidemiological findings, laboratory tests, and radiological exams (although studies are still inconclusive, in the latter case) (Marques et al., 2017). Considering its non-invasiveness and potential sensitivity to monitor inflammatory diseases' severity, the IRT may be useful to identify and follow the inflammatory pattern of PCCA. Therefore, this study aims to analyze the skin temperature of the hands and fingers of women presenting PCCA at different time points since CHIKF diagnosis. Moreover, we also compared hands' joint mobility and subjective perception of pain and across groups. We hypothesized that skin temperature, pain, and joint mobility differ among subjects.

2. Materials and methods

2.1 Sample

Fifty-nine women aged from 40 to 70 years old, presenting a previous history of CHIKF in addition to a current PCCA diagnosis were invited to participate. Considering the local prevalence of female gender among chronic CHIKF patients, the sample was composed exclusively by women. All volunteers were recruited using flyers and word of mouth. A rheumatologist, following the Brazilian Society of Rheumatology Criteria for Diagnosis and Treatment of CHIKF, confirmed PCCA. Briefly, the criteria states that, in epidemic situations, CHIKF can be diagnosed if an individual presents symptoms and resides in (or has visited) an endemic or epidemic area within 15 days before symptoms start or if there is an epidemiological link with a confirmed case (Marques et al., 2017). Those presenting previous severe joint diseases (such as rheumatoid arthritis, rhizarthrosis, psoriasis), attention and/or speech disorders, or inability to perform the functional tests (according to clinical judgment) were excluded. The Mini-Mental State Examination was used to assess volunteers' cognitive state. Patients were included if able to score equal or higher than 17 (for illiterate) or 24 (for literate) (Bertolucci et al., 1994).

Subjects were divided into four groups: up to 6 (n=12), 6 to 12 (n=9), 12 to 24 (n=22), or 24 to 36 (n=16) months after diagnosis. The study was approved by the Federal University of Juiz de Fora Ethics Committee (protocol number CAAE 98254718.4.0000.5147). Participants were clarified about the study details and signed a free and informed consent form before participation in accordance with the Declaration of Helsinki. All data were collected in November 2018.

2.2 Outcomes measurements

Socio-demographic data were collected, as well as the number of predictors for PCCA (viral persistence, previous autoimmune diseases, pre-existing joint diseases, female sex, older age, and other comorbidities). The current level of pain in the hands was assessed using a visual analog scale (VAS). Patients were instructed to rate their subjective pain sensation from 0 (no pain) to 10 (maximum pain). VAS scores equal or below 3.4 represent mild pain, from 3.5 to 7.4 indicate moderate pain, and equal or above 7.5 represent severe pain (Schumann et al., 2011). Patients were also requested to rate their self-perceived health status as "very good" or "good", "fair", "poor" or "very poor", or "I don't know".

Hands joint mobility was assessed by the patient's ability to perform two different movements: full flexion of interphalangeal joints (proximal and distal) and flexion of metacarpophalangeal joints (an approximation of the fingertips). Patients were asked to

perform each movement using the five fingers. A trained evaluator rated the ability to perform each movement as “able to perform” or “unable to perform”.

To prevent bias and correctly collect infrared thermography images, IRT was performed as recommended by the Thermographic Imaging in Sports and Exercise Medicine (TISEM) checklist (Moreira et al., 2017), using the thermal camera FLIR T335 with infrared resolution of 320×240 pixels, thermal sensitivity < 50 mK, and accuracy of ± 2 °C (FLIR® Systems, Inc., Danderyd, Sweden) along with its corresponding analysis software (Flir Tools). The camera was calibrated by the manufacturer 6 months before the experiment and was turned on 30 minutes prior to the test, to allow sensor stabilization. Data collections were performed in the morning. The average temperature was maintained at 22.0 ± 0.7 °C by a heating/cooling air conditioner, and the relative humidity was $32.0 \pm 4.1\%$ during all the experiment. Environment temperature was measured by a weather station (Slimline BAR908HG, Oregon Scientific®, USA). Before data collection, all volunteers remained comfortably seated, with their hands resting on a table, for 15 minutes. After this acclimation period, patients’ hands were placed flat, with wrists and fingers straight, over a standard model. Three pictures of the dorsal aspect of the hands were taken. The camera was positioned perpendicular to the hand, at a distance of 0.5 m. The emissivity value adopted for human skin was 0.98. The same evaluator collected all the thermal images. The mean skin temperature of each region of interest (ROI) was used for all analyses. To ensure examiner masking, images were identified by codes.

Thermographic images were analyzed by two trained examiners. Using the circle tool, five regions of interest were considered for temperature measurements: the interphalangeal region of the thumb and the proximal interphalangeal regions of the remaining fingers. Subsequently, two experienced blinded examiners performed a qualitative assessment of the thermograms, considering the prevailing temperature distribution of the dorsal aspects of the hand in comparison to its fingers. The temperature distribution was then classified as homogeneous (less temperature variation) or heterogeneous (greater temperature variation). In case of a discrepancy between the two examiners, a third examiner gave the final decision.

2.3 Statistical analysis

Data were summarized as means and standard deviations, medians and interquartile ranges or absolute frequencies and percentages, as appropriate (Kolmogorov–Smirnov test).

Differences among groups were assessed by analysis of variance or Kruskal Wallis test followed by Bonferroni's post hoc correction, according to data distribution. The chi-square test was applied for categorical variables. The significance was set at $\alpha=0.05$. All tests were performed using R Core Team (2019, Vienna, Austria).

3. Results

The temperature for the five fingers was bilaterally similar in all participants (Fig. 1). Therefore, we combined the temperature data of the right and the left hands of each volunteer for statistical analysis.

The groups did not differ regarding age, self-perceived health status, subjective pain sensation in the hands, and the number of criteria for CHIKF chronification (Table 1). Women from 6 to 12 months and from 12 to 36 months after diagnosis presented higher body mass index in comparison to the others (6 mo.: 26 ± 2.5 kg/m², 12 mo.: 35 ± 7 kg/m², 24 mo.: 27 ± 2.7 kg/m², 36 mo.: 31 ± 8.7 kg/m², $p < 0.01$).

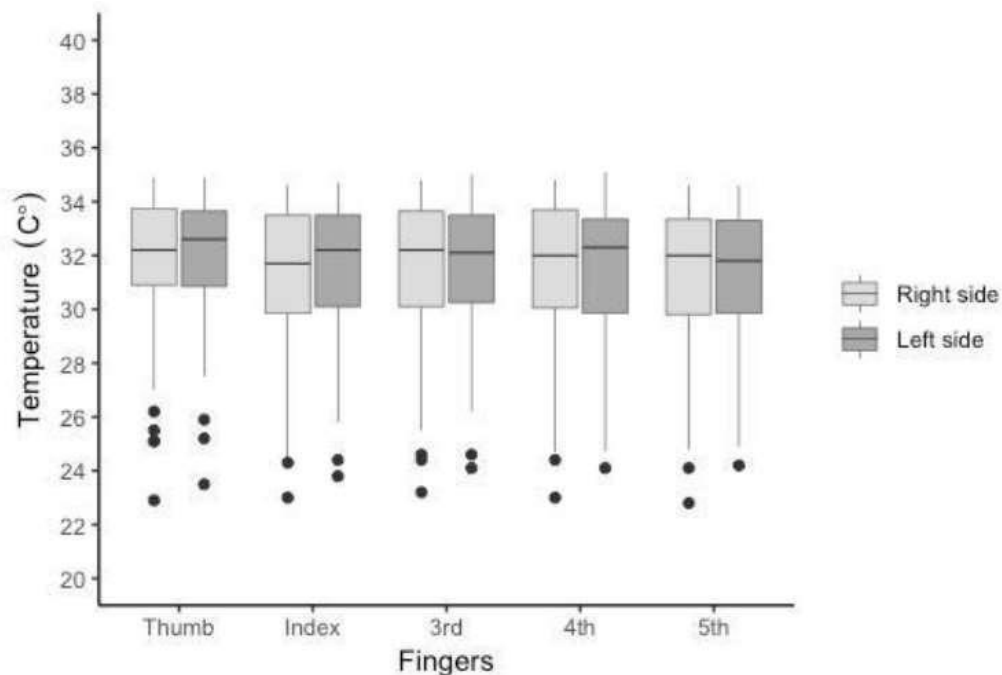


Fig. 1 Participants' bilateral temperatures at the proximal interphalangeal joints of the fingers. 3rd: third finger; 4th: fourth finger; 5th: fifth finger.

Figure 2 presents the participants' temperature values of the proximal interphalangeal joints of the fingers, according to time since CHIKF diagnosis. All

temperature values were lower among women from the six-month group in comparison to their 12-month counterparts. There were no significant differences among the other groups.

Table 1: Social-demographic characteristics, self-perceived health status, subjective pain sensation, functional testes performance, and surface interphalangeal joints temperature according to group allocation

	Up to 6 mo. (n=12)	Above 6 up to 12 mo. (n=9)	Above 12 up to 24 mo. (n=22)	Above 24 up to 36 mo. (n=16)	<i>p value</i>
BMI (kg/m ²) ^a	26 ± 2.5*	35 ± 7.0	27 ± 2.7*	31 ± 8.7	< 0.01
Age (y) ^a	50 ± 21	60 ± 11	55 ± 7	57 ± 7.0	0.642
Health status ^b					
Very good / Good	7 (59%)	1 (12%)	6 (27%)	5 (31%)	0.197
Fair	3 (25%)	4 (44%)	6 (27%)	6 (38%)	
Poor / Very poor	1 (8%)	4 (44%)	10 (46%)	5 (31%)	
Not informed	1 (8%)	0	0	0	
Pain ^a					
Right hand	7.5 ± 3.2	6.0 ± 2.0	7.5 ± 3.0	7.0 ± 4.6	0.182
Left hand	7.0 ± 3.5	6.0 ± 0.0	7.0 ± 3.7	7.0 ± 3.0	0.226
Predictors to PCCA ^b					
None	3 (25%)	2 (22%)	3 (14%)	3 (18%)	0.277
1	3 (25%)	1 (11%)	9 (41%)	5 (32%)	
2	3 (25%)	5 (56%)	8 (36%)	3 (18%)	
3	2 (17%)	1 (11%)	0	5 (32%)	
4	1 (8%)	0	2 (9.1%)	0	
Functional tests ^b					
IP flexion					
Yes	1 (8%)	0	6 (27%)	4 (25%)	0.249
No	11 (92%)	8 (100%)	16 (73%)	12 (75%)	
MCP flexion ^b					
Yes	7 (58%)	6 (67%)	14 (64%)	12 (75%)	0.813
No	5 (42%)	3 (33%)	8 (36%)	4 (25%)	
Temperature (°C) ^c					
Thumb	31.3 [1.97] *	33.0 [1.60]	32.8 [4.10]	32.6 [3.20]	0.003
Index	30.7 [2.47] *	32.4 [1.67]	32.4 [4.77]	32.3 [3.15]	0.017
3 rd finger	31.0 [2.60] *	33.2 [1.42]	32.4 [4.60]	32.4 [3.60]	0.005
4 th finger	31.3 [2.45] *	32.9 [1.00]	32.8 [4.50]	32.5 [3.77]	0.007
5 th finger	30.9 [2.25] *	32.9 [1.55]	32.5 [4.20]	32.0 [4.20]	0.006

Mo., months; BMI, body mass index; PCCA, post-Chikungunya chronic arthralgia; IP, interphalangeal; MCP, metacarpophalangeal. Data expressed as mean and standard deviation ^(a), absolute and relative frequencies ^(b), or median and interquartile range ^(c). * $p < 0.05$ vs. Above 6 up to 12 months.

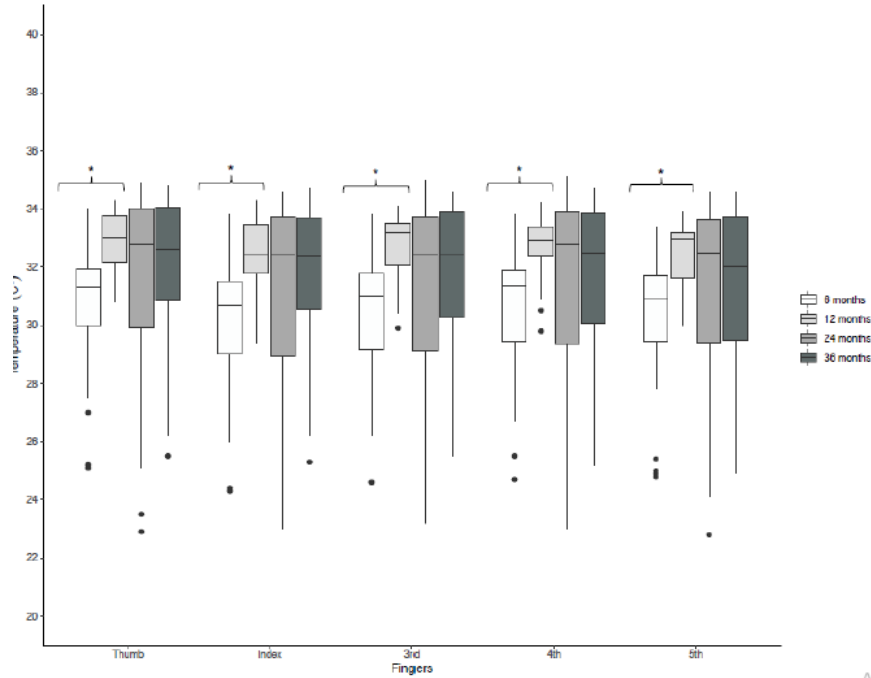


Figure 2: Average temperatures at the proximal interphalangeal joints, according to group allocation. * $p < 0.05$ vs. Above 6 up to 12 months.

Two symmetrical patterns of qualitative temperature distribution were identified (Fig.3): a homogeneous ($n = 9$) and a heterogeneous one ($n = 50$). Both were present in all groups, with no statistical differences among them.

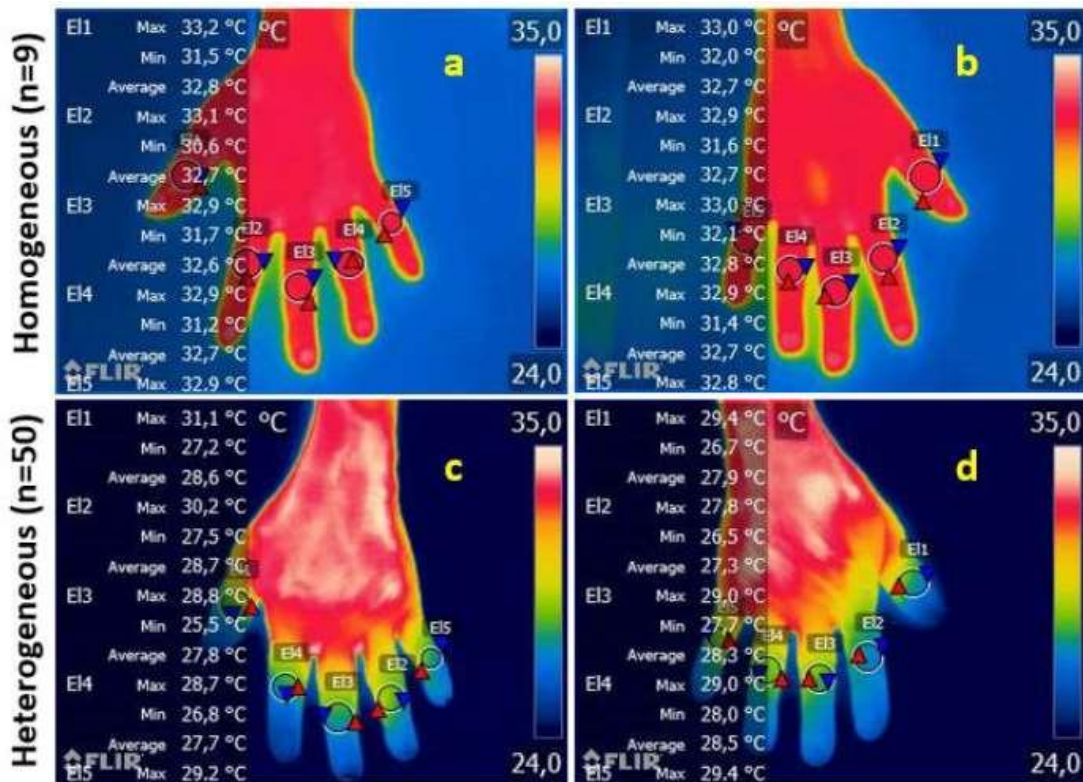


Figure 3: Representative thermograms. Sub-figures (a) and (b) show homogeneous patterns of temperature distribution of the left and right hands, respectively. Sub-figures (c) and (d) depict heterogeneous patterns of temperature distribution of the left and right hands, respectively. E11, thumb region of interest; E12, index region of interest; E13, 3rd finger region of interest; E14, 4th finger region of interest; E15, 5th finger region of interest.; Max, maximal temperature; Min, minimal temperature.

4. Discussion

The present study aimed to describe and compare the skin temperature of the hands and fingers of women presenting PCCA at different times since disease diagnosis. The temperature values of the five fingers were bilaterally similar in all participants. The proximal interphalangeal joints were significantly cooler among women up to six months after diagnosis in comparison to the group above 6 up to 12-months. There were no differences among the remaining groups regarding finger temperature.

Previous studies demonstrate the feasibility and reliability of using IRT to detect and quantify arthritis-related inflammation, especially in rheumatoid arthritis and osteoarthritis (Fokam and Lehmann, 2018; Lerkvaleekul et al., 2017). However, we are not aware of studies using thermography to assess the skin temperature of people affected by CHIKF. We found

no differences regarding finger temperature between participants' right and left hands. This finding was expected, since most patients with CHIKF develop bilateral and symmetrical polyarthralgia, especially at the interphalangeal joints (Silva Jr et al., 2020; Simon et al., 2015).

The higher temperature observed at the proximal interphalangeal joints of participants from the group above 6 up to 12 months after diagnosis compared to those from the six-month group may be due to the worsening of the arthritic condition. The latter resembles RA in pathogenesis, clinical presentation, and synovial histopathological changes, such as hyperplasia, vascular proliferation, and infiltration of perivascular macrophages (Foissac et al., 2015; Javelle et al., 2015).

Differences between median temperature values of participants from the group above 6 up to 12 months after diagnosis and the six-month group exceeded 1.5 degrees for all fingers. We are not aware of any minimum clinically important difference value for temperature change at the interphalangeal joints of subjects presenting arthritic conditions. Nevertheless, in healthy people, a temperature variation of 0.5 to one degree (Uematsu, 1985) would indicate an abnormality. Noteworthy, although not statistically significant, differences between temperature medians exceeding one degree were noted for participants from the groups above 12 up to 24 months and above 24 up to 36 months in relation to the ones in the six-month group.

The qualitative thermographic analysis showed a heterogeneous temperature distribution for most participants. However, the temperature distribution is usually homogeneous in healthy individuals, meaning that normal thermograms depict similar colors for the wrist, hand's back, and fingers. Although some studies report higher surface temperature values at the hands of subjects with RA compared to healthy ones (Frize et al., 2009; Snekhalatha et al., 2015), we are not aware of any studies describing the temperature distribution across the hands of subjects with rheumatic diseases.

It has been reported that CHIKF may trigger some rheumatic diseases, (Simon et al., 2007) such as RA and secondary Raynaud's phenomenon. These conditions usually affect the hands and promote changes at surface temperature. Due to the vasoconstriction of the digital arteries and cutaneous arterioles, Raynaud's phenomenon may lead to local blood flow reduction, causing heterogeneous changes at temperature distribution (Ingegnoli et al., 2017; Ventura et al., 2018). Frize and colleagues (Frize et al., 2011) observed a non-uniform thermal gradient at the knees of patients with RA. The authors attributed the finding to an increased

local vascularization caused by synovitis, synovial cell proliferation, and a local change from deep to superficial circulation. We believe that the thermographic heterogeneity we observed may also be related to those changes, once the histopathological features of the CHIKF arthritis are similar to those of RA (Assunção-Miranda et al., 2013)(Assunção-Miranda et al., 2013; Foissac et al., 2015).

The presence of a previous rheumatic disease is among the predictors for chronic CHIKF (Marques et al., 2017; van Aalst et al., 2017). Since our focus was on recruiting patients more likely to evolve to chronic CHIKF, we did not exclude subjects with previous diagnoses of other rheumatic conditions. Noteworthy, hands' pain was reported by patients from all groups, irrespective of the proportion of subjects with previous rheumatic disease in each one. We believe it supports the idea that, at least in part, the pain was caused by CHICKF arthritis itself. The long-term persistence of joint pain among individuals affected by CHIKF has also been observed by others (Gérardin et al., 2013; Simon et al., 2011). The reports of polyarthralgia duration vary from weeks to months, reaching up to five years, depending on the population under study.

Although not fully understood, the persistence of pain after CHIKF may be partially explained by its similarity to other forms of inflammatory arthritis (Javelle et al., 2015). Not only chronic CHIKF arthritis resembles RA clinically but also presents similar pathogenesis, including synovial hyperplasia, vascular proliferation, and perivascular macrophages infiltration (Foissac et al., 2015; Javelle et al., 2015). Moreover, the induction of potential host autoimmunity figures among the possible causes for persistent pain. Chang, et. al. (Chang et al., 2016) found that the CHIK virus was not detectable in the synovial fluid of patients reporting current chronic arthritis after a median of 22 months since infection. Marques et. al. (Marques et al., 2017) also observed that up to 72% of patients presented symptomatic recurrences, despite initial improvement.

Post-CHIKF arthralgia is known to negatively impact functional status (Murillo-Zamora et al., 2018). The joints of hands and fingers are among the most affected by CHIKF (Marques et al., 2017). This may impair the pinch movement, which is essential to reach and hold objects in activities of daily living. In our study, the groups did not differ regarding the performance of functional tests. However, most of the volunteers were unable to perform the full flexion of interphalangeal joints, irrespective of group allocation. This may be due, at the one hand, to local pain and stiffness, and at the other hand, to a lack of familiarity with the

movement, as daily living activities rarely require isolated full flexion of interphalangeal joints.

The statistical analysis did not show differences among groups regarding self-reported health status. However, except for participants in the six-month group, most volunteers rated their health status as regular or poor. We believe that musculoskeletal pain and mobility impairment, both caused by post-CHIKF arthritis, may negatively influence one's perception of health and quality of life over time. In a previous study, subjects presenting chronic CHIKF reported impaired health-related quality of life, especially in the physical and emotional domains (Elsinga et al., 2017). Similarly, according to Souza (de Souza et al., 2019), most of a sample of Brazilian women with chronic CHIKF self-rated quality of life as low or very low. Moreover, the duration of infection was positively associated with both increased pain intensity and functional capacity loss, suggesting that poor quality of life may relate to long-term pain and functional impairment.

We acknowledge that the inclusion of women with high BMI may represent a limitation. A thicker subcutaneous fat layer acts as a barrier for the heat transfer between the body and the environment. Consequently, thermal images can be influenced by adipose tissue, interfering with results (Neves et al., 2015). However, since interphalangeal joints do not accumulate as much fat as other regions, we believe that the interference of BMI in our results, if any, was limited.

To the best of our knowledge, this was the first study to assess the thermographic characteristics of the hands of patients with post-FCHIK arthralgia. Long-term studies are needed to elucidate the evolution of thermographic findings among patients with chronic CHIKF arthralgia. Our results are relevant, considering the scarcity of knowledge on the clinical and functional courses of CHIKF and its repercussions on the musculoskeletal system, which may substantially impact public health costs. A better understanding of the effects of FCHIK over pain, joint mobility, and skin temperature can assist health professionals in the design of therapeutic strategies for the treatment and the rehabilitation of patients with chronic post-Chikungunya arthralgia.

5. Conclusion

In conclusion, we found that skin temperature was bilaterally symmetrical at the proximal interphalangeal joints of women with post-CHIKF arthritis. Moreover, patients up to

6 months presented lower temperature values compared to the ones above 6 up to 12 months after diagnosis. We also observed homogeneous and heterogeneous patterns of temperature distribution at the patients' hands, although the heterogeneous one was most frequent.

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

6. References

- Assunção-Miranda, I., Cruz-Oliveira, C., Da Poian, A.T., 2013. Molecular mechanisms involved in the pathogenesis of Huntington's disease. *Clin. Neuropathol.* 32, 212.
- Bertolucci, P.H.F., Campacci, S.R., Juliano, A., 1994. Docklands ATC Application Mike lockyear.pdf. *Arq Neuropsiquiatr* 52, 1–7. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>
- Borojević, N., Kolarić, D., Grazio, S., Grubišić, F., Antonini, S., Nola, I.A., Herceg, Že., 2011. Thermography hand temperature distribution in rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Period. Biol.* 113, 445–448.
- Brighton, S.W., Prozesky, O.W., Harpe, A.L.D.E.L.A., 1983. Chikungunya infection 5–7.
- Chang, A.Y., Martins, K.A.O., Encinales, L., Palareti, G., Legnani, C., Cosmi, B., Antonucci, E., Erba, N., Poli, D., Testa, S., Tosetto, A., 2016. A cross-sectional analysis of chikungunya arthritis patients 22-months post-infection demonstrate no detectable viral persistence in synovial fluid. *Int. J. Lab. Hematol.* 38, 42–49. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12426>
- de Souza, C.G., da Costa, J.F., de Sousa Dantas, D., de Abreu Freitas, R.P., Lopes, J.M., Okano, A.H., 2019. Evaluation of pain, functional capacity and kinesiophobia in women in the chronic stage of chikungunya virus infection: A cross-sectional study in northeastern Brazil. *Acta Trop.* 199. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.12.008>
- Elsinga, J., Grobusch, M.P., Tami, A., Gerstenbluth, I., Bailey, A., 2017. Health-related impact on quality of life and coping strategies for chikungunya: A qualitative study in Curaçao. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 11, 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005987>
- Foissac, M., Javelle, E., Ray, S., Guérin, B., Simon, F., 2015. Post-chikungunya rheumatoid

- arthritis, saint martin. *Emerg. Infect. Dis.* 21, 530–532.
<https://doi.org/10.3201/eid2103.141397>
- Fokam, D., Lehmann, C., 2018. Clinical assessment of arthritic knee pain by infrared thermography. *J. Basic Clin. Physiol. Pharmacol.* <https://doi.org/10.1515/jbcpp-2017-0218>
- Frize, M., Adéa, C., Payeur, P., Di Primio, G., Karsh, J., Ogungbemile, A., 2011. Detection of rheumatoid arthritis using infrared imaging. *Med. Imaging 2011 Image Process.* 7962, 79620M. <https://doi.org/10.1117/12.874552>
- Frize, M., Karsh, J., Herry, C., Adéa, C., Aleem, I., Payeur, P., 2009. Preliminary results of severity of illness measures of rheumatoid arthritis using infrared imaging. *2009 IEEE Int. Work. Med. Meas. Appl. MeMeA 2009* 187–192.
<https://doi.org/10.1109/MEMEA.2009.5167981>
- Frize, M., Ogungbemile, A., 2012. Estimating rheumatoid arthritis activity with infrared image analysis. *Stud. Health Technol. Inform.* 180, 594–598.
<https://doi.org/10.3233/978-1-61499-101-4-594>
- Gérardin, P., Fianu, A., Michault, A., Mussard, C., Boussaïd, K., Rollot, O., Grivard, P., Kassab, S., Bouquillard, E., Borgherini, G., Gaüzère, B., 2013. Predictors of Chikungunya rheumatism : a prognostic survey ancillary to the TELECHIK cohort study. *Arthritis Res. Ther.* 15, R9. <https://doi.org/10.1186/ar4137>
- Ingegnoli, F., Ughi, N., Dinsdale, G., Orenti, A., Boracchi, P., Allanore, Y., Foeldvari, I., Sulli, A., Cutolo, M., Smith, V., Herrick, A.L., Hij, A., Sulli, A., Nitsche, A., Vacca, A., Balbir-Gurman, A., Abdessemed, A., Vargas, A., Valenzuela, A., Makol, A., Baranauskaite, A., Derfalvi, B., Serrano Benavente, B., Sozeri, B., Bica, B.E., Stamenkovic, B., Mihai, C., Chizzolini, C., Abud Mendoza, C., de la Puente, C., von Muhlen, C., Bertolazzi, C., Pain, C., Ickinger, C., Ancuta, C., Sunderkotter, C., Kayser, C., De Araujo, D.B., Launay, D., Khanna, D., Krasowska, D., Veale, D., Kaliterna, D.M., Rosato, E., de Langhe, E., Hachulla, E., Naredo, E., Loyo, E., Alvarez Hernández, E., Sztajn bok, F., Boin, F., Longo, F.J., van den Hoogen, F., Hernandez Molina, G., Riemekasten, G., Szucs, G., Moroncini, G., Fragoso Loyo, H., Dobrev, H., Janta, I., Cracowski, J.L., Pauling, J., Akikusa, J., Sotoca Fernández, J., Khan Ajaz, K., Solanki, K., Wierzba, K., Romanowska Próchnicka, K., Rouster Stevens, K., Belloli, L., Lewandowski, L., Santos, L., Saketkoo, L.A., Ananyeva, L., Beretta, L., Michalska Jakubus, M., Audisio, M.J., Milchert, M., Molina, M.J., Moraes, F.M.F., Terreri, M.T.,

- Puszczewicz, M., Barešić, M., Hufnagel, M., Mamani, M.N., Gutierrez, M., Curran, M., Hughes, M., Becker, M., Inanç, M., Petraitis, M., Juan Carlos, N.G., Fathi, N., Aktay Ayaz, N., Distler, O., Sander, O., Ömer, P.N., García de la Peña Lefebvre, P., Caramaschi, P., Hasler, P., Ostojic, P., Bečvář, R., Rodríguez, R.S.T., Lima, R., Hesselstrand, R., Cimaz, R., Irace, R., Petty, R., de Angelis, R., Dobrota, R., Payne-Poff, S., Kubo, S., Guiducci, S., Popa, S., Lambova, S., Stebbings, S., Rednic, S., Yavuz, S., Benseler, S., Shevtsova, T., Daikeler, T., Schmeiser, T., Frech, T., Minier, T., Müller Ladner, U., Walker, U., Riccieri, V., Vilela, V., Hermann, W., Braun-Moscovici, Y., Uziel, Y., Thierry, Z., 2017. An international SURvey on non-iNvaSive tecHniques to assess the mIcrocirculation in patients with RayNaud's phEnomenon (SUNSHINE survey). *Rheumatol. Int.* 37, 1879–1890. <https://doi.org/10.1007/s00296-017-3808-0>
- Javelle, E., Ribera, A., Degasne, I., Gaüzère, B.A., Marimoutou, C., Simon, F., 2015. Specific Management of Post-Chikungunya Rheumatic Disorders: A Retrospective Study of 159 Cases in Reunion Island from 2006-2012. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 9, 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003603>
- Jiang, L.J., Ng, E.Y.K., Yeo, A.C.B., Wu, S., Pan, F., Yau, W.Y., Chen, J.H., Yang, Y., 2005. A perspective on medical infrared imaging. *J. Med. Eng. Technol.* 29, 257–267. <https://doi.org/10.1080/03091900512331333158>
- Lerkvaleekul, B., Jaovisidha, S., Sungkarat, W., Chitrapazt, N., 2017. d M us pt 11–14.
- Marques, C.D.L., Duarte, A.L.B.P., Ranzolin, A., Dantas, A.T., Cavalcanti, N.G., Gonçalves, R.S.G., Rocha Junior, L.F. da, Valadares, L.D. de A., Melo, A.K.G. de, Freire, E.A.M., Teixeira, R., Bezerra Neto, F.A., Medeiros, M.M. das C., Carvalho, J.F. de, Santos, M.S.F., Océa, R.A. de L.C., Levy, R.A., Andrade, C.A.F. de, Pinheiro, G. da R.C., Abreu, M.M., Verztman, J.F., Merenlender, S., Ribeiro, S.L.E., Costa, I.P. da, Pileggi, G., Trevisani, V.F.M., Lopes, M.I.B., Brito, C., Figueiredo, E., Queiroga, F., Feitosa, T., Tenório, A. da S., Siqueira, G.R. de, Paiva, R., Vasconcelos, J.T.S., Christopoulos, G., 2017. Recomendações da Sociedade Brasileira de Reumatologia para diagnóstico e tratamento da febre chikungunya. Parte 1 – Diagnóstico e situações especiais. *Rev. Bras. Reumatol.* 57, 421–437. <https://doi.org/10.1016/j.rbr.2017.05.004>
- Moreira, D.G., Costello, J.T., Brito, C.J., Adamczyk, J.G., Ammer, K., Bach, A.J.E., Costa, C.M.A., Eglin, C., Fernandes, A.A., Fernández-Cuevas, I., Ferreira, J.J.A., Formenti, D., Fournet, D., Havenith, G., Howell, K., Jung, A., Kenny, G.P., Kolosovas-Machuca, E.S., Maley, M.J., Merla, A., Pascoe, D.D., Priego Quesada, J.I., Schwartz, R.G., Seixas,

- A.R.D., Selfe, J., Vainer, B.G., Sillero-Quintana, M., 2017. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. *J. Therm. Biol.* 69, 155–162.
<https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2017.07.006>
- Murillo-Zamora, E., Mendoza-Cano, O., Trujillo-Hernández, B., Guzmán-Esquivel, J., Higareda-Almaraz, E., Higareda-Almaraz, M.A., Sánchez-Piña, R.A., Lugo-Radillo, A., 2018. Persistent Arthralgia and Related Risks Factors: A Cohort Study at 12 Months from Laboratory-Confirmed Chikungunya Infection. *Arch. Med. Res.* 49, 65–73.
<https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2018.04.008>
- Neves, E.B., Moreira, T.R., Lemos, R.J., Vilaça-Alves, J., Rosa, C., Reis, V.M., 2015. The influence of subcutaneous fat in the skin temperature variation rate during exercise. *Rev. Bras. Eng. Biomed.* 31, 307–312. <https://doi.org/10.1590/2446-4740.0805>
- Pauk, J., Ihnatouski, M., Wasilewska, A., 2019. Detection of inflammation from finger temperature profile in rheumatoid arthritis. *Med. Biol. Eng. Comput.* 57, 2629–2639.
<https://doi.org/10.1007/s11517-019-02055-1>
- Rodriguez-Morales, A.J., Cardona-Ospina, J.A., Villamil-Gómez, W., Paniz-Mondolfi, A.E., 2015. How many patients with post-chikungunya chronic inflammatory rheumatism can we expect in the new endemic areas of Latin America? *Rheumatol. Int.* 35, 2091–2094.
<https://doi.org/10.1007/s00296-015-3302-5>
- Schumann, R., Carr, D.B., Wurm, H., Weiss, J.M., Shikora, S., Strassels, S., 2011. A Comparison of Multimodal Perioperative Analgesia to Epidural Pain Management After Gastric Bypass Surgery. *Anesth. Analg.* 96, 469–474. <https://doi.org/10.1213/00000539-200302000-00032>
- Silva Jr, J.V.J., Ludwig-Begall, L.F., Oliveira-filho, Edmilson F De, Oliveira, Renato, Durães-Carvalho, R., Lopes, T.R.R., da Silva, D.E.A., Gil, H.V.G., 2020. A scoping review of Chikungunya virus infection: epidemiology, clinical characteristics, viral co-circulation complications, and control.
- Simon, F., Javelle, E., Cabie, A., Bouquillard, E., Troisgros, O., Gentile, G., Leparç-Goffart, I., Hoen, B., Gandjbakhch, F., Rene-Corail, P., Franco, J.M., Caumes, E., Combe, B., Poiraudeau, S., Gane-Troplent, F., Djossou, F., Schaerverbeke, T., Criquet-Hayot, A., Carrere, P., Malvy, D., Gaillard, P., Wendling, D., 2015. French guidelines for the management of chikungunya (acute and persistent presentations). November 2014. *Med. Mal. Infect.* 45, 243–263. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2015.05.007>

- Simon, F., Javelle, E., Oliver, M., Leparc-Goffart, I., Marimoutou, C., 2011. Chikungunya virus infection. *Curr. Infect. Dis. Rep.* 13, 218–228. <https://doi.org/10.1007/s11908-011-0180-1>
- Simon, F., Parola, P., Grandadam, M., Fourcade, S., Oliver, M., Brouqui, P., Hance, P., Kraemer, P., Mohamed, A.A., de Lamballerie, X., Charrel, R., Tolou, H., 2007. Chikungunya Infection. *Medicine (Baltimore)*. 86, 123–137. <https://doi.org/10.1097/md/0b013e31806010a5>
- Snehalatha, U., Anburajan, M., Sowmiya, V., Venkatraman, B., Menaka, M., 2015. Automated hand thermal image segmentation and feature extraction in the evaluation of rheumatoid arthritis. *Proc. Inst. Mech. Eng. Part H J. Eng. Med.* 229, 319–331. <https://doi.org/10.1177/0954411915580809>
- Uematsu, S., 1985. Thermographic imaging of cutaneous sensory segment in patients with peripheral nerve injury. *J. Neurosurg.* 62, 716–720. <https://doi.org/10.3171/jns.1985.62.5.0716>
- van Aalst, M., Nelen, C.M., Goorhuis, A., Stijnis, C., Grobusch, M.P., 2017. Long-term sequelae of chikungunya virus disease: A systematic review. *Travel Med. Infect. Dis.* 15, 8–22. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2017.01.004>
- Ventura, I., Reid, P., Jan, R., 2018. Approach to Patients with Suspected Rheumatic Disease. *Prim. Care - Clin. Off. Pract.* 45, 169–180. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2018.02.001>

APÊNDICE VI – RESULTADOS DOS DADOS EM ANÁLISE

Tabela 1 – Resultados dos dados que ainda estão em análise

VARIÁVEIS	CKG (n = 61)	CONT (n = 28)
Idade (anos)	55,2 ± 8,4	53,0 ± 8,6
Número de Critérios de Cronicidade	2,6 ± 1,1	1,0 ± 0,5
Tempo de Diagnóstico (anos)	19,1 ± 12,2	0 ± 0
EVA Punho Direito	5,5 ± 3,2	0,3 ± 1,3
EVA Punho Esquerdo	5,3 ± 3,1	0,3 ± 1,3
EVA Mão Direito	6,6 ± 2,5	0,2 ± 0,9
EVA Mão Esquerdo	6,0 ± 2,8	0,2 ± 0,9
DASH Principal	48,3 ± 20,1	10,0 ± 16,8
DASH Trabalho	86,4 ± 24,7	37,0 ± 23,0
SODA Geral	101,3 ± 10,7	108,0 ± 2,7
SODA Dor	5,5 ± 4,8	1,0 ± 2,4
ADM Punho Flexão (graus)	64,4 ± 16,2	77,0 ± 12,1
ADM Punho Extensão (graus)	51,7 ± 14,3	59,0 ± 12,1
ADM Punho Desvio Radial (graus)	21,0 ± 23,2	22,0 ± 6,1
ADM Punho Desvio Ulnar (graus)	40,7 ± 10,3	44,0 ± 8,9
Média da Força Máxima Lado Dominante (Kgf)	11,8 ± 11,1	9,0 ± 11,1
Força Pico Lado Dominante (Kgf)	15,7 ± 12,5	13,0 ± 13,2
Força Fadiga Inicial (Kgf)	10,8 ± 10,3	8,0 ± 9,7
Força Fadiga Final (Kgf)	6,7 ± 7,0	7,0 ± 9,2
RMS Flexores Força Máxima de Punho (mV)	64,7 ± 65,4	58,0 ± 72,4
RMS Extensores Força Máxima de Punho (mV)	70,3 ± 71,4	45,0 ± 55,7
Tempo total do teste de fadiga (segundos)	77,7 ± 74,1	42,0 ± 49,5
RMS Flexores Início Fadiga de Punho (mV)	0,6 ± 0,5	0,4 ± 0,5
RMS Flexores Final Fadiga de Punho (mV)	0,5 ± 0,4	0,4 ± 0,4
RMS Extensores Início Fadiga de Punho (mV)	11,7 ± 37,2	23,0 ± 62,8
RMS Extensores Final Fadiga de Punho (mV)	0,5 ± 0,5	0,4 ± 0,4
Frequência Mediana Extensores Início	72,1 ± 62,4	47,0 ± 58,4
Frequência Mediana Extensores Final	78,5 ± 57,6	57,0 ± 56,7
Frequência Mediana Flexores Início	68,2 ± 49,5	55,0 ± 55,0
Frequência Mediana Flexores Final	65,1 ± 47,7	54,0 ± 53,3

Os dados foram expressos em termos de média \pm desvio padrão. EVA, Escala Visual Analógica de Dor; DASH, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand; SODA, Sequential Occupational Dexterity Assessment; ADM, Amplitude de Movimento; RMS, Root Mean Square da mão dominante.