



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**CIÊNCIAS DO MOVIMENTO**



PRISCILLA SANTANA BUENO

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO PARA  
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA POSTURA DE ACORDO COM A ISO 11226 EM  
ATIVIDADES DE TELETRABALHO

CAMPO GRANDE - MS  
2022

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**  
Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)  
3345- 7836  
[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**CIÊNCIAS DO MOVIMENTO**



PRISCILLA SANTANA BUENO

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO PARA  
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA POSTURA DE ACORDO COM A ISO 11226 EM  
ATIVIDADES DE TELETRABALHO**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação do Prof. Dr. Thomaz Nogueira Burke

CAMPO GRANDE - MS  
2022

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO PARA  
AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA POSTURA DE ACORDO COM A ISO 11226 EM  
ATIVIDADES DE TELETRABALHO

PRISCILLA SANTANA BUENO

A banca examinadora, após a avaliação do trabalho, atribuiu ao candidato o conceito \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora:

---

Professor Doutor Thomaz Nogueira Burke  
Presidente - UFMS

---

Professor Doutor Eduardo Ferro dos Santos  
Membro Efetivo - EEL/USP

---

Professor Doutor Renato Nacer  
Membro Efetivo - UNIGRAN

---

Professor Doutor Sajjad Hussain  
Suplente - UFMS

## Sumário

LISTA DE SIGLAS .....	5
LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE TABELAS.....	7
RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
1 INTRODUÇÃO .....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 TELETRABALHO NO CONTEXTO DA COVID-19.....	12
2.2 ERGONOMIA E ANÁLISE DA ATIVIDADE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA 4.0 .....	14
2.3 TRABALHO SEDENTÁRIO .....	18
2.4 SURVEY .....	22
3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	26
4 OBJETIVOS.....	26
4.1 GERAL.....	26
4.2 ESPECÍFICO .....	27
5 METODOLOGIA .....	27
5.1 FASE 1 – Desenvolvimento do Software TeleErgo .....	27
5.2 FASE 2 – Coleta de dados sociodemográficos, queixas no trabalho e hábitos de vida.....	31
5.3 FASE 3 – Validação de especialistas da Análise realizada pelo Software.....	32
6. RESULTADOS .....	32
7. DISCUSSÃO.....	40
8. CONCLUSÃO .....	44
9. REFERÊNCIAS .....	46
APÊNDICES .....	55
APÊNDICE A - APÊNDICE A - SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA.....	56
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –TCLE – TRABALHADORES VOLUNTÁRIOS.....	58
APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO –TCLE – ERGONOMISTAS VOLUNTÁRIOS .....	62
APÊNDICE D - TERMO DE COMPROMISSO DE USO DE BANCO DE DADOS.....	67
ANEXOS.....	68

**LISTA DE SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ADM – Amplitude de movimento  
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
Art – Artigo  
BPI - Brief Pain Inventory e  
CLT – Consolidação das Leis do Trabalho  
COVID-19 - Corona Virus Disease 2019  
FABQ - Fear Avoidance Beliefs Questionnaire  
GC - grupo controle  
GE – grupo experimental  
IA - Inteligência Artificial  
IEA - Associação Internacional de Ergonomia  
INSS -Instituto Nacional do Seguro Social  
IOT - Internet das Coisas  
KGA - Knee Goniometer  
MERS - Síndrome Respiratória do Oriente Médio  
MSK - Musculoesquelética  
MSM - Máquina para Máquina  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
SARS - Síndrome Respiratória Aguda Grave  
SDRA - Síndrome da angústia respiratória aguda  
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
UG – Goniômetro universal  
UWES - Utrecht Work Engagement Scale

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Fluxo de processos do software desenvolvido.....	27
Figura 2: Fluxo de treinamento de uma rede neural.....	28
Figura 3: Regras aplicadas pelo software para classificação das posturas de acordo com a ISO 11226.....	29
Figura 4. Quantidade de pausas ao longo do dia.....	36
Figura 5. Quantidade de tempo de pausas ao longo do dia.....	37
Figura 6. Alternância de postura nas pausas ao longo do dia.....	37

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Características gerais dos participantes – Trabalhadores (n=37) .....	31
Tabela 2 – Estilo de Vida – Trabalhadores (n=37).....	34
Tabela 3 – Concordância entre Ergonomistas (n=06) e o sistema desenvolvido.....	35
Tabela 4 – O que facilitaria o trabalho.....	38
Tabela 5 – Características gerais dos participantes – Ergonomistas (n=6).....	41

## RESUMO

Vivemos o momento da indústria 4.0, em que o uso da tecnologia nos permite obter informações em tempo real sobre as atividades produtivas, permitindo ao gestor agir de forma rápida e dinâmica diante dos desafios que lhe são impostos. A gestão de riscos ergonômicos faz parte das atividades gerenciais que vêm ganhando destaque por suas implicações para a saúde do trabalhador, ganhos de produtividade e redução do passivo trabalhista. Para que a ergonomia seja inserida no contexto da Indústria 4.0, é necessário desenvolver ferramentas que possibilitem a automação na coleta e análise de dados relacionados às atividades laborais, de forma a permitir ações rápidas que enfrentem a dinâmica e complexidade das atividades industriais. Em 2020, em decorrência da pandemia do COVID-19, houve um aumento significativo do teletrabalho, com a migração de 14 milhões de trabalhadores somente no Brasil. Embora as atividades realizadas em ambiente de teletrabalho contribuam para o distanciamento social e o controle da pandemia, ainda há uma lacuna nos meios de avaliação da saúde do trabalhador, principalmente a ergonomia, que permita o mapeamento dos riscos relacionados às atividades realizadas em teletrabalho. O desafio passa por desenvolver um método de avaliação que, ao mesmo tempo, garanta a privacidade do trabalhador em relação ao seu ambiente domiciliar, mas capaz de coletar os dados necessários à proteção de sua saúde no trabalho. Assim, o objetivo deste projeto foi desenvolver um sistema auxiliar de gestão ergonômica, baseado na ABNT ISO 11226, que permita a coleta e análise de dados biomecânicos, em tempo real, dos teletrabalhadores. Para a validação da avaliação automatizada pela ISO 11226, 37 trabalhadores fizeram uma auto coleta filmando sua atividade de trabalho e os vídeos foram avaliados pelo sistema desenvolvido e por 6 ergonomistas experientes. A concordância geral para todas as 6 variáveis analisadas foi de 56%, variando de 15% (flexão do joelho esquerdo) a 83% (flexão do cotovelo direito e flexão cervical).

**Palavras chaves:** teletrabalho, ergonomia, COVID-19.

## ABSTRACT

We live in the moment of industry 4.0, in which the use of technology allows us to obtain real-time information about productive activities, allowing the manager to act quickly and dynamically in the face of the challenges imposed on him. Ergonomic risk management is part of managerial activities that have been gaining prominence due to its implications for workers' health, productivity gains and reduction of labor liabilities. For ergonomics to be inserted in the context of Industry 4.0, it is necessary to develop tools that enable automation in the collection and analysis of data related to work activities, in order to allow quick actions that face the dynamics and complexity of industrial activities. In 2020, as a result of the COVID-19 pandemic, there was a significant increase in teleworking, with the migration of 14 million workers in Brazil alone. Although the activities carried out in a telework environment contribute to social distancing and the control of the pandemic, there is still a gap in the means of evaluating the health of the worker, especially ergonomics, which allows the mapping of risks related to activities carried out in telework. The challenge includes developing an assessment method that at the same time guarantees the worker's privacy in relation to their home environment, but capable of collecting the data necessary to protect their health at work. Thus, the objective of this project was to develop an auxiliary ergonomics management system, based on ABNT ISO 11226 and other current ergonomic standards, which allows the collection and continuous analysis of biomechanical data, in real time, from teleworkers. The system was validated against experienced ergonomists and the agreement between them was calculated. The overall agreement for all 6 variables was 56%, from 15% (left knee flexion) to 83% (right elbow flexion and cervical flexion).

**Keywords:** telework, ergonomics, COVID-19.

## 1 INTRODUÇÃO

Teletrabalho pode ser definido como a execução ou organização de demandas de trabalho fora do ambiente de escritórios centrais ou unidades de produção das organizações, por um determinado período em horários de trabalho pré-estabelecidos (DE MACÊDO et al, 2020). O aumento da flexibilização do trabalho, potencializado pela globalização e acirramento da competitividade, em combinação com o desenvolvimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), tem elevado a importância e a aderência a modelos de trabalho flexíveis como o teletrabalho. Também chamado de home office, esta modalidade de trabalho que já vinha demonstrando crescimento nos Estados Unidos e em partes da Europa durante o século 21, se mostrou um instrumento extremamente importante para a contenção da pandemia do COVID-19 e proteção dos trabalhadores. O trabalho à distância pode ser executado em diversos locais fora dos muros da empresa (em casa, em centros de teletrabalho ou em escritórios de clientes), porém, neste trabalho, será dado foco ao teletrabalho realizado em casa (CHAM, et al 2017; TAVARES, 2017 apud STEIDELMULLER et al, 2020).

Enquanto empresas enfatizam algumas vantagens do teletrabalho como a redução do tempo de deslocamento, aumento da autonomia e flexibilidade, alta produtividade e assim como um melhor equilíbrio entre vida pessoal e trabalho, autores demonstram também associação entre teletrabalho e condições adversas ao trabalhador. Pesquisas indicam que indivíduos em teletrabalho tendem a aumentar a intensidade e as horas trabalhadas, e tem o risco aumentado de desenvolver comportamento auto destrutivo no trabalho (BEERMAN et al, 2018; MESSENGER et al 2017; WIENCKE; CACACE e FISCHER, 2016).

No Brasil o teletrabalho é regulamentado pela Consolidação das Leis do Trabalho criada através do Decreto Lei nº 5.452 de 01 de maio de 1943 e em 2017 com a lei Nº 13.467, no artigo 75 o texto foi alterado para regulamentar o teletrabalho (BRASIL, 1943). Com a necessidade de teletrabalho em ambiente domiciliar devido a pandemia da COVID 19 o Ministério Público do Trabalho emitiu um documento com recomendações para as condições dos trabalhadores que permanecerão nesse regime, que envolvem os quatro tópicos principais: a necessidade de aditivo no contrato de trabalho com o que foi acordado entre empregado e empregador nesse regime e garantia de infraestrutura, estudos prévios de ergonomia, etiqueta digital e apoio tecnológico com capacitação (BRASIL, 2020).

Existe um lacuna de pesquisas de qualidade em ergonomia com foco no fenômeno do

teletrabalho, como o caso do estudo da ergonomia em homeoffice (DE MACÊDO et al, 2020). Além disso, questões sobre a responsabilidade de prover condições mínimas de ergonomia durante atividades de teletrabalho ainda não foram discutidas na literatura, apesar de já ser reconhecido como um importante tema para futuros estudos (BENTLEY et al, 2016).

O teletrabalho necessita de um modelo de gestão não somente levando a metodologia de trabalho realizada nas empresas para o ambiente domiciliado trabalhador, mas também com a realização de uma série de adaptações que garantam a saúde e integridade dentro de condicionantes essenciais para a mudança do escritório para o ambiente domiciliar. Portanto, continua havendo a necessidade da análise da exposição destes trabalhadores a fatores de risco como uso de força manual, alta frequência de movimentos, postura inadequada, longa duração de tarefas manuais, aqueles relacionados a organização do trabalho e fatores físicos, psicológicos e ambientais complementares (ABNT ISO 11228-3, 2014).

Os postos de trabalho devem ser planejados para que a atividade seja executada com o mínimo de esforço, levando em consideração ângulos das articulações corporais em determinadas posturas de trabalho e tempo de exposição à essas posturas fornecendo assim orientações para a população trabalhadora e proteção à saúde baseadas principalmente em estudos experimentais com respeito à carga musculoesquelética, ao desconforto / dor, o à resistência / fadiga relacionados às posturas estáticas de trabalho (ABNT ISO 11226: 2013).

Esta nova situação demanda, por parte da ergonomia, uma nova abordagem de análise de riscos, onde possa ser possível analisar o contexto laboral sem que se invada o direito à privacidade do lar. Até o momento não foram encontradas metodologias para avaliação de atividades de teletrabalho, que ao mesmo tempo permitam a coleta de dados necessários à avaliação ergonômica e adequação da atividade conforme as normas vigentes, e preservem a privacidade do indivíduo em casa.

Partindo dessas reflexões essa dissertação tem por objetivo desenvolver e validar uma nova ferramenta de análise ergonômica baseado na ISO 11226, que atenda e se adapte ao cenário atual da pandemia da COVID 19 tendo como público alvo trabalhadores em regime de teletrabalho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 TELETRABALHO NO CONTEXTO DA COVID-19

Desde o surgimento e início da pandemia de COVID-19, em 2020, aspectos ligados à vida no trabalho, assim como a vida como um todo, tem sofrido mudanças expressivas em todo o mundo (Athanasiadou C, Theriou G., 2021). Contratos de trabalho flexíveis, tais como o teletrabalho foram fortemente impulsionados neste período de pandemia pela necessidade de distanciamento social e lockdowns, apesar de que a adoção de trabalho remoto anteriormente à pandemia já estava em crescimento por múltiplos fatores, tais como mudanças demográficas, preferências dos trabalhadores, desenvolvimento de novas tecnologias de acesso remoto e redução de seus custos, diminuição do tempo de deslocamento até o local de trabalho e diminuição da poluição, questões relacionadas ao equilíbrio entre vida pessoal e no trabalho, pressões econômicas e mudanças na competição global entre as empresas (Lim and Teo, 2000; Kerrin and Hone, 2001; Taskin and Bridoux, 2010). Entretanto, devido às mudanças nas condições de vida e trabalho que pandemia de COVID-19 tem imposto, é esperado que ocorra, de agora em diante, um massivo aumento do número de trabalhadores em atividades de teletrabalho. De acordo com novas estimativas, 40% daqueles que estão empregados atualmente na União Européia (UE) estavam em teletrabalho durante a pandemia (Eurofound, 2020).

O termo teletrabalho foi originalmente descrito em 1973 por Jack Nilles que o definiu como uma atividade que inclui todas as tecnologias de telecomunicação e de informações relacionadas ao trabalho, para viagens (Collins, 2005). Teletrabalho, atualmente, tem sido definido como a organização ou a execução de tarefas fora do ambiente dos escritórios ou dos locais de produção, por um certo período de tempo, em horários pré-estabelecidos (de Macêdo et. al, 2020). Tecnologias de informação e comunicação são usadas para estabelecer comunicação entre os empregados e para responder às demandas organizacionais remotamente (Hunton JE, Norman CS, 2010).

Teletrabalho é frequentemente associado à melhora do equilíbrio entre vida pessoal e profissional. O trabalho realizado em casa tem sido associado à melhora do bem-estar, facilitado pelo aumento da flexibilidade durante a atividade de trabalho (Chung e van der Horst, 2018; Kossek et al., 2006; Lautsch et al., 2009) e diminuição do conflito entre família e trabalho propiciado pelo maior controle psicológico no trabalho (Kossek et al., 2006; Lautsch et al., 2009). Entretanto, Delanoëje et al. (2019) encontrou que, em dias de teletrabalho, os trabalhadores experimentaram uma frequência maior de conflitos familiares interferindo no trabalho, principalmente aqueles ligados à interrupção do trabalho

por familiares.

A produtividade e a performance em atividades de teletrabalho são outros dois temas bastante discutidos na literatura, e parecem ser importantes vantagens deste modelo de trabalho. Lautsch et al. (2009) entende que é a maneira com a qual o teletrabalho é implementado que determinará o impacto positivo ou negativo na performance no trabalho, sendo que Martínez-Sánchez et al. (2007) e Illegems and Verbeke (2004) apontam os profissionais de recursos humanos como imprescindíveis para um bom desempenho. A atividade de teletrabalho também parece impactar positivamente atividades criativas, mas não aquelas consideradas como maçantes Dutcher (2012), e podem levar ao isolamento e redução da interação interpessoal (Mann and Holdsworth, 2003; Sewell and Taskin, 2015; Whittle and Mueller, 2009).

Porém, se por um lado o teletrabalho tem sido promovido por suas vantagens como redução do tempo de deslocamento, aumento de autonomia e flexibilidade, aumento da produtividade, assim como melhora do equilíbrio entre vida pessoal e no trabalho, esta modalidade de trabalho também tem sido associada a condições adversas ao trabalhador. Teletrabalho é frequentemente acompanhado de grandes responsabilidades e alta demanda por auto gerenciamento das atividades. Pesquisas indicam que teletrabalhadores tendem a trabalhar mais horas e mais intensamente quando comparados à trabalhadores de escritório (Tavares, 2017; Messenger, 2017; Beermann, 2018). Isto está alinhado ao que é chamado de paradoxo da autonomia, onde um alto grau de autonomia e flexibilidade é acompanhado de uma intensificação do trabalho e aumento de horas trabalhadas (Putnam, 2014). Este fenômeno tem sido descrito em teletrabalhadores. Além disso, a exposição por longas horas à tela do computador pode levar ao aumento da fadiga visual, cansaço, dores de cabeça e sintomas relacionados à visão (Majumdar, 2020).

Em adição aos fatores comportamentais e sociais, o teletrabalho tem aumentado a necessidade de adaptações do espaço físico em ambientes de trabalho em casa. É sabido que nem todos os trabalhadores tem acesso a uma estação de trabalho exclusiva para o trabalho com computadores em casa, sendo frequente o compartilhamento com filhos ou familiares (Bouziri, 2020). As mesas de trabalho também são adaptadas, sendo utilizadas mesas de jantar ou bancadas de cozinha, assim como ambientes diversos durante o dia, como sala, quarto, cama ou mesas de café. O aumento do estresse pelo compartilhamento dos espaços, biomecânica corporal inadequada e comportamento sedentário prolongado podem levar ao aumento de desconforto e dor (Baradaran, 2020). Além disso, o ambiente de escritório provê condições ambientais como controle de temperatura central e ventilação que nem todos os trabalhadores tem condição de controlar e pagar em ambiente doméstico (Mahbob, 2011).

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

## 2.2 ERGONOMIA E ANÁLISE DA ATIVIDADE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA 4.0

Ergonomia é amplamente definida como a adaptação do trabalho ao homem (KROEMER e GRANDJEAN, 2007). Atualmente acrescenta-se o detalhamento de sua atuação na adaptação do trabalho, adicionando processos e projetos referentes a todo o contexto do trabalho e não limitado apenas ao posto de trabalho. A Associação Internacional de Ergonomia (IEA) adotou a definição oficial em agosto de 2000, apresentada a seguir:

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonômistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (ABERGO, 2020).

A ergonomia está presente nas atividades dos trabalhadores das indústrias principalmente na gestão de fatores relacionados a saúde e segurança no trabalho através das demandas das normas regulamentadoras (CLT, 1943) e hoje a indústria está vivendo uma movimentação chamada indústria 4.0, conceito difundido pelo emprego de tecnologias para a entrega de produtos com modelos de gestão com metas, objetivos, políticas e procedimentos ágeis garantindo a qualidade com propósitos inovadores (EUROPEAN COMMISSION, 2019).

O conceito da indústria 4.0 está sendo usado principalmente em processos inovadores de produção, sendo totalmente ou parcialmente automatizados utilizando de meios autônomos de comunicação através de dispositivos de tecnologia (DEMING, 2017). O elemento principal da indústria 4.0 é a transformação digital, não no mérito único e exclusivo de gestão de dados digitais, e sim, na criação de interfaces criadas para o desenvolvimento de tecnologias inteligentes, como por exemplo: robótica avançada, uma nova geração de sensores, Inteligência Artificial (IA), Big Data, Internet das Coisas (IoT), Aprendizado de Máquina, Computação em Nuvem, Máquina para Máquina (M2M) comunicação e outros (BUGHIN et al, 2018). Um dos objetivos principais é a entrega de processos, produtos e serviços inovadores, garantindo assim que sejam mais eficientes. Existe, portanto, um aumento na demanda de profissionais com habilidades em tecnologias como programação e além disso, esses profissionais se tornam gestores de dados que devem estar preocupados com a segurança do que é gerido. Habilidades em aprendizagem, tomada de decisões, resolução de problemas, trabalho em equipe multidisciplinar, pensamento crítico e criatividade são

consideradas habilidades cognitivas superiores e serão essenciais nos prestadores de serviços nas indústrias 4.0 (AKYAZI et al, 2020).

Para propor formas de sistematizar processos, sejam eles de cunho acadêmico, tecnológico, industrial e produção de serviços, temos a associação brasileira de normas técnicas (ABNT) e quando buscamos ferramentas para o gerenciamento de riscos ergonômicos em vigor que estão presentes no catálogo da associação, existem 30 normativas com métodos para embasar modelos em normas vigentes no Brasil. Para avaliar condicionantes de organização do trabalho e postos de trabalho com atividades estáticas temos a ABNT ISO/TS 20646:2017 e ABNT NBR ISO 11226:2013 respectivamente.

Na ergonomia, a análise de postos de trabalho e da execução de tarefas se torna como principal evidência o uso de imagens (KROEMER e GRANDJEAN, 2007) e as principais mensurações para adaptar o posto de trabalho a medidas antropométricas dos trabalhadores envolvem alturas, larguras, profundidades de espaços de postos de trabalho possibilitando bons posicionamentos articulares e, por consequência, medidas angulares dentro do limite da amplitude de movimento do trabalhador. A goniometria é uma habilidade de avaliação essencial na prática musculoesquelética, com medidas resultantes usadas para determinar a presença ou ausência de disfunção, nesse cenário a análise do ergonomista habitualmente envolve além do registro de imagens para evidência das condições encontradas no posto de trabalho, o uso de ferramentas como goniômetro e trena (KROEMER e GRANDJEAN, 2007).

Os goniômetros universais (UG) são a forma mais comum de goniômetro usado em prática clínica e atualmente existe um número de aplicativos de goniometria baseados em smartphones disponíveis, e cada aplicativo utilizando um mecanismo diferente para calcular ângulos articulares e assim o uso de ferramentas de medição clinicamente válidas e confiáveis para avaliar as articulações é uma consideração importante para os terapeutas. A confiabilidade e a validade das medidas UG podem ser afetadas pela aplicação incorreta do goniômetro pois aspectos como a localização de marcos ósseos, a estimativa do centro de rotação da junta e a capacidade de localizar e manter o centro do goniômetro sobre este ponto, todos requerem atenção ao usar o UG e ainda assim uma série de estudos usaram o UG como padrão de referência para validação de diferentes goniômetros, em seu estudo o autor estabeleceu que tanto o (UG) goniômetros universais quanto o KGA (aplicativo avaliado) eram confiáveis para medição dos ângulos de flexão do joelho, ocorreu um pequeno erro de valores de medição para o UG (<3 graus) e o KGA (<2 graus) e pode indicar que o KGA é superior para avaliação onde as situações clínicas exigem maior confiabilidade da

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

amplitude de movimento do joelho (MILANESE et al, 2014).

Um total de 60 participantes foram submetidos à coleta de dados para avaliar aplicativos de análise de medidas angulares das articulações no mérito de confiabilidade e apresentam baixa generalização, uma vez que a confiabilidade foi avaliada em indivíduos saudáveis. Preliminarmente não foram estabelecidos valores de erro padrão de medida ou alteração mínima detectável que tenham maior utilidade clínica para contextualizar a amplitude de movimento (ADM) avaliada por meio do aplicativo GE. Em um estudo o aplicativo goniômetro do iPhone (i- Goni; June Software Inc., v.1.1, San Francisco, CA) teve a reprodutibilidade teste-reteste, validade concorrente, SEM e valores de MDC avaliados na ADM do joelho em pacientes com osteoartrite do joelho ou aqueles após a substituição total do joelho. Os participantes foram submetidos à coleta de dados, que incluiu a avaliação da ADM ativa do joelho usando o i-Goni e o goniômetro universal (UG; EZ Read Jamar Goniometer, Patterson Medical, Warrenville, IL), força muscular do joelho e avaliação da dor e incapacidade dos membros inferiores usando a escala numérica quádrupla de avaliação da dor (Q-NPRS) e a escala funcional dos membros inferiores (LEFS). Em conclusão, o i-Goni demonstrou reprodutibilidade superior com menor erro de medição em comparação com UG na avaliação da ADM do joelho na coorte recrutada (MEHTA et al, 2017).

Outro aplicativo para iPhone (Goniometer Pro ©), O G - pro © que é um aplicativo desenvolvido para smartphones e tablets iPad, funciona como um inclinômetro digital baseado em gravidade e calcula o ângulo entre dois segmentos adjacentes, o aplicativo utiliza o sensor acelerômetro embutido do iPhone e um display digital para mostrar o ângulo medido e a precisão do aplicativo G - pro © foi relatada entre 0,2 ° e 0,3 °, este aplicativo foi avaliado em comparação a um goniômetro manual universal de plástico de dois braços com goniômetro de até 360° e braços móveis de 35 cm (cerca de 13,78 polegadas), o goniômetro universal usado no estudo teve uma precisão de 1° para medir a ADM ativa do punho, participaram 70 adultos assintomáticos (38 homens e 32 mulheres; com idades entre 18 e 40 anos) foram avaliados, concluiu – se que o aplicativo possui confiabilidade intra e interexaminador e validade concorrente de boa a excelente (POURAHMADI et al, 2017).

Por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson um estudo comparou dois aplicativos populares de goniômetro baseados em iPhone com o goniômetro universal padrão ouro para a medição das articulações do quadril e joelho, os dados foram analisados e como resultado foram obtidos os ângulos médios do joelho medidos com o goniômetro universal, DrGoniometer e

SimpleGoniometer mediram 83,46 °, 85,23 ° e 80,39 °, respectivamente. Os goniômetros baseados em smartphones tiveram concordância moderada com o goniômetro universal no joelho ( $r > 0,322$ ). Ângulos médios do quadril medidos com o goniômetro universal, DrGoniometer, e SimpleGoniometer mediu 62,34 °, 60,87 ° e 59,34 °, respectivamente. Os goniômetros baseados em smartphones tiveram concordância moderada com o goniômetro universal no quadril ( $r > 0,168$ ). Três médicos mediram os ângulos das articulações do quadril e joelho 35 vezes com um dos três goniômetros: goniômetro universal de 12 polegadas, DrGoniometer (baseado em iPhone-5) e SimpleGoniometer (baseado em iPhone-5). Os goniômetros baseados em smartphones forneceram medidas precisas, com correlação de fraca a moderada, para o joelho e quadril (WADDELL BS et al, 2017).

As medidas obtidas com o aplicativo goniométrico do smartphone analisado são tão confiáveis quanto as de um goniômetro universal, as medições com ambos os dispositivos demonstraram baixa dispersão e pouca variação, ao avaliar trinta e quatro mulheres saudáveis com pelo menos 20 ° de amplitude de movimento limitada em relação à extensão do joelho os métodos foram os ângulos de flexão do joelho do membro dominante foram medidos com um goniômetro universal e o aplicativo goniométrico ROM © para smartphone por três examinadores treinados que compararam as duas ferramentas de avaliação e encontraram fortes correlações entre as medidas do goniômetro universal e do aplicativo para smartphone (correlação de Pearson e coeficiente de correlação interclasse  $> 0,93$ ) (DOS SANTOS et al, 2017).

Trinta e seis participantes voluntários, com idade média de 60,6 anos (DP 6,2) realizaram três investidas em pé durante as quais o ângulo da articulação do joelho foi medido avaliando a validade concorrente e a confiabilidade do aplicativo Goniômetro Simples para iPhone® em comparação com o Goniômetro Universal e como resultados não houve diferenças significativas nas medidas dos ângulos individuais da articulação do joelho entre o e o app. Apresentaram correlações de Pearson de 0,96-0,98 e coeficientes de correlação intraclasse de 0,97-0,99 (intervalo de confiança de 95%: 0,95-1,00) foram registrados para todas as medidas. Usando o método de Bland-Altman, o erro padrão da média das diferenças e o desvio padrão da média das diferenças foram baixos, sendo assim as medidas do aplicativo SG iPhone® foram confiáveis e possuíam validade concorrente para esta amostra e protocolo quando comparadas ao UG (JONES et al, 2014).

Um estudo validou o uso de fotografia de smartphone para medir a amplitude de movimento do cotovelo por leigos em um ambiente remoto após avaliar 64 cotovelos, de 32 participantes com idades entre 25 e 68 anos que obtiveram fotos de smartphone de flexão e extensão total do cotovelo

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

e em seguida, os cirurgiões obtiveram as mesmas fotografias e medidas goniométricas da amplitude de movimento (ADM) do cotovelo. Foram medidas as angulações das fotografias usando Adobe Photoshop e calculadas as angulações médias. As comparações do goniômetro manual com as medidas digitais, as medidas da fotografia do participante e do cirurgião e as medidas interobservador foram analisadas estatisticamente e como resultado os participantes puderam obter fotografias precisas e as medidas baseadas nessas fotografias não mostram diferença estatística em relação às feitas por cirurgiões ou à medida goniométrica sendo assim a medição usando fotografia digital de smartphone é válida e confiável (MEISLIN; WAGNER; SHIN, 2016).

### **2.3 TRABALHO SEDENTÁRIO**

O Trabalho Sedentário é o trabalho exercido em condições de comportamento sedentário. Ao decorrer das décadas as mudanças e avanços tecnológicos contribuíram para o surgimento e desenvolvimento cada vez maior de funções que requerem pouca movimentação e gasto calórico. Existem diversas categorias que são exercidas em condições sedentárias, tais como funções administrativas, serviço público, telemarketing, podologia, entre outros. Nesse sentido, esta revisão de literatura tem por objetivo discutir e apontar os principais efeitos do trabalho sedentário na saúde do trabalhador, bem como apontar estratégias para mitigá-los e promover a saúde deste grupo. Para tanto, realizou-se uma consulta nos bancos de dados da Scielo, Google Acadêmico, Pubmed e Periódicos da Capes, selecionou-se artigos e teses dos últimos 5 anos (2017-2021) com a referida temática. Foram coletados ao todo 15 escritos. Observou-se que o trabalho sedentário associado ao comportamento sedentário aumenta as chances de comprometimento de estruturas musculoesqueléticas, nível de fadiga, surgimento de doenças como obesidade, hipertensão, diabetes, depressão. Tais constatações vão de encontro ao atual estilo de vida da sociedade globalizada, em que o se movimentar é cada vez menor. Diante do exposto, organismos internacionais como a ONU e estruturas governamentais como o Ministério da Saúde vem reconhecendo a importância e relevância da atividade física para a prevenção de doenças, promoção e recuperação da saúde. Isto auxilia organizações e empresa no processo de implementação de atividades físicas. Assim, a saúde do trabalhador pode ser preservada, promovida e recuperada diante da exposição excessiva ao sedentarismo. Desta forma, os colaboradores podem desempenhar suas funções com maior performance, eficiência e níveis de satisfação.

O sedentarismo é o comportamento provocado pelo estilo de vida moderno em que diversas funções são exercidas em condições de pouco movimento. São atividades realizadas, por exemplo,

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

na posição sentada e com poucos movimentos. Tal situação contribui para o surgimento de doenças osteomusculares, hipertensão, diabetes, entre outras (FIALHO, 2018). O comportamento sedentário, originado da palavra latina *sedere* (sentar), é definido como qualquer posição de vigília em que o gasto energético correspondente é  $\leq 1,5$  METs (Equivalente Metabólico). Por exemplo, assistir TV, ficar deitado, dirigir automóveis, usar o computador, ler, entre outros (THORP *et al.* 2011; TREMBLAY *et al.*, 2017). Além disso, alguns termos também são utilizados em aspectos comportamentais, como “inatividade física” definida como o não cumprimento das recomendações de atividade física, proposta por organismos internacionais (TREMBLAY *et al.*, 2017). Pode-se dizer que as inovações tecnológicas contribuíram para a redução do padrão de movimento da sociedade humana e que com isso, as funções de diversas áreas foram modificadas.

Ao longo das décadas as características do tipo de mão-de-obra empregada sofreram mudanças, na agricultura e na indústria, por exemplo, havia uma predominância do uso da força física para o desempenho das atividades ocupacionais. Nos dias atuais muitos desses processos foram substituídos por máquinas, veículos e sistemas informacionais gerenciados por um trabalhador em uma sala de controle geralmente na posição sentada. Assim, o número de empregos com esforço físico diminuíra, ao passo que as funções na posição sedentária aumentaram. (COENEN *et al.*, 2017).

Nesse sentido, torna-se evidente que o comportamento sedentário é manifestado em diferentes setores da sociedade, inclusive no ambiente de trabalho. Diferentes estudos nacionais e internacionais demonstram a quantidade de tempo dispendido em ocupações sedentárias e os impactos na saúde do trabalhador. Oliveira e colaboradores (2020) conduziram um estudo com 103 profissionais de podologia verificando o comportamento sedentário, nível de atividade física e composição corporal. Foi observado que este grupo de trabalhadores realiza suas funções laborais em média por mais de 9

horas por dia em condições sedentárias. Além disso, destes 80,39% foram considerados insuficientemente ativos, não cumprindo as recomendações dos organismos internacionais. A exposição a condições sedentárias ocorreu durante a jornada de trabalho e também fora desta.

Lopes *et al.* (2021) investigaram fatores associados a sintomas osteomusculares em 451 profissionais que trabalham sentados em instituições públicas federais da região Sul do Brasil. Em seus achados verificaram que em um período de 12 meses houve uma prevalência estimada em 90% dos sintomas osteomusculares no referido grupo. Estudo realizado por Baker *et al.*, (2018) encontrou resultados semelhantes ao analisar os impactos do trabalho sedentário em estruturas musculoesqueléticas e funções cognitivas. Os pesquisadores verificaram que durante o decorrer do período de 2 horas houve aumento de desconforto em todas as áreas do corpo atingindo níveis

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

cl clinicamente significativos nas áreas lombar, quadril, coxa e nádega. A função cognitiva teve decréscimo no campo da resolução criativa de problemas, no entanto a atenção sustentada não apresentou mudanças significativas. Os resultados indicam que o trabalho sentado prolongado pode ter consequências para o desconforto musculoesquelético e função cognitiva. Os autores recomendam que pausas sejam efetuadas para mitigar esses efeitos.

Quando se pensa na promoção de mudanças em ambientes de trabalho, pode haver preocupação por parte dos empregadores em relação a produtividade dos funcionários. Rosenkranz *et al.*, (2020) realizaram uma pesquisa de autorrelato on-line de 19 itens com 2.068 funcionários do governo no Kansas verificando o comportamento sedentário no local de trabalho, produtividade no trabalho, satisfação no trabalho e fadiga. Os resultados demonstram que grande parte dos colaboradores apresentam altos níveis de tempo sedentário, e que quanto maior for este tempo, menor é o nível de satisfação e maior o índice de fadiga entre os funcionários. O grupo de pesquisadores apontam que um tempo reduzido de sedentarismo não parece comprometer a produtividade dos empregados. As pausas e atividades físicas podem contribuir nesse processo.

Diante do potencial prejuízo do sedentarismo para a saúde pública organismos nacionais e internacionais como o Ministério da Saúde e Organização Mundial da Saúde (OMS) vêm reconhecendo a importância da atividade física para a promoção da saúde global. Para adultos a OMS recomenda 150-300 minutos de atividade física moderada ou vigorosa por semana (OMS, 2020). Recentemente o Ministério da Saúde lançou o Guia de Atividade Física Para a População Brasileira, documento que traz uma série de orientações e recomendações sobre a prática de atividade física. No aspecto do sedentarismo o escrito recomenda que a cada uma hora sentado deve-se ficar em pé por pelo menos 5 minutos (BRASIL, 2021). Para organizações e empresas que buscam implementar atividades físicas em seus domínios consultar esse documento pode ser o primeiro passo para contribuir com a saúde do trabalhador.

Pesquisas abordando intervenções com atividade física no ambiente de trabalho aumentaram consideravelmente. Uma das formas de realizar intervenção é por meio de orientação seja presencial ou a distância. Dos Santos *et al.*, (2021) promoveram uma intervenção nesse formato com 344 participantes, 278 (91 homens e 187 mulheres) do Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP) e 66 (19 homens e 47 mulheres) da Secretaria do Estado da Saúde de São Paulo (SES-SP). Os indivíduos foram acompanhados por 16 semanas com intervenções presenciais e a distância. Um grupo foi acompanhado por 8 semanas de intervenções a distância e 5 encontros presenciais e o outro foi somente 8 semanas a distância, após esse período houve um *crossover* entre os grupos. As

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

intervenções consistiram em orientações por meio digitais e presenciais sobre estilo de vida, atividade física, alimentação saudável, diminuição do tempo sentado e benefícios psicossociais. Ao término do estudo observou-se maior percepção de saúde positiva, redução do tempo sentado em pelo menos um dia, estágio de mudança de comportamento mais ativo e aumento de atividade física doméstica (mulheres) e de transporte (homens).

Intervenções de orientações também podem ser acrescidas de atividades práticas. Ma *et al.*, (2021) realizaram um estudo randomizado durante 3 meses com 74 participantes distribuídos em dois grupos, intervenção (36) e controle (38). O grupo de intervenção recebeu uma mesa de sentar e levantar para exercer suas funções laborais e 4 edições de uma revista digital sobre promoção da saúde contendo conteúdos sobre atividade física, sedentarismo e saúde. Os resultados indicam que o grupo de intervenção reduziu significativamente o tempo sentado no trabalho ( $p = 0,002$ ) e as dores no pescoço e no ombro ( $p = 0,001$ ). Houve um aumento significativo na saúde subjetiva ( $p = 0,002$ ), vitalidade no engajamento relacionado ao trabalho ( $p < 0,001$ ) e autoavaliação do desempenho no trabalho durante um período de quatro semanas ( $p = 0,017$ ). Esses dados apontam que orientações associadas ao uso de mesas de sentar e levantar apresentam grande potencial para promover a saúde do trabalhador, bem como melhorar o seu desempenho no serviço.

Outra estratégia que pode ser adotada a fim de reduzir o sedentarismo no ambiente de trabalho é a ginástica laboral. Beneli e Acosta (2017) conduziram um estudo com 21 colaboradores de uma empresa de *software* do município de Limeira – SP realizando uma intervenção de 15 minutos 3 vezes por semana durante um período de 6 meses com a ginástica laboral de caráter preparatório (realizado antes da jornada de trabalho). Os resultados demonstraram melhora no quadro de queixas de dores em estruturas musculoesqueléticas dos funcionários, havendo redução no número de funcionários que relataram tais queixas. Nesse sentido, a ginástica laboral pode minimizar os impactos do comportamento sedentário de movimentos repetitivos. Teixeira e Delatorri (2018) fortalecem esses achados ao indicar que a ginástica laboral tem como principal função prevenir lesões e dores, aumentar a disposição e flexibilidade, bem como melhorar o relacionamento interpessoal dos colaboradores.

Intervenções que envolvem aspectos da nutrição e atividade física possuem potencial para melhorar diferentes aspectos da produtividade de trabalhadores. Ao conduzir uma revisão sistemática, Grimani, Aboagye e Kwak (2019) identificaram 14 estudos com a temática de

investigação e demonstraram que quando essas modificações são realizadas no ambiente de trabalho há mudanças significativas no absenteísmo (n = 7), desempenho no trabalho (n = 2), capacidade de trabalho (n = 3), produtividade (n = 1) e tanto na capacidade de trabalho quanto na produtividade (n = 1).

Modificações no ambiente de trabalho podem ser efetuadas de diferentes maneiras, recursos digitais como aplicativos também podem contribuir nesse processo. Bort-Roig *et al.*, (2020) realizaram um estudo com 141 indivíduos que trabalham em condições sedentárias (escritório). Os participantes foram divididos em dois grupos, intervenção (n=90) - com uso do aplicativo *Walk@WorkApp*, e controle (n=41). O primeiro grupo participou do projeto “Sente-se menos, mova-se mais” por meio da utilização do aplicativo instalado nos smartphones individuais, o recurso digital fornecia um *feedback* em tempo real para sentar, levantar e caminhar, bem como estratégias de maior movimentação durante a jornada de trabalho. O grupo que utilizou o aplicativo aumentou o número de pausas em relação ao comportamento sedentário, dentro e fora do ambiente de trabalho. O uso de aplicativos como este pode ser considerado com um recurso para quebra do sedentarismo no ambiente laboral, além de apresentar uma facilidade para sua implementação.

As mudanças e avanços tecnológicos ocorridas na sociedade globalizada modificaram as estruturas e funções do trabalho. Como consequência o sedentarismo estendido para o ambiente de labor tornou-se uma preocupação, devido a seu potencial em comprometer a saúde do trabalhador. Diante do exposto a adoção de medidas como a implementação de atividade física e demais estratégias no ambiente de trabalho tornam-se cada vez mais relevantes, visto que podem promover e preservar a saúde do trabalhador, bem como aumentar o seu nível de satisfação e produtividade.

## 2.4 SURVEY

Design é o termo empregado na elaboração, construção e desenvolvimento de projetos de diferentes aspectos, tais como utilizados em sistemas de informação, engenharias, arquiteturas e demais áreas. Uma excelente maneira de avaliar como estes projetos são construídos, analisados, interpretados é por meio da aplicação de surveys ou questionários. Por meio destes é possível analisar as etapas de processos que envolvem o design, desde o seu planejamento a entrega final do projeto. Para tanto, foram selecionados 10 artigos com a referida temática e realizou-se uma revisão discutindo-se os principais aspectos que envolvem a utilização e aplicação de questionários no campo do design. Observou-se que ao aplicar questionários é possível trazer a luz da discussão

aspectos fundamentais da criação de projetos, evidenciando-se que a compreensão dos processos do design de projetos perpassa por etapas específicas, as quais impactam no resultado e qualidade do produto final elaborado. Essas informações possuem grande potencial para auxiliar instituições e empresas na tomada de decisões, pois visam contribuir com pontos que pode indicar melhores resultados e níveis de satisfação mais elevado de públicos que são envolvidos ou impactados por serviços, produtos ou ferramentas oriundas de projetos de design.

O processo de desenvolvimento de projetos por meio do design envolve diferentes camadas. Desde a formação dos profissionais de design a entrega do produto final para os clientes. Na educação para o design, além de aprender a projetar é necessário que os alunos possuam a capacidade de compreender, analisar e avaliar designs diferenciados. Ulusoy et al., (1999) realizaram uma intervenção com 12 estudantes de design analisando a relação entre a capacidade de projeção e análise dos estudantes por meio de diagramas, críticas verbais e classificação dos projetos. Observou-se que habilidades linguísticas relacionadas a capacidade visual fortalecem o desempenho dos futuros profissionais de design, o que indica que estes possam ser melhores designers.

Outro aspecto da elaboração de projetos é o uso de recursos externos como esboços e modelos físicos. Römer et al., (2001) realizou uma pesquisa postal com 106 designers de diferentes campos, tais como engenharia mecânica e de instalações, engenharia elétrica e engenharia automotiva entre outros, para verificar a extensão e os efeitos do uso de recursos externos. Os resultados indicam o uso predominante de esboços e aumento progressivo do uso de CAD “computer-aided desig” (Projeto Assistido Por Computador). Observa-se também que estas ferramentas possuem função além do armazenamento externo das informações, pois também auxiliam no processo de desenvolvimento de soluções, testes e comunicações.

As características estruturais de empresas também impactam no tipo de design utilizado. Siappendel (1996) aplicou um questionário com 66 empresas a fim de verificar o uso de design industrial nas empresas. O tamanho da organização é um preditor para o uso de conhecimentos de design industrial. Assim, empresas maiores tendem a utilizar o design industrial com maior frequência do que as empresas de menor porte. Estas, podem apresentar várias razões para não utilizar tal estratégia, como a ausência de recurso financeiro para a contratação de designers industriais (SIAPPENDEL, 1996).

No processo de desenvolvimento de projetos o uso de métodos identifica as melhores estratégias a serem adotadas a fim de atingir um determinado objetivo, como por exemplo o nível

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

de satisfação dos usuários/clientes. Neste sentido, Vredenburg et al., (2002) realizaram uma intervenção com questionário autorrelatado em 103 participantes de diferentes organizações dos EUA e Europa que utilizam o método UCD (Design Centrado no Usuário) em seus projetos, o método enfoca no envolvimento ativo do usuário a fim de verificar quais são os seus requisitos e da tarefa, bem como a concepção e avaliação, em um sentido multidisciplinar. Foi observado que a relação custo-benefício é um dos principais pilares desta metodologia. Além disso, a abordagem multidisciplinar e presença de mais de um único profissional especializado no UCD produzem melhores impactos e benefícios em empresas que adotam este tipo de metodologia.

Além disso, a seleção do tipo de material usado na elaboração de projetos também deve ser considerada como um aspecto fundamental, principalmente em áreas como a engenharia. Existem características essenciais na seleção de um dado material para o design industrial, estas podem ser distribuídas em 5 aspectos. O primeiro trata de propriedades sensoriais como visão, cheiro, toque, sabor e som. O segundo trata das características intangíveis - valores percebidos, emoções, associações, significados culturais e design de movimentos e tendências. O terceiro trata das propriedades técnicas - processos de manufatura, volume de produção, apropriação de técnicas de manufatura existentes, custo de produção e durabilidade. O quarto diz respeito a notas do projeto – ambiente de uso recomendado, limitações do design (formas de criação, materiais combinados, saúde e segurança), notas do ambiente, materiais semelhantes, notas de designers industriais. E o quinto envolve a disponibilidade – suprimentos (custo dos materiais) e consultoria (KARANA; HEKKERT; KANDACHAR, 2008). Com uma seleção sistematizada do tipo de material utilizado empresas e organizações podem entregar um projeto ou produto final que apresente uma alta taxa de satisfação dos clientes.

Ao longo das décadas o desenvolvimento tecnológico influenciou a forma de aplicação de questionários, exemplo disso, foi o surgimento de questionários eletrônicos respondidos por meio de plataformas digitais como a própria web e e-mails. No início dos anos 2000 houve um maior interesse por parte dos pesquisadores nas potencialidades do uso dos meios digitais como ferramentas para aplicação de questionários. Fricker e Schonlau (2002) analisaram estudos que aplicaram questionários por meios de recursos tecnológicos verificando aspectos como taxas de resposta, pontualidade, qualidade dos dados e custo. Observou-se que para a taxa as evidências eram inconclusivas, não havendo diferença significativa em relação aos meios convencionais; a pontualidade demonstrou tendência para uma melhor velocidade de entrega; a qualidade dos dados obtidos podem ser melhorados por meio da validação de dados, automação de padrões de salto e

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

eliminação de erros de transcrição; para os custos os estudos foram heterogêneos e indicou-se que os custos podem ou não ser menores ou maiores em comparação aos métodos convencionais, sendo necessário calcular os custos totais da pesquisa. A configuração da pesquisa impacta em todos esses aspectos, pois o tipo de questionário, participantes e profissionais necessários indicam estratégias diferenciadas a serem adotadas.

Ao decorrer dos anos mais pesquisas analisaram os meios de aplicação de questionários. Fleming e Bowden (2009) comparam resultados obtidos a partir questionário de custo de viagem de visitantes para Fraser Island, Austrália, aplicado por meio convencional, impresso e entregue por correios, e uma plataforma da web. Foi verificado que não houve diferenças estatísticas significativas em relação a taxa de resposta e perfil sociodemográfico dos entrevistados em relação ao meio de pesquisa utilizado. Todavia, os autores indicaram que o uso de questionário online tem potencial para auxiliar ou substituir os modos convencionais de pesquisa, havendo grande possibilidade de crescimento dessas ferramentas.

Um outro aspecto de grande relevância, é o perfil dos web designers, estes são responsáveis pela criação, modificação e manutenção dos meios e espaços propícios para a criação de survey online. Vora (1998) traçou um perfil de web designers por meio da aplicação de um questionário com 138 profissionais desta área. Em síntese esses especialistas têm em média 2 anos de experiência; projetam páginas da web principalmente para corporações e uso individual. Uma de suas principais queixas é o recurso limitado do HTLM, para a época da pesquisa este meio não oferecia suporte suficiente para um bom desempenho dos web designers. Neste sentido, pode-se inferir que com o desenvolvimento de duas décadas de tecnologia e informação, esses problemas foram supridos e os ambientes de web, tornaram-se cada vez mais completos e com excelente qualidade, o próprio Google oferece diversos produtos e serviços que atendem os mais variados públicos.

Técnicas como o uso de entrevistas também contribuem no universo do design. Há, entretanto, uma problemática no que tange aos erros procedimentais do tipo de entrevista (flexível ou padronizada). Para tanto, Schober e Conrad (1997) realizaram uma intervenção com 43 participantes, para testar as duas maneiras de condução e entrevistas. Foi verificado que as duas maneiras podem ser aplicadas com maior eficácia possível, a questão fundamental são as circunstâncias em que são conduzidas. A entrevista conversacional (flexível), por exemplo, oferece maior abertura para que os participantes tirem suas dúvidas ou recebam ajuda dos entrevistadores no sentido de compreensão das perguntas. Porém, esse processo acaba aumentando a duração da

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

entrevista. Por sua vez, entrevista padronizada dever ser realizada de maneira mais clara possível de modo que não haja dúvidas ao participante. Mesmo que as perguntas sejam previamente testadas, ainda existem riscos de ocorrerem determinados erros.

Ademais, uma outra ferramenta que pode ser utilizada no uso de surveys é o método da escala Likert. A escala busca medir atitudes ou opiniões por meio de categorias que variam do campo positivo para o negativo, por exemplo, do termo “discordo totalmente”, “discordo”, “não concordo nem discordo” ao termo “concordo” e “concordo plenamente”. Existem regras de grande relevância na elaboração da escala. Deve-se evitar perguntas ambíguas e que as possuem mais de uma pergunta em uma única questão (quantidade), pois podem colocar o participante a concordar com termos de duplo significado, abrindo brechas para viés. Também é necessário evitar que as perguntas tenham um teor de persuasão, pois isto também tem pode influenciar a decisão do participante. Esse procedimento ameniza a possibilidade de comprometer os dados por meio de ambiguidade ou persuasão, uma das preocupações com o uso da escala Likert. Todavia, acredita-se que por sua versatilidade a escala Likert seja utilizada, principalmente como carro-chefe nas pesquisas de opinião pública (JONHS, 2010).

O surgimento de novas tecnologias, ferramentas e métodos propiciaram às pesquisas e técnicas de designs novos recursos e estratégias. Esses elementos contribuem com o progresso de diferentes áreas como a engenharia, arquitetura e tecnologia da informação e levam empresas e organizações a desenvolverem produtos e serviços cada vez mais aprimorados com melhor qualidade, eficiência e custo-benefício, agregando também no nível de satisfação de usuários e clientes.

### **3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

Atualmente não há no mercado brasileiro um software, validado por especialistas em ergonomia, para avaliação ergonômica de trabalhadores em teletrabalho para autocoleta de dados.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 GERAL**

Desenvolver e validar concorrentemente um software de análise de movimentos, automatizado, para uso em atividades de teletrabalho, baseado na ISO11226 para autoavaliação

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

remota.

## 4.2 ESPECÍFICO

Caracterizar os trabalhadores em teletrabalho no estado de Mato Grosso do Sul em termos de características sócio-demográficas, hábitos de vida, atividade física, percepção do posto de trabalho em relação à organização do trabalho.

## 5 METODOLOGIA

Este estudo foi executado em 3 fases, sendo:

- (a) Fase 1: desenvolvimento do software de avaliação automatizada de indivíduos em atividades de teletrabalho com aplicação da métrica da ISO 11226;
- (b) Fase 2: coleta de dados sócio-demográficos, queixas, hábitos de vida e vídeos de 37 trabalhadores em teletrabalho no ambiente domiciliar;
- (c) Fase 3: validação concorrente com ergonomistas do parecer do sistema diante das mesmas imagens e métricas avaliadas pelo sistema.

Este estudo foi desenvolvido com a colaboração de duas equipes técnicas, sendo uma equipe composta por profissionais da saúde e a outra por profissionais das áreas de ciências da computação, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, Número do Parecer: 3.982.000.

### 5.1 FASE 1 – Desenvolvimento do Software TeleErgo

O sistema desenvolvido é composto por uma câmera digital RGB para captura de vídeos dos movimentos a serem analisados e por um software dedicado à identificação automática do indivíduo, seus centros articulares e segmentos corporais. A técnica computacional empregada divide-se didaticamente em 2 etapas independentes: (1) detecção automática de silhuetas humanas na imagem; (2) referenciamento de profundidade entre a câmera e um ponto de referência do indivíduo, e cálculo da posição relativa entre as articulações na imagem.

Para a tarefa de detecção automática de silhuetas humanas nos vídeos, foi utilizado o mapeamento da imagem pelo “Detectron2” (disponível em <https://github.com/facebookresearch/detectron2>), que é um algoritmo de Inteligência Artificial para detecção de objetos em imagens, o que inclui silhuetas humanas. Utiliza um framework de deep learning PyTorch que permite que o algoritmo seja treinado para otimização dos resultados

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

específicos de cada projeto. Para o referenciamento de profundidade da imagem e cálculo da posição relativa entre as articulações na imagem (pose) foi utilizado o RootNet (disponível em [https://github.com/mks0601/3DMPPE\\_ROOTNET\\_RELEASE](https://github.com/mks0601/3DMPPE_ROOTNET_RELEASE)), que é capaz de estimar profundidade da câmera até o indivíduo, e o PoseNet (disponível em [https://github.com/mks0601/3DMPPE\\_POSENET\\_RELEASE](https://github.com/mks0601/3DMPPE_POSENET_RELEASE)), capaz de detectar os centros articulares e a pose em três dimensões de múltiplas silhuetas contidas em uma mesma imagem. O fluxo de processos pode ser visualizado na Figura 1 abaixo.

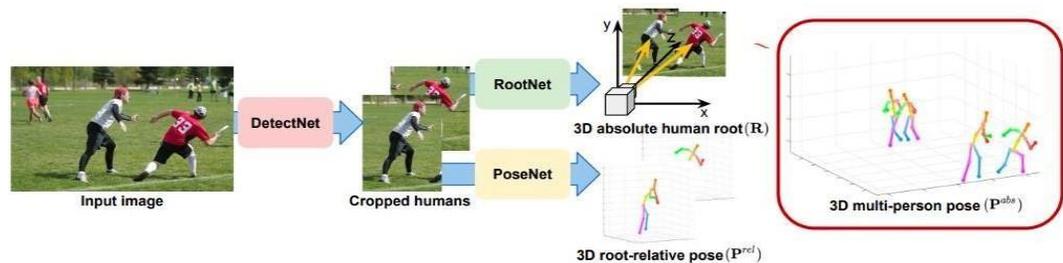


Figura 1: fluxo de processos do software desenvolvido

Para o treino dos algoritmos posenet e rootnet, que são redes neurais convolucionais, foram utilizadas as bases de dados Human3.6m: (CatalinIonescu, 2014). Esta base de dados contém 3.6 milhões de diferentes poses humanas coletadas utilizando, ao mesmo tempo e de maneirasincronizada, 4 câmeras RGB de alta resolução e alta velocidade posicionadas em 4 diferentes vistas, e um sistema de captura de movimentos de alta velocidade composto por 10 câmeras infravermelhas. Os movimentos foram executados por 11 atores profissionais e representam grupos de atividades devida diária, incluindo conversações, pessoas comendo, se cumprimentando, conversando ao telefone, posing, sentando, fumando, tirando fotos, aguardando, caminhando em diversos cenários (com as mãos no bolso, conversando ao telefone, passeando com cachorro ou fazendo compras). As redes neurais foram treinadas até que se tivesse o melhor equilíbrio entre menor erro e maior eficiência do sistema (Figura 2).

O sistema gera como resultado final um conjunto de dados contendo o posicionamento X, Y e Z de 18 articulações ou pontos de interesse na imagem. São elas 'Pelvis', 'R\_Hip', 'R\_Knee', 'R\_Ankle', 'L\_Hip', 'L\_Knee', 'L\_Ankle', 'Torso', 'Neck', 'Nose', 'Head', 'L\_Shoulder', 'L\_Elbow', 'L\_Wrist', 'R\_Shoulder', 'R\_Elbow', 'R\_Wrist', 'Thorax'. Com isso, é possível proceder ao cálculo das variáveis angulares de interesse, de acordo com a ISO 11226, que são: inclinação de tronco, flexão de cotovelo direito, flexão de cotovelo esquerdo, flexão de joelho direito, flexão de joelho esquerdo e flexão de cabeça.



Figura 2: Fluxo de treinamento de uma rede neural.

Para a análise das variáveis angulares de acordo com a ISO 11226, foram criadas regras de classificação automáticas conforme a figura 3 abaixo:

```

regras = {
  "inclinacao_tronco": {
    "angulo >= 0 and angulo <= 20": "Recomendado",
    "angulo > 60": "Não Recomendado",
    "angulo < 0": "Não Recomendado",
    "angulo > 20 and angulo <= 29 and tempo > 180": "Não Recomendado",
    "angulo > 20 and angulo <= 29 and tempo < 180": "Recomendado",
    "angulo >= 30 and angulo <= 39 and tempo > 150": "Não Recomendado",
    "angulo >= 30 and angulo <= 39 and tempo < 150": "Recomendado",
    "angulo >= 40 and angulo <= 49 and tempo > 120": "Não Recomendado",
    "angulo >= 40 and angulo <= 49 and tempo < 120": "Recomendado",
    "angulo >= 50 and angulo <= 59 and tempo > 90": "Não Recomendado",
    "angulo >= 50 and angulo <= 59 and tempo < 90": "Recomendado",
    "angulo >= 60": "Não Recomendado",
  },
  "flexao_cotovelo_direito": {
    "angulo >= 150" : "Não Recomendado",
    "angulo <= 10" : "Não Recomendado",
    "angulo > 10 and angulo < 150": "Recomendado",
  },
  "flexao_cotovelo_esquerdo": {
    "angulo >= 150": "Não Recomendado",
    "angulo <= 10": "Não Recomendado",
    "angulo > 10 and angulo < 150": "Recomendado",
  },
  "flexao_joelho_direito": {
    "angulo < 130": "Recomendado",
    "angulo >= 130": "Não Recomendado",
  },
  "flexao_joelho_esquerdo": {
    "angulo < 130": "Recomendado",
    "angulo >= 130": "Não Recomendado",
  },
  "flexao_cabeca": {
    "angulo >= 0 and angulo <= 25": "Recomendado",
    "angulo > 25": "Não Recomendado",
    "angulo < 0": "Não Recomendado",
  },
}

```

Figura 3: Regras aplicadas pelo software para classificação das posturas de acordo com a ISO 11226.

## 5.2 FASE 2 – Coleta de dados sociodemográficos, queixas no trabalho e hábitos de vida

Estudo descritivo, transversal, realizado no período de junho de 2021 a outubro de 2021, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Número do Parecer: 3.982.000. Os critérios de inclusão foram ter idade entre 18 e 65 anos, estar em atividade de teletrabalho em ambiente domiciliar com uso de computador e postura sentada por pelo menos 40 horas semanais, sendo ao menos 8 horas diárias.

A amostra foi por conveniência após convite na metodologia bola de neve com uso de whatsapp.

Os participantes foram contactados pela pesquisadora e instruídos a responderem os questionários no google forms, com seus dados sociodemográficos, queixas no trabalho e hábitos de vida ([https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf7E8zw8HNLERS9-1iHCY-dpvDKLY\\_b1cp4jOSXa8Dph8DoiQ/viewform?usp=pp\\_url](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf7E8zw8HNLERS9-1iHCY-dpvDKLY_b1cp4jOSXa8Dph8DoiQ/viewform?usp=pp_url)). Além disso, foram instruídos a enviar dois vídeos nos planos sagital e coronal de frente, durante a sua atividade de trabalho com computador em casa. As orientações para o preenchimento dos questionários e para a captura dos vídeos foram conforme as instruções abaixo:

(1) Será preciso que você responda três questionários: 1. Dados Pessoais; 2. Queixas e desconfortos; 3. Condições e organização do trabalho.

(2) Após responder os questionários você nos enviará dois vídeos que serão filmados por você, posicionando a câmera do seu celular a pelo menos uma distância que apareça a sua imagem da cabeça aos pés, enquanto você realiza as suas atividades de trabalho no seu posto de trabalho em casa:

Vídeo 1: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera na lateral do seu posto de trabalho (seu perfil), podendo ser lado direito ou esquerdo;

Vídeo 2: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera de frente para o seu posto de trabalho (frontal).

Ao final das respostas no FORMS e upload dos vídeos nos padrões orientados, foi realizado o envio para a pesquisadora principal. Os vídeos foram analisados pelo software que calculou as variáveis de interesse e as comparou com as regras da ISO 11226.

### 5.3 FASE 3 – Validação de especialistas da Análise realizada pelo Software

A amostra foi por conveniência após convite na metodologia bola de neve com uso de instagram. Seis ergonomistas, com atuação profissional de pelo menos três anos como ergonomistas, e que já utilizaram a ISO 11226 como ferramenta para suas análises, foram convidados para avaliar os mesmos vídeos avaliados pelo sistema com a mesma métrica para resultado de parecer.

Cada uma das variáveis (postura de tronco, de membros superiores, de membros inferiores e de cabeça) teve de ser classificada em “aceitável” ou “não aceitável”.

Foi fornecida para os especialistas: (a) os mesmos vídeos avaliados pelo sistema, (b) as mesmas medidas angulares avaliadas pelo sistema e (c) o tempo de exposição a postura considerado pelo sistema.

Os resultados do sistema e dos especialistas foram comparados entre si e a concordância calculada de forma qualitativa em porcentagem em cada uma das variáveis de avaliação.

Os vídeos foram compartilhados com a funcionalidade apenas exibição e ao finalizarem as respostas no formulário o compartilhamento foi interrompido.

## 6. RESULTADOS

A amostra foi composta por 37 trabalhadores em atividade de teletrabalho com uso de computador, com idade média de 33 anos e 35,77 meses em atividade de teletrabalho. A maior parte da amostra é do gênero feminino, casado e com pós-graduação completa. As profissões mais frequentes foram engenheiro, analista e técnico de segurança do trabalho (Tabela 1).

**Tabela 1** – Características gerais dos participantes – Trabalhadores (n=37)

Variáveis	n	95% IC ou %
Idade	33,08	2,98
Peso	76,70	5,54
Altura	6,48	9,39
IMC	25,97	2,04
Tempo em meses da ocupação/profissão atual	35,77	13,25

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

<b>Gênero</b>		
Masculino	13	35,1%
Feminino	24	64,8%
<b>Estado Civil</b>		
Solteiro	16	43,2%
Casado	20	54%
Divorciado	1	2,7%%
<b>Educação</b>		
Pós-Graduação Completa	23	62,1%
Pós-Graduação Incompleta	3	8,1%
Mestrado	1	2,7%
Nível médio/Técnico	1	2,7%
SUPERIOR INCOMPLETO	1	2,7%
Nível Superior	5	13,5%
Nível superior incompleto	1	2,7%
Nível Médio	2	5,4%
<b>Profissão</b>		
Fisioterapeuta	1	2,7%
Nutricionista	1	2,7%
Advogada	2	5,4%
Engenheiro	8	21,6%
Enfermeira do trabalho	2	5,4%
Profissional de educação física	3	8,1%
Analista	9	24,3%
Técnico de Segurança no Trabalho	8	21,6%
Docente	1	2,7%
Estudante	1	2,7%
Estagiário	1	2,7%

A maior parte da população trabalhadora não apresenta queixas nos segmentos corporais avaliados e os trabalhadores que apresentaram queixas, existe uma heterogeneidade de respostas, sendo que todos os segmentos corporais foram pontuados com algum grau de queixa entre leve, moderada e forte. Os segmentos corporais inferiores de costas lados direito e esquerdo apresentaram o maior número de trabalhadores com queixas em nível forte, sendo cinco trabalhadores totalizando 14,70% das respostas em ambos os segmentos, o segmento corporal superior costas lado direito apresentou o maior número de trabalhadores com queixas em nível moderado, sendo oito trabalhadores totalizando 23,52% das respostas e o segmento corporal pescoço lado direito apresentou o maior número de trabalhadores com queixas em nível leve, sendo onze trabalhadores totalizando 32,35% das respostas.

Ao serem questionados se realizam pelo menos 150 a 300 minutos de atividade aeróbica moderada a vigorosa por semana, 52,9% dos trabalhadores não realiza e 47,1% realiza, sendo assim a maior parte da população trabalhadora analisada é considerada sedentária (Tabela 2). O perfil da população trabalhadora influência nas queixas, sendo a maior parte dela satisfeita com o trabalho, sedentária, com hábitos de consumo de bebida alcoólica e que realiza um volume de horas extras considerável.

**Tabela 2** – Estilo de Vida – Trabalhadores (n=37)

Variáveis	SIM (%)	NÃO (%)
Realiza pelo menos 150 a 300 minutos de atividade aeróbica moderada a vigorosa por semana	18 (48,6%)	19 (51,3%)
Faz uso de medicamento controlado	03 (8,1%)	34 (91,9%)
Possui alguma doença ou problema de saúde	04 (10,8%)	33 (89,2%)
	<b>CONSUME</b>	<b>NÃO CONSUME</b>
Quantos dias na semana você consome bebida alcoólica	20 (54%)	17 (45,9%)
	<b>MÉDIA DIAS</b>	
	1,7	
	<b>FUMANTE</b>	<b>NÃO FUMANTE</b>
Fumante	01 (2,7%)	36 (97,3%)

	<b>D I A S</b>	
Quantos dias na semana você fuma	07	

A Tabela 3 demonstra os resultados da concordância entre o sistema desenvolvido e os ergonomistas ao classificarem a atividade de trabalho como “recomendada” ou “não recomendada”, de acordo com a aplicação das regras da ISO 11226. A concordância variou de 15% para a flexão de joelho esquerdo a 87% para as variáveis flexão de cotovelo direito e flexão de cabeça (Tabela 3). A concordância entre os ergonomistas variou de 60% a 83%.

**Tabela 3** – Concordância entre Ergonomistas (n=06) e o sistema desenvolvido.

Trabalhador	Inclinação tronco	Flexão cotovelo direito	Flexão cotovelo esquerdo	Flexão joelho direito	Flexão joelho esquerdo	Flexão cabeça
T1	0%	67%	50%	17%	33%	100%
T2	50%	67%	83%	33%	17%	67%
T3	50%	83%	83%	0%	0%	67%
T4	50%	83%	83%	0%	17%	100%
T5	50%	100%	83%	0%	33%	67%
T6	33%	100%	83%	33%	33%	83%
T7	67%	67%	67%	0%	0%	0%
T8	83%	83%	67%	0%	0%	83%
T9	50%	33%	33%	0%	0%	66%
T10	83%	83%	83%	17%	17%	67%
T11	33%	100%	67%	33%	17%	100%
T12	50%	67%	67%	0%	17%	50%
T13	83%	83%	83%	17%	17%	100%
T14	50%	100%	83%	0%	0%	100%
T15	83%	83%	100%	17%	17%	83%
T16	33%	67%	83%	0%	0%	100%
T17	100%	83%	83%	17%	17%	83%
T18	100%	67%	67%	33%	0%	67%
T19	100%	100%	83%	0%	17%	83%

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

T20	100%	100%	100%	17%	17%	83%
T21	50%	83%	33%	0%	0%	67%
T22	67%	67%	67%	33%	33%	83%
T23	67%	83%	83%	17%	17%	100%
T24	100%	83%	83%	17%	17%	100%
T25	50%	83%	83%	33%	17%	83%
T26	100%	83%	83%	17%	17%	83%
T27	33%	67%	67%	67%	17%	83%
T28	33%	100%	83%	33%	33%	100%
T29	17%	100%	100%	17%	17%	83%
T30	33%	100%	83%	17%	17%	83%
T31	100%	100%	100%	17%	17%	100%
T32	50%	83%	67%	33%	33%	83%
T33	33%	67%	83%	0%	0%	100%
T34	33%	67%	83%	17%	17%	100%
T35	33%	100%	100%	17%	17%	100%
T36	83%	100%	83%	17%	17%	100%
T37	100%	83%	83%	33%	17%	67%
<b>MÉDIA CONCORDÂNCIA (SOFT vs ERGO)</b>	<b>60%</b>	<b>83%</b>	<b>78%</b>	<b>17%</b>	<b>15%</b>	<b>83%</b>
<b>MÉDIA CONCORDÂNCIA (ERGO vs ERGO)</b>	<b>60%</b>	<b>83%</b>	<b>78%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>	<b>83%</b>

Ao analisar as condições de trabalho, a maior parte da população trabalhadora se apresenta muito satisfeita e satisfeita com as condições de trabalho, sendo que todos os trabalhadores insatisfeitos com suas condições de trabalho não possuem o hábito de realizar horas extras, a população trabalhadora satisfeita e muito satisfeita com suas condições de trabalho não realiza horas extras, sendo 70,90%, os demais que realizam o aumento de carga horária semanal realizando horas extras não teve impacto afetando seu grau de satisfação com o trabalho, e 100% da população trabalhadora realizam pausas durante sua jornada de trabalho, o que impacta diretamente na diminuição de queixas (KROEMER e GRANDJEAN, 2007).

Realiza quantas pausas ao longo do dia?

37 respostas

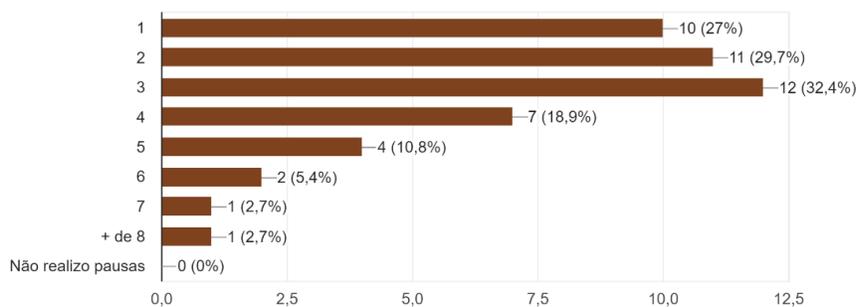


Figura 4. Quantidade de pausas ao longo do dia.

Qual o total de horas somando o tempo de pausas que você realiza diariamente?

37 respostas

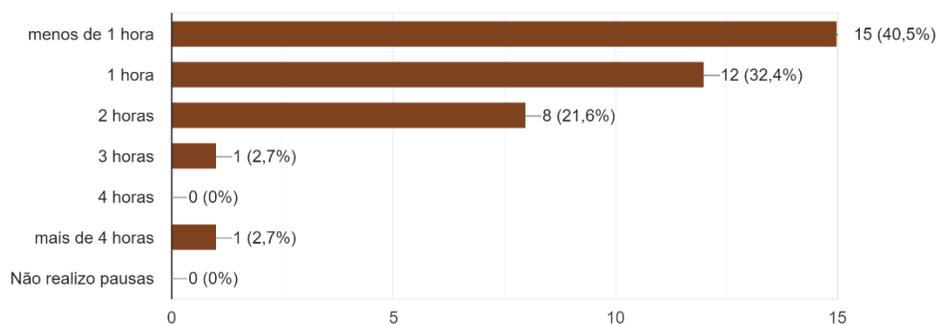


Figura 5. Quantidade de tempo de pausas ao longo do dia.

Durante sua pausa, você altera a sua postura de trabalho?

37 respostas

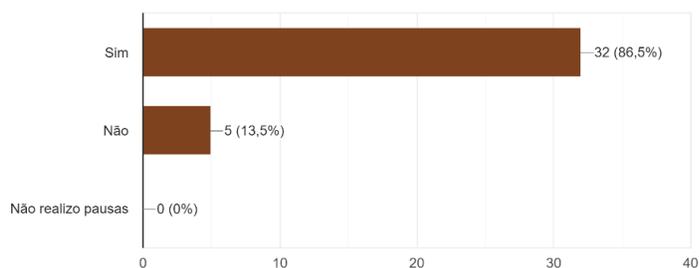


Figura 6. Alternância de postura nas pausas ao longo do dia.

Vinte e nove trabalhadores, variando entre os graus de satisfação em relação aos seus trabalhos, pontuaram oportunidades de melhoria ao serem questionados o que facilitaria o seu trabalho, a maior parte são sugestões de melhoria relativas a 6 categorias: mobiliários, equipamentos, uma melhor organização do trabalho, layout, hábitos de vida e uma melhor estrutura de trabalho.

A população trabalhadora ainda que satisfeita ou muito satisfeita ou insatisfeita pontuou oportunidades de melhoria em seus postos de trabalho em casa evidenciando a importância de envolver o trabalhador nas oportunidades de melhoria das suas condições de trabalho.

**Tabela 4 – O que facilitaria o trabalho.**

N trabalhador	Categoria	Resposta
1	Estrutura	Ar condicionado
2	Layout	Um distanciamento maior entre eu e a tela do computador
3	Organização	Que não precisasse trazer e levar o notebook de casa para unidade da unidade para casa.
4	Estrutura	Ter espaço em casa para fazer escritório e melhor adequação do ambiente de trabalho. Atualmente tenho que trabalhar na cozinha.
5	Mobiliário	Cadeira ergonômica
6	Equipamento	Apoio para teclado, mousepad ou uma bolinha ergonômica para exercitar a musculatura a mão.
7	Equipamento	Material ergonômico para escritório
8	Estrutura	Ter uma fonte de água mais próxima
9	Mobiliário	Uma cadeira adequada e um suporte para elevar a tela do notebook.
10	Organização	Eu ter mais prática com atualizações
11	Organização	Uma cadeira melhor.
12	Organização	Voltar à sala de aula.
13	Mobiliário	Arrumar a mesa e a cadeira. Assim como o monitor do computador.
14	Estrutura	O uso de ar condicionado

15	Organização	Menos trabalho
16	Mobiliário	Hoje penso que uma cadeira gamer!
17	Mobiliário	Cadeira e mesa apropriada
18	Organização	Não ficar sozinha com meu filho
19	Estrutura	Um ar-condicionado inverter (Frio e quente)
20	Estrutura	Ter um local exclusivo para trabalho longe de barulhos e distrações.
21	Mobiliário	Mesa melhor
22	Organização	Mais pausas
23	Equipamento	Apoio para deixar o notebook mais alto
24	Mobiliário	Cadeira nova
25	Mobiliário	Ter uma mesa maior, onde conseguiria organizar melhor minhas coisas
26	Mobiliário	Mesa mais espaçosa
27	Hábitos	Acredito que tenho todos os equipamentos necessários para manter uma boa postura para trabalho, falta incluir uma atividade física que fortaleça minha lombar e melhore a minha postura e quanto ao barulho que me incomoda são barulhos externos de construção as vezes
28	Mobiliário	Uma mesa maior
29	Mobiliário	Mesa de trabalho mais adequada

30	Mobiliário	Mesa de trabalho mais adequada
----	------------	--------------------------------

A carga de trabalho relacionada a quantidade de dias que os trabalhadores dos que realizam horas extras e por consequência prolongam a sua postura sentada por longos períodos não teve impacto com o grau de satisfação, pois os trabalhadores insatisfeitos não realizam horas extras e os muito satisfeitos e satisfeitos realizam.

Para descrever a concordância entre os seis ergonomistas quando realizaram a avaliação nominal entre recomendado e não recomendado para os segmentos articulares das posturas de trabalho dos trinta e sete participantes da pesquisa, foi realizado um calculo ponderando o parecer técnico dos seis ergonomistas participantes, considerando o parecer final o resultado do julgamento da maioria dos ergonomistas versus o resultado do julgamento do sistema. Nos casos das posturas de trabalho com a não recomendação de acordo com a ISO 11226 devido ao tempo de manutenção da postura o sistema apresentou – se mais protetivo em relação ao julgamento da maioria dos ergonomistas participantes, pois ele utilizou os frames de vídeo analisado os posicionamentos versus o tempo total de manutenção da postura ao longo da jornada de trabalho, diferentemente dos ergonomistas que analisaram de acordo com um recorte da situação real de trabalho.

**Tabela 5** – Características gerais dos participantes – Ergonomistas (n=6)

Variáveis	n
Tempo de pós em anos:	
Média	8
Formação	n
Fisioterapeuta	6

## 7. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi o de desenvolver e validar concorrentemente um sistema de avaliação automatizada de indivíduos em atividade de teletrabalho com a aplicação da métrica da ISO 11226. O sistema mostrou-se capaz de identificar as articulações e proceder ao cálculo dos ângulos articulares requeridos pela ISO 11226. Entretanto, os resultados relacionados à concordância geral (concordância média entre todas as variáveis) entre o sistema e os ergonomistas foi de 56%, variando de 15% (flexão do joelho esquerdo) a 83% (flexão do cotovelo direito e flexão cervical). As menores concordâncias foram

verificadas nas variáveis flexão de joelho direito (17%) e flexão de joelho esquerdo (15%). Este fato deve-se, provavelmente, à oclusão nos membros inferiores gerada pelo mobiliário ou outros objetos durante a captura dos vídeos. Digno de nota que, em todos os casos, avaliados, o sistema se mostrou mais protetivo, sempre decidindo por não recomendar posturas que apresentavam oclusão de alguma parte do corpo.

Também vale destacar que concordância entre os 6 ergonomistas variou de 60% a 85% nas variáveis estudadas, sendo menor na variável “Inclinação de Tronco” e maior na variável “Flexão de joelho esquerdo”. Visto que os ergonomistas avaliaram os mesmos vídeos utilizados pelo sistema, era de se esperar que houvesse maior divergência na mensuração dos ângulos articulares das articulações com oclusão. O que parece ter acontecido foi que a maior parte dos ergonomistas assumiu um risco maior em “recomendar”, mesmo que não houvesse informação visual suficiente da articulação para esta tomada de decisão. Outra explicação pode ser a de que, diferentemente do sistema desenvolvido, os ergonomistas podem ter usado dicas visuais provenientes de relações entre outras articulações e o mobiliário (como altura da cadeira), para assumir que a posição dos joelhos estavam em situação “aceitável”. Com relação à variável “Inclinação de Tronco”, era necessário que, além do cálculo da angulação mantida, fosse considerado o tempo de manutenção desta postura durante a jornada de trabalho. Este pode ter sido um fator confundidor que diminuiu a concordância entre os ergonomistas, e que pode ter influenciado também o resultado alcançado pelo sistema desenvolvido.

Tanto a concordância geral entre ergonomistas quanto a concordância geral entre sistema e ergonomistas ficaram abaixo de 80%, limite recomendado por SOARES e BORTOLINI (2018), JÚNIOR e MATSUDA (2012). O desempenho de ambos, sistema e ergonomistas, pode ser melhorado com a adoção de treinamento de interpretação da ISO 11226 por parte dos ergonomistas, e treinamento para diminuição da oclusão de articulações durante a captura dos vídeos pelos trabalhadores.

Piñero-Fuentes et al. (2021) para capturar os quadros de cada stream de vídeo, uma webcam foi colocada no quadro da tela do computador, calibrada para cada usuário na mesma altura da linha de visão. Cada usuário estava sentado em uma cadeira de altura configurável em frente ao computador (para obter uma visão completa da parte superior do corpo humano) e foi instruído a compor algumas linhas em um documento de texto. Utilizaram de poses incorretas do usuário para testar o sistema, sendo que cada usuário foi instruído a realizar as ações de maneiras diferentes: primeiro, essas ações foram realizadas em sua pose natural; segundo, o usuário foi forçado a adotar uma postura incorreta do pescoço; terceiro, o usuário foi forçado a adotar um equilíbrio incorreto dos ombros; e, quarto, o usuário foi forçado a adotar uma postura incorreta de elevação do braço. Para a detecção do esqueleto em tempo real neste trabalho, utilizaram o software chamado TRT\_Pose. O resultado final do modelo de deep learning é um conjunto de pontos

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

relacionados às articulações do usuário detectadas, podendo detectar mais de um usuário em cada frame. Dada uma postura, existem várias maneiras pelas quais podemos avaliar se ela está correta ou não, os autores decidiram analisar três aspectos da postura: a inclinação lateral do pescoço, o alinhamento dos ombros e a abdução dos braços (também relacionados com a ombros), e cada um desses parâmetros tem quatro zonas possíveis em que podem estar, variando de boa postura (saudável), posturas neutras, a má postura (muito insalubre) progressivamente com condicionantes de desvios posturais. Este trabalho foi implementado e testado em ambiente de laboratório com um conjunto de dados não muito extenso, o conjunto de dados coletado foi analisado um a um selecionando vários quadros de cada videoclipe para obter a verdade sobre a pose do usuário adotada em cada vídeo, assim, todo o conjunto de dados foi dividido em três subconjuntos: poses de pescoço, poses de ombros e poses de braços, além disso, cada subconjunto foi rotulado do intervalo 0 ao intervalo 3, de acordo com os graus de variação adotados pelo usuário em cada videoclipe que foi analisado offline. Algumas capturas sobre a configuração do sistema ao capturar os vídeos do dataset.

Há uma escassez de literatura revisada por pares sobre avaliações de estações de trabalho de computador em teletrabalho serem realizadas pessoalmente, muito menos usando um método virtual. Os componentes das avaliações de estações de trabalho por computador têm sido recomendados por agências reguladoras que pesquisam lesões no local de trabalho (RODRÍGUES-NOGUEIRA et al, 2021).

Uma regulação do padrão de trabalho autogerenciado pode ser a forma mais prática de manter o bem-estar do trabalhador em teletrabalho, para tanto, os autores validaram a ideia de usar um sistema de Internet das Coisas (IoT) (um smartphone e o smartwatch que o acompanha) para monitorar o status de trabalho em tempo real para registrar o padrão de trabalho e estimular o usuário a ter uma mudança de comportamento, usando um acelerômetro e um giroscópio incluídos no smartwatch usado no punho direito, fluxos de dados de nove canais dos dois sensores foram enviados ao smartphone emparelhado para pré-processamento de dados e reconhecimento de ações em tempo real, embora seja necessária uma validação adicional de um cenário de trabalho mais realista deva ser realizada para esse método, este estudo de prova de conceito esclarece a perspectiva de um sistema de rastreamento de trabalho on-line fácil de usar levando a uma orientação de padrão de trabalho personalizada (ZHANG et al, 2021).

O teletrabalho pode ser uma ferramenta valiosa para equilibrar a vida profissional e familiar, o que contribui para melhorar o bem-estar dos trabalhadores; no entanto, vários fatores podem influenciar a experiência geral de trabalho remoto, o que leva à necessidade de as empresas adotarem estratégias únicas que reflitam sua situação única (DE MACEDO et al, 2020), em um estudo, um total de 40 artigos sobre teletrabalho foram revisados, sendo os dados codificados e apresentados em detalhe após uma análise do desafio de definir o teletrabalho, suas dimensões podem afetar a forma como o teletrabalho é visto e

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

praticado, a intensidade do teletrabalho e vários potenciais moderadores, como a variedade de tarefas realizadas via teletrabalho, e a mudança da implementação do teletrabalho de uma modalidade opcional para uma obrigatória são alguns exemplos (ATHANASIADOU, THERIOU, 2021).

Embora o presenteísmo de doença possa ser funcional para doenças específicas, as organizações devem estar cientes dos possíveis riscos relacionados ao teletrabalho domiciliar. Eles devem projetar o teletrabalho de uma forma que reduza os gatilhos para o comportamento de auto-risco (STEIDELMULLER et al, 2020), a diminuição do bem-estar físico e mental geral após o teletrabalho foi associada aos fatores exercício físico, ingestão de alimentos, comunicação com colegas de trabalho, crianças em casa, distrações durante o trabalho, horas de trabalho ajustadas, configuração da estação de trabalho e satisfação com fatores ambientais internos do espaço de trabalho, futuras pesquisas, políticas e práticas são necessárias para maximizar os benefícios e minimizar os danos associados ao teletrabalho e oferecer recomendações para pesquisas futuras (XIAO et al, 2021; BECKEL, FISHER, 2022), não corroborando com os resultados deste estudo de população trabalhadora em teletrabalho pois a maior parte da população trabalhadora não apresenta queixas nos segmentos corporais avaliados e os trabalhadores que apresentaram queixas, existe uma heterogeneidade de respostas, sendo que todos os segmentos corporais foram pontuados com algum grau de queixa entre leve, moderada e forte.

Os trabalhadores forçados ao teletrabalho durante a pandemia sofrem impactos positivos e negativos. As posturas variam mais do que nos escritórios, aumentando potencialmente o risco à saúde (BLACK, ST-ONGE, 2021), em um estudo das percepções psicossociais dos trabalhadores de escritório, bem-estar físico e mental, satisfação no local de trabalho e desempenho, onde uma grande organização de serviço público realizou um programa piloto de Escritório Virtual de 12 meses, os resultados do estudo foram suficientemente positivos para fornecer uma base para as organizações de trabalho realizarem programas-piloto semelhantes garantindo a organização do trabalho com o olhar para fatores ergonômicos (ROBERTSON et al, 2022) corroborando com este estudo que traz a ausência de queixas de uma população trabalhadora que realizam pausas para alternância de posturas durante sua jornada de trabalho.

Existe a necessidade de informar os trabalhadores domiciliares como fazer uso mais ergonômico de equipamentos não ergonômicos, usar pausas e exercícios e informar aos empregadores como organizar melhor o horário de trabalho para atender às necessidades do trabalho em casa (RADULOVIC et al, 2021), em um estudo cinquenta e um por cento dos entrevistados relataram aumento no desconforto existente, enquanto 24% relataram novo desconforto desde o trabalho em casa, esses resultados sugerem a necessidade de intervenções ergonômicas, incluindo treinamento ergonômico e avaliações ergonômicas individuais para aqueles que trabalham em casa (MEGAN et al, 2022).

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

A atuação do pessoal de Segurança e Saúde no Trabalho da empresa implica algumas medidas adequadas, tais como: realizar entrevistas periódicas com o trabalhador, monitorar o uso do computador, seu tempo em frente a ele, a realização de pausas ativas e passivas e exercícios de relaxamento durante o teletrabalho, fornecer móveis, ferramentas, suprimentos e outros implementos necessários que facilitem o bem-estar do trabalhador e informar e treinar os trabalhadores sobre os riscos inerentes ao uso de telas de exibição de dados e os benefícios de um projeto de trabalho adequado (LARREA et al, 2021). Intervenções destinadas a aumentar a motivação dos trabalhadores para se engajar em comportamentos seguros e saudáveis por meio de uma liderança de segurança aprimorada, gerenciando os limites de funções para reduzir os riscos de segurança e saúde ocupacional e redesenhando o trabalho para fortalecer as interações interpessoais, a interdependência e a iniciação dos trabalhadores foram apoiadas na literatura (SCHALL, CHEN, 2021).

### LIMITAÇÕES

Embora existam poucas validações acerca de tecnologias, estas vem aumentando e a grande maioria destas vem sendo realizadas para softwares.

Uma limitação apontada é o fato de o software TeleErgo estar disponível apenas para computadores. Ressalta-se que um ponto essencial na continuidade desse estudo é o desenvolvimento do software para dispositivos móveis e com isto a sua extensão de uso à demais usuários. Como limitações os pesquisadores reconhecem que o efeito das análises de concordância indicaram a influência de outra variável sobre os resultados, necessitando assim de novas validações com um treinamento específico para os juízes na ferramenta ISO 11226.

### 8. CONCLUSÃO

A proposta de aplicação de uma ferramenta ergonômica já existente, como a ISO 11226, em um software de livre acesso, validado por especialistas ergonomia objetivando a avaliação ergonômica de trabalhadores sedentários em teletrabalho se torna necessária para que os profissionais desta área tenham escalabilidade nas análises remotas destes trabalhadores, não necessitando realizar coletas de dados no ambiente doméstico dos trabalhadores e respeitando a privacidade dos mesmos é válida. Os resultados deste estudo indicaram que existe concordância aceitável na avaliação software versus ergonomistas nos segmentos de flexão de cotovelo direito e flexão de cabeça e uma concordância baixa para inclinação de tronco, flexão de cotovelo esquerdo e flexão de joelhos. Novos estudos com uso um maior número de juízes treinados na ferramenta

ISO 11226 sefazem necessários para validação através da concordância juízes versus software nos segmentos em que ocorreu baixa concordância.

## 9. REFERÊNCIAS

- ABNT NBR ISO 11226:2013 **Ergonomia — Avaliação de posturas estáticas de trabalho** 23/10/2013
- ABNT ISO/TS 20646:2017 **Diretrizes ergonômicas para a otimização das cargas de trabalho sobre o sistema musculoesquelético** 09/03/2017
- AKYAZI, T; GOTI, Goti A, OYARBIDE, A; ALBERDI, E; BAYON, F. **A Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0. Foods.** 2020;9(4):492. Published 2020 Apr 14. doi:10.3390/foods9040492. 2020.
- ALVES, P; ADRIANO, J. A usabilidade em software educativo: princípios e técnicas. In **IV Simpósio Internacional de Informática Educativa. VII Taler Internacional de Software Educativo.** Vigo, Spain. ISBN 84-8158-227-1. 2002.
- ATHANASIADOU, C, THERIOU, G. Telework: systematic literature review and future research agenda. **Heliyon.** 2021;7(10):e08165
- BAKER, Richelle *et al.* The Short Term Musculoskeletal And Cognitive Effects Of Prolonged Sitting During Office Computer Work. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, v. 15, n. 8, p. 1678, 2018.
- Baradaran Mahdavi S, Kelishadi R. Impact of sedentary behavior on bodily pain while staying at home in COVID-19 pandemic and potential preventive strategies. **Asian J Sports Med** 2020; 11:e103511
- BARBOSA, Daniel Mendes; BAX, Marcello. A Design Science como metodologia para a criação de um modelo de Gestão da Informação para o contexto da avaliação de cursos de graduação. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 10, n. 1, p. 32-48, 2017.
- BASKERVILLE, Richard; BAIYERE, Abayomi; GREGOR, Shirley; HEVNER, Alan; ROSSI, Matti. Design Science Research Contributions: Finding a Balance between Artifact and Theory. **Journal of the Association for Information SYSTEMS**, V. 19, N.5, P. 358-376, 2018.
- BASKERVILLE, Richard L.; KAUL, Mala; STOREY, Veda C. Aesthetics in design science research. **European Journal of Information Systems**, v. 27, n. 2, p. 140-153, 2018.
- BEERMANN, B; AMLINGER-CHATTERJEE, M; BRENSCHEIDT, F; GERSTENBERG S; NIEHAUS, M; WOHRMANN, AM. Orts- und zeitflexibles Arbeiten: Gesundheitliche Chancen und Risiken [**Flexible working time and place: Health-related potentials and risks**]. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Disponível em: [https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd92.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd92.pdf?__blob=publicationFile&v=9) . 2018.
- BENTLEY, TA; TEO, STT; MCLEOD, L; TAN, F; BOSUA, R; GLOET, M. The role of organisational support in teleworker wellbeing: A socio-technical systems approach. **Applied**

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

**Ergonomics.** 52. 207-215. 10.1016/j.apergo.2015.07.019. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/281137230\\_The\\_role\\_of\\_organisational\\_support\\_in\\_teleworker\\_wellbeing\\_A\\_socio-technical\\_systems\\_approach](https://www.researchgate.net/publication/281137230_The_role_of_organisational_support_in_teleworker_wellbeing_A_socio-technical_systems_approach). 2016.

BENELI, Leandro Melo; ACOSTA, Barbara Farina. Efeitos de um programa de ginástica laboral sobre a incidência de dor em funcionários de uma empresa de software. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 66-76, 2017.

Black, Nancy L. and St-Onge, Samuelle. ‘Measuring Pandemic Home-work Conditions to Determine Ergonomic Recommendation Relevance’. 1 Jan. 2022 : 299 – 308.

BORT-ROIG, Judit *et al.* An mHealth Workplace-Based “Sit Less, Move More” Program: Impact on Employees’ Sedentary and Physical Activity Patterns at Work and Away from Work. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 23, p. 8844, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia de Atividade Física para a População Brasileira** [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **CLT – Consolidação das leis do trabalho**. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/535468/clt\\_e\\_normas\\_correlatas\\_1ed.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/535468/clt_e_normas_correlatas_1ed.pdf). 1943.

BRASIL. Ministério da Economia. PORTARIA Nº 20, DE 18 DE JUNHO DE 2020 (14/04/2020) Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-conjunta-n-20-de-18-de-junho-de-2020-262408085>. Acesso em: 14/04/2020.

Beckel, J.L.O.; Fisher, G.G. Telework and Worker Health and Well-Being: A Review and Recommendations for Research and Practice. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 3879. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073879>.

BEHNE, Alina; Krüger, NICOLAI; BEINKE, Jan Heinrich; TEUTEBERG, Frank. Learnings from the design and acceptance of the German COVID-19 tracing app for IS-driven crisis management: a design science research. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 21, n. 1, p. 1-22, 2021.

Bouziri H, Smith DRM, Descatha A, Dab W, Jean K. Working from home in the time of COVID-19: how to best preserve occupational health? *Occup Environ Med* 2020; 77:509–510

BUGHIN, J; HAZAN, E; LUND, S; DAHLSTROM, P; WIESINGER, A; SUBRAMANIAM, A. Skill Shift, Automation and the Future of the Workforce. **Mckinsey & Company**; Washington, DC, USA: 2018. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>. Acesso em: 10/12/20. 2018.

Catalin Ionescu, Dragos Papava, Vlad Olaru and Cristian Sminchescu, Human3.6M: Large Scale Datasets and Predictive Methods for 3D Human Sensing in Natural Environments, *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 36, No. 7, July 2014) (disponível em <http://vision.imar.ro/human3.6m/description.php>)

CHAM, GERDENITSCH, C; KORUNKA, C; KUBICEK, B. New ways of working and satisfaction of psychological needs. **Job Demands in a Changing World of Work** 110. 2017.

CHUNG, H., van der Horst M. Women's employment patterns after childbirth and the perceived access to and use of flexitime and teleworking. **Hum. Relat.** 2018;71(1):1–26. Special Edition.

COENEN, Pieter *et al.* A qualitative review of existing national and international occupational safety and health policies relating to occupational sedentary behaviour. **Applied Ergonomics**, v. 60, p. 320–333, 2017.

COLLINS, M. The (not so simple) case for teleworking: a study at Lloyd's of London. **New Technol. Work. Employ.** 2005;20(2):115–132

DE MACÊDO, T A M *et al.* 'Ergonomics and Telework: A Systematic Review'. 1 Jan. 2020 : 777 – 788. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/work/wor203224>. 2020.

DEMING, DJ. The growing importance of social skills in the labor market. **Q. J. Econ.** 2017;132:1593–1640. doi: 10.1093/qje/qjx022. Disponível em: <https://academic.oup.com/qje/article/132/4/1593/3861633>. Acesso em: 10/12/20. 2017.

Delanoëije J., Verbruggen M., Germeys L. Boundary role transitions: a day-to day approach to explain the effects of home-based telework on work-to-home conflict and home-to-work conflict. **Hum. Relat.** 2019;72(12):1–26.

DE SORDI, José Osvaldo; AZEVEDO, Maria Carvalho; MEIRELES, Manuel; PINOCHET, Luis Hernan Contreras; JORGE, Carlos Francisco Bitencourt. Design Science Research in Practice: What Can We Learn from a Longitudinal Analysis of the Development of Published Artifacts?. **Informing Science**, v. 23, 2020.

DENG, Qi; JI, Shaobo. A Review of Design Science Research in Information Systems: Concept, Process, Outcome, and Evaluation. **Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems**, v. 10, n. 1, p. 1-36, 2018.

DOS SANTOS CARNEIRO, Luciana Emirena; ALMEIDA, Mauricio Barcellos. Design Science: estudo de um campo teórico. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, v. 13, n. 3, p. 68-80, 2019.

DOS SANTOS, Amauri *et al.* Intervenção em atividade física e tempo sentado de acordo com o estágio de mudança de comportamento de trabalhadores. **Diagn. tratamento**, v. 25, n.2, p. 85-92, 2021.

DOS SANTOS, RA; DERHON, V; BRANDALIZE, M; BRANDALIZE, D; ROSSI, LP. Evaluation of knee range of motion: Correlation between measurements using a universal goniometer and a smartphone goniometric application. **J Bodyw Mov Ther.** 2017 Jul;21(3):699-703. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.11.008. Epub 2016 Nov 17. PMID: 28750987. 2017.

Dutcher G.E. The effects of telecommuting on productivity: an experimental examination. The role of dull and creative tasks. *J. Econ. Behav. Organ.* 2012;84(1):355–363

ELRAGAL, Ahmed; HADDARA, Moutaz. Design science research: Evaluation in the lens of big data analytics. **Systems**, v. 7, n. 2, p. 27, 2019.

EUROFOUND . European Union; Dublin: 2020. Living, Working and COVID-10: First Findings - April 2020. <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2020/living-working-and-covid-19>

EUROPEAN COMMISSION. Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (European Commission) Blueprint for Sectoral Cooperation on Skills: Towards an EU Strategy Addressing the Skills Needs of the Steel Sector: European Vision on Steel-Related Skills of Today and Tomorrow. **Publication Office of the European Union**; Luxembourg. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ff0f8660-ca07-11e9-992f-01aa75ed71a1>. Acesso em: 10/12/20. 2019.

FIALHO, Sónia Alexandra da Silva Pimentão. **Trabalho sedentário e avaliação antropométrica em trabalhadores de uma instituição do ensino superior politécnico em Coimbra.** 2018. Tese de Doutorado.

FLEMING, Christopher M.; BOWDEN, Mark. Web-based surveys as an alternative to traditional mail methods. **Journal Of Environmental Management**, v. 90, n. 1, p. 284-292, 2009.

FRICKER, Ronald D.; SCHONLAU, Matthias. Advantages and disadvantages of Internet research surveys: Evidence from the literature. **Field methods**, v. 14, n. 4, p. 347-367, 2002.

FILARDI, A.; TRAINA, A. **Montando questionários para medir a satisfação do usuário: avaliação de interface de um sistema que utiliza técnicas de recuperação de imagens por conteúdo.** 176-185. 10.1145/1497470.1497490. 2008.

GRIMANI, Aikaterini; ABOAGYE, Emmanuel; KWAK, Lydia. The effectiveness of workplace nutrition and physical activity interventions in improving productivity, work performance and workability: a systematic review. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 1-12, 2019.

GURGEL, I; ARCOVERDE, R.L.; ALMEIDA, E.W.; SULTANUM, N.B.; TEDESCO P.A. A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: a experiência do Virtual Team. In: **SBGAMES - Anais do Simpósio Brasileiro de Jogos de Computador e Entretenimento Digital.** Disponível em: <http://www.sbgames.org/papers/sbgames06/1.pdf> Recife, 2006.

HEVNER, Alan; VOM BROCKE, Jan; MAEDCHE, Alexander. Roles of digital innovation in design science research. **Business & Information Systems Engineering**, v. 61, n. 1, p. 3-8, 2019.

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

HUANG, Ming-Hui; RUST, Roland T. Artificial intelligence in service. **Journal of Service Research**, v. 21, n. 2, p. 155-172, 2018.

HUNTON JE, NORMAN CS. The Impact of Alternative Telework Arrangements on Organizational Commitment: Insights from a Longitudinal Field Experiment. **J Inf Syst** [Internet]. 2010;24(1):67-90

Illegems V., Verbeke A., S' Jegers R. The organizational context of teleworking implementation. *Technol. Forecast. Soc. Change*. 2001;68(3):275–291.

JAVAID M; HALEEM A; VAISHYA R, BAH L S, SUMAN R, VAISH A. Industry 4.0 technologies and their applications in fighting COVID-19 pandemic. **Diabetes Metab Syndr**. 2020 Jul-Aug;14(4):419-422. doi: 10.1016/j.dsx.2020.04.032. Epub 2020 Apr 24. PMID: 32344370; PMCID: PMC7180383. 2020.

JOHNS, Rob. Likert items and scales. **Survey question bank: METHODS FACT SHEET**, v. 1, n. 1, p. 11-28, 2010.

JONES, A; SEALEY, R; CROWE, M; GORDON, S. Concurrent validity and reliability of the Simple Goniometer iPhone app compared with the Universal Goniometer. **Physiother Theory Pract**. 2014 Oct;30(7):512-6. doi: 10.3109/09593985.2014.900835. Epub 2014 Mar 25. PMID: 24666408. 2014.

JÚNIOR, J; MATSUDA, L. Construção e validação de instrumento para avaliação do Acolhimento com Classificação de Risco. 2012.

KARANA, Elvin; HEKKERT, Paul; KANDACHAR, Prabhu. Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers. **Materials & Design**, v. 29, n. 6, p. 1081-1089, 2008.

KERRIN, M; HONE, K Job seekers' perceptions of teleworking: a cognitive mapping approach. *New Technol. Work. Employ*. 2001;16(2):130–143.

KOSSEK E.E., LAUTSCH B.A., Eaton S.C. Telecommuting, control, and boundary management: correlates of policy use and practice, job control, and work-family effectiveness. **J. Vocat. Behav**. 2006;68(2):347–367.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Larrea-Araujo, C.; Ayala-Granja, J.; Vinueza-Cabezas, A.; Acosta-Vargas, P. Ergonomic Risk Factors of Teleworking in Ecuador during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 5063. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105063>.

LAUTSCH B.A., KOSSEK E.E., Eaton S.C. Supervisory approaches and paradoxes in managing telecommuting implementation. **Hum. Relat**. 2009;62(6):795–827.

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

LIM V.K.G., Teo T.S.H. To work or not to work at home. An empirical investigation of factors affecting attitudes towards teleworking. *J. Manag. Psychol.* 2000;15(6):560–586.

LOPES, Anália Rosário *et al.* Fatores associados a sintomas osteomusculares em profissionais que que trabalham sentados. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, p. 2, 2021.

MA, Jiameng *et al.* Effects of a Workplace Sit–Stand Desk Intervention on Health and Productivity. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 21, p. 11604, 2021.  
OLIVEIRA, Bianca Regina *et al.* Nível de atividade física e comportamento sedentário de profissionais de podologia brasileiros. **REVISTA IBERO-AMERICANA DE PODOLOGIA**, v. 2, n. 1, p. 152-152, 2020.

Mahbob NS, Kamaruzzaman SN, Salleh N, Sulaiman R. A correlation studies of indoor environmental quality (IEQ) towards productive workplace. 2nd Int Conf Environ Sci Technol (ICEST 2011). 2011;6:434–438.

Majumdar P, Biswas A, Sahu S. COVID-19 pandemic and lockdown: cause of sleep disruption, depression, somatic pain, and increased screen exposure of office workers and students of India. *Chronobiol Int* 2020; 37:1–10.

Mann S., Holdsworth L. The psychological impact of teleworking: stress, emotions and health. *New Technol. Work. Employ.* 2003;18(3):196–211

Martínez-Sánchez A., Pérez-Pérez M., de-Luis-Carnicer P., Vela-Jiménez M.J. Telework, human resource flexibility and firm performance. *New Technol. Work. Employ.* 2007;22(3):208–223.

Megan J. McAllister, Patrick A. Costigan, Joshua P. Davies, Tara L. Diesbourg, The effect of training and workstation adjustability on teleworker discomfort during the COVID-19 pandemic, *Applied Ergonomics*, Volume 102, 2022, 103749, ISSN 0003-6870, <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103749>.

MEHTA, S.P; BARKER, K; BOWMAN, B; GALOWAY, H; OLIASHIRAZI, N; OLIASHIRAZI, A. Reliability, Concurrent Validity, and Minimal Detectable Change for iPhone Goniometer App in Assessing Knee Range of Motion. **J Knee Surg.** 2017 Jul;30(6):577-584. doi: 10.1055/s-0036-1593877. Epub 2016 Nov 28. PMID: 27894147. 2017.

MEISLIN, MA; WAGNER, ER; SHIN, AY. A Comparison of Elbow Range of Motion Measurements: Smartphone-Based Digital Photography Versus Goniometric Measurements. **J Hand Surg Am.** 2016 Apr;41(4):510-515.e1. doi: 10.1016/j.jhsa.2016.01.006. Epub 2016 Feb 13. PMID: 26880499. 2016.

MESSENGER, J; LLAVE, V O, GSCHWIND, L; BOHMER, S, VERMEYLEN, G, WILKENS, M. Working Anytime, Anywhere: The Effects on the World of Work. Geneva; Luxembourg: **International Labour Office Publications Office of the European Union**; Disponível em: [https://oem.bmj.com/content/oemed/75/Suppl\\_2/A219.2.full.pdf](https://oem.bmj.com/content/oemed/75/Suppl_2/A219.2.full.pdf) . 2017.

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

MILANESE, S; GORDON, S; BUETTNER, P; FLAVELL, C; RUSTON, S; COE, D; OSULLIVAN, W; MCCORMACK, S Reliability and concurrent validity of knee angle measurement: Smart phone app versus universal goniometer used by experienced and novice clinicians, **Manual Therapy**, Volume 19, Issue 6, 2014.

OMS. **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: num piscar de olhos**. Genebra, 2020.

PEFFERS, Ken; TUUNANEN, Tuure; NIEHAVES, Björn. Design science research genres: introduction to the special issue on exemplars and criteria for applicable design science research. **European Journal of Information Systems**, v. 27, n. 2, p. 129-139, 2018.

PEREZ, Iana Uliana; MOURA, Mônica; MEDOLA, Fausto Orsi. *A design science nas pesquisas em design no Brasil*. **Estudos em Design**, v. 28, n. 1, 2020.

PIMENTEL, Mariano; FILIPPO, Denise; SANTOS, Thiago Marcondes. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. **RE@ D-Revista de Educação a Distância e eLearning**, v. 3, n. 1, p. 37-61, 2020.

Piñero-Fuentes E, Canas-Moreno S, Rios-Navarro A, Domínguez-Morales M, Sevillano JL, Linares-Barranco A. A Deep-Learning Based Posture Detection System for Preventing Telework-Related Musculoskeletal Disorders. *Sensors (Basel)*. 2021;21(15):5236. Published 2021 Aug 2. doi:10.3390/s21155236

POURAHMADI, M.R; EBRAHIMI T.I; SARRAFZADEH, J. Reliability and concurrent validity of a new iPhone® goniometric application for measuring active wrist range of motion: a cross-sectional study in asymptomatic subjects. **J Anat**. 2017;230(3):484-495. doi:10.1111/joa.12568. 2017.

Putnam LL, Myers KK, Gailliard BM. Examining the tensions in workplace flexibility and exploring options for new directions. *Hum Relat* 2014; 67:413–440.

RAI, Arun. Editor's comments: Diversity of design science research. **MIS quarterly**, v. 41, n. 1, p. iii-xviii, 2017.

Radulović AH, Žaja R, Milošević M, Radulović B, Luketić I, Božić T. Work from home and musculoskeletal pain in telecommunications workers during COVID-19 pandemic: a pilot study. *Arh Hig Rada Toksikol*. 2021;72(3):232-239. Published 2021 Sep 28. doi:10.2478/aiht-2021-72-3559

Robertson, Michelle M. et al. ‘Virtual Office Intervention Effectiveness: A Systems Approach’. 1 Jan. 2022 : 451 – 464.

Rodríguez-Nogueira, Ó.; Leirós-Rodríguez, R.; Benítez-Andrades, J.A.; Álvarez-Álvarez, M.J.; Marqués-Sánchez, P.; Pinto-Carral, A. Musculoskeletal Pain and Teleworking in Times of the COVID-19: Analysis of the Impact on the Workers at Two Spanish Universities. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 31. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010031>

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

RÖMER, Anne *et al.* Effort-saving product representations in design—results of a questionnaire survey. *Design studies*, v. 22, n. 6, p. 473-491, 2001.

ROSENKRANZ, Sara K. *et al.* Workplace sedentary behavior and productivity: a cross-sectional study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 18, p. 6535, 2020.

Schall MC, Chen P. Evidence-Based Strategies for Improving Occupational Safety and Health Among Teleworkers During and After the Coronavirus Pandemic. *Human Factors*. January 2021. doi:10.1177/0018720820984583

SCHOBER, Michael F.; CONRAD, Frederick G. Does conversational interviewing reduce survey measurement error?, **Public opinion quarterly**, v. 61, n.4, p. 576-602, 1997.

SLAPPENDEL, Carol. Industrial design utilization in New Zealand firms. **Design studies**, v. 17, n. 1, p. 3-18, 1996.

SOARES, J; SOARES, N, BORTOLINI, J. Validação de instrumento para avaliação do conhecimento de adolescentes sobre hanseníase. 2018.

STEIDELMULLER, C; MEYER, SC; MULLER,G. Home-Based Telework and Presenteeism Across Europe. **J Occup Environ Med**. Dezembro de 2020; 62 (12): 998-1005. doi: 10.1097 / JOM.0000000000001992. PMID: 32796258; PMCID: PMC7720871. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7720871/> 2020.

TASKIN L., Devos V. Paradoxes from the individualization of human resource management: the case of telework. *J. Bus. Ethics*. 2005;62(1):13–24.

TAVARES, AL. Telework and health effects review. **Int J Healthc** 2017; 3:30–36. [Google Scholar] Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Aida\\_Isabel\\_Tavares/publication/318108862\\_Telework\\_and\\_health\\_effects\\_review/links/5966524e0f7e9b80917fea7d/Telework-and-health-effects-review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aida_Isabel_Tavares/publication/318108862_Telework_and_health_effects_review/links/5966524e0f7e9b80917fea7d/Telework-and-health-effects-review.pdf). 2017.

TEIXEIRA, Leonardo Moreira; DA SILVA DELATORRI, Maycon. Os Impactos Da Atividade Ginástica Laboral (GI) No Desempenho Do Trabalhador. **Revista Dimensão Acadêmica**, v. 3, n. 1, 2018.

TEIXEIRA, Jorge Grenha; PATRÍCIO, Lia; TUUNANEN, Tuure. Advancing service design research with design science research. **Journal of Service Management**, v. 30, n.5, p. 577- 592, 2019.

THORP, Alicia A. *et al.* Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: a systematic review of longitudinal studies, 1996–2011. **American journal of preventive medicine**, v. 41, n. 2, p. 207-215, 2011.

THUAN, Nguyen Hoang; DRECHSLER, Andreas; ANTUNES, Pedro. Construction of design

---

**Instituto Integrado de Saúde (INISA) - Curso de Mestrado em Ciências do Movimento**

Av. Costa e Silva – Cidade Universitária; CEP 79070-900, Campo Grande – MS - (67)

3345- 7836

[ppgcm.inisa@ufms.br](mailto:ppgcm.inisa@ufms.br)

science research questions. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 44, n. 1, p. 20, 2019.

TREMBLAY, Mark S. et al. Sedentary behavior research network (SBRN)–terminology consensus project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1-17, 2017.

ULUSOY, Zuhail *et al.* To design versus to understand design: the role of graphic representations and verbal expressions. **Design Studies**, v. 20, n. 2, p. 123-130, 1999.

VORA, Pawan R. Design/methods & tools: Designing for the web: a survey. **interactions**, v. 5, n. 3, p. 13-30, 1998.

VREDENBURG, Karel *et al.* A survey of user-centered design practice. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**, v. 4, n. 1, p. 471-478, 2002.

WADDELL BS, DUPLANTIER NL, LUO Q, MEYER MS, DUNCAN SFM. Smartphone-Based Goniometry Accuracy in Clinical Scenarios. **J Surg Orthop Adv**. 2017 WINTER;26(4):223-226.

Xiao Y, Becerik-Gerber B, Lucas G, Roll SC. Impacts of Working From Home During COVID-19 Pandemic on Physical and Mental Well-Being of Office Workstation Users. **J Occup Environ Med**. 2021;63(3):181-190. doi:10.1097/JOM.0000000000002097

Zhang Y, Chen Z, Tian H, et al. A Real-Time Portable IoT System for Telework Tracking. **Front Digit Health**. 2021;3:643042. Published 2021 Jun 10. doi:10.3389/fdgth.2021.643042 PMID: 29461194. 2017.

WIENCKE, M; CACACE M; FISCHER, S. **Healthy at Work**. Cham: Springer International Publishing; 2016. 37–51. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=9SLqDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=4pLKeNjiS3&sig=0Qfaxn1MMv\\_iGFC8fLtgFfillop4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=9SLqDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&ots=4pLKeNjiS3&sig=0Qfaxn1MMv_iGFC8fLtgFfillop4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) . 2016.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A - APÊNDICE A - SOLICITAÇÃO DE PERMISSÃO PARA  
REALIZAÇÃO DE PESQUISA**

**CARTA DE PERMISSÃO À PESQUISA**

Ao, Sr. Michel Klaimo Filho, Gerente de Saúde e Segurança do Trabalho do Sesi Diretório Regional de Mato Grosso do Sul.

Prezado Gerente,

Encaminho através desta, respeitosamente, o pedido de autorização para coleta de dados no banco de dados dos trabalhadores atendidos pelo SESI MS que estão realizando suas atividades em regime de teletrabalho, pertencentes à casuística do meu projeto “DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA POSTURA DURANTE ATIVIDADE DE TELETRABALHO EM CONSONÂNCIA COM A ISO 11226” sob orientação do Professor Thomaz Nogueira Burke.

A solicitação e recebimento dos dados será remotamente por e-mail e a análise dos dados será realizada remotamente pelos pesquisadores.

O processo de coleta e levantamento de dados será remoto, por e-mail, onde serão solicitados em uma planilha de excel nome e telefone dos trabalhadores que estão realizando suas atividades em regime de teletrabalho, para que a pesquisadora realize o convite. A pesquisa tem por objetivo desenvolver um software que analise de forma automática riscos ergonômicos de trabalhadores que realizam suas atividades em regime de teletrabalho.

Ressaltamos por importância estarmos cientes da necessidade de manutenção do sigilo de informações que possam levar à identificação dos trabalhadores.

Lembramos ainda que tal levantamento, quando devidamente concluído e analisado estatisticamente, poderá gerar parâmetros de avaliação destas questões, podendo contribuir para melhor esclarecimento e conduta referente a esta população.

Outros sim lembramos que a possibilidade de posterior publicação da referida pesquisa contribuirá para a inclusão do SESI Mato Grosso do Sul entre as que estimulam e executam produção científica, qualidade inerente aos mais conceituados estabelecimentos de assistência e promoção de saúde e educação.

Certos de sua solicitude aguardamos resposta, agradecendo antecipadamente.  
Atenciosamente!



Assinatura

Priscilla Santana Bueno  
Acadêmica/ Pesquisadora

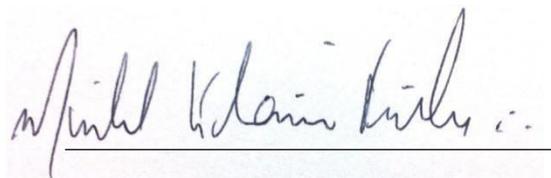


Assinatura

Prof. Dr. Thomaz Nogueira Burle  
Orientador/ Pesquisador

Estando de acordo com este termo, por gentileza assine e autorize tal procedimento de estudo:

*Campo Grande 15 de Dezembro de 2020.*



Michel Klaime Filho  
Gerente de Saúde e Segurança do Trabalho  
Sesi Diretório Regional de Mato Grosso do Sul.

Fone de contato: 67 33203400

## **APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – TRABALHADORES VOLUNTÁRIOS**

### **BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS.**

Convido para participar da pesquisa intitulada: Desenvolvimento e validação de um sistema automatizado para avaliação e classificação da postura durante atividade de teletrabalho em consonância com a ISO 11226 e está sendo desenvolvida por Priscilla Santana Bueno Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação do Professor Dr. Thomaz Nogueira Burke e tem como objetivo, desenvolver um software que analisa suas respostas referentes a organização do seu trabalho em casa e a sua postura de trabalho em regime de teletrabalho visando reduzir os riscos ergonômicos da atividade de teletrabalho.

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Precisaremos da sua ajuda para a coleta de dados e para isso será necessário que você esteja em teletrabalho, trabalhando em casa, possua acesso à internet para responder esse formulário e tenha uma câmera para filmar o seu posto de trabalho, isso tomará no máximo cinco minutos do seu tempo.

Será preciso que você responda três questionários:

Questionário 1: Questionário - Dados Pessoais

Questionário 2: Queixas e desconfortos

Questionário 3: Condições e organização do trabalho

Após responder os questionários você nos enviará dois vídeos que serão filmados enquanto você realiza as suas atividades de trabalho no seu posto de trabalho em casa:

Vídeo 1: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera na lateral do seu posto de trabalho (seu perfil), podendo ser lado direito ou esquerdo;

Vídeo 2: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera de frente para o seu posto de trabalho (frontal).

Os dados enviados por você irão contribuir na construção do sistema pois iremos comparar a análise de especialistas em ergonomia versus a análise automatizada do sistema referente as suas condições de trabalho enviadas nesse formulário.

Você poderá ser convidado(a) para a análise de usabilidade do sistema.

O estudo também pode contribuir para o esclarecimento das causas relacionadas aos afastamentos de trabalhadores, auxiliando na elaboração de ações diretas em nível pessoal e institucional, bem como de âmbito mais ampliado como de políticas públicas da saúde do trabalhador, para que os impactos negativos na sociedade sejam minimizados.

Os riscos da sua participação são os relativos a execução do seu trabalho na sua rotina pois esta será a atividade que irá realizar durante a filmagem sendo o risco referente a execução de suas tarefas.

Durante o estudo caso ocorra lesões relacionadas a sua execução, a pesquisadora estará remotamente te auxiliando. Os riscos a serem considerados, também, pela sua participação são considerados mínimos e se referem ao constrangimento ou exposição do conhecimento ao responder as questões que compõem os instrumentos de coleta de dados da pesquisa e participar das filmagens.

Ressalto que apenas as suas respostas nesse questionário e a imagem da sua postura de trabalho será considerada, mostrando a sua postura de de trabalho seja em pé ou sentada e os mobiliários que utiliza para trabalhar, mesas, cadeiras ou bancadas por exemplo.

Em caso de constrangimentos, você poderá desistir da pesquisa sem nenhum prejuízo.

Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta, realizar qualquer teste ou desistir de participar e retirar seu consentimento, sem justificar, em qualquer momento da pesquisa, sem sofrer qualquer penalização ou prejuízo.

Antes, durante ou após a pesquisa, você não terá nenhuma despesa ao participar da pesquisa e não haverá nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por sua participação. Ainda, caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação no estudo, poderá ser compensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

O trabalho será desenvolvido durante a sua jornada de trabalho no seu posto de trabalho em casa.

Para qualquer informação referente ao projeto, o contato poderá ser feito através do número (67) 996084843 (pesquisadora PRISCILLA SANTANA BUENO) ou pelo e-mail fisiopriscillasantana@gmail.com e para dirimir dúvidas quanto à sua participação entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP/UFMS pelo telefone (67) 3345-7187 ou e-mail cepconep.propp@ufms.br. Endereço Físico: Av. Costa e Silva S/N, Bairro Universitário, CEP 79070-900, Campo Grande, MS.

Informamos que este documento foi elaborado pela pesquisadora e será entregue ao participante por e-mail.

Ao final da pesquisa, você receberá orientações para a realização da sua atividade de trabalho em casa desenvolvido pela pesquisadora.

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

**ESCLARECIMENTOS FINAIS:** Considerando as informações constantes dos itens acima e as normas expressas na Resolução nº 466/2012 do CNS/MS, consinto, de modo livre e esclarecido, participar da presente pesquisa na condição de participante da pesquisa, sabendo que:

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes

da pesquisa, e a Resolução 510/2016, que trata de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais que envolvem a utilização de dados obtidos com os participantes ou de informações identificáveis.

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza o Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Banco de Dados, sendo as bases de dados a serem utilizadas:

banco de dados de respostas e imagens de trabalhadores em regime de teletrabalho.

A participação em todos os momentos e fases da pesquisa é voluntária e não implica quaisquer tipos de despesa e/ou ressarcimento financeiro.

A liberdade de retirada do consentimento e da participação no respectivo estudo é garantida a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, punição ou atitude preconceituosa.

Os dados coletados só serão utilizados para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados em livros, ensaios e/ou artigos científicos em revistas especializadas e/ou em eventos científicos.

A pesquisa aqui proposta foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Número do Parecer: 4.604.250, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), que a referenda.

## **APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – ERGONOMISTAS VOLUNTÁRIOS**

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA POSTURA DURANTE ATIVIDADE DE TELETRABALHO EM CONSONÂNCIA COM A ISO 11226.

Este é um convite para você participar como voluntário da pesquisa “DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA POSTURA DURANTE ATIVIDADE DE TELETRABALHO EM CONSONÂNCIA COM A ISO 11226” que será coordenada pela pesquisadora Priscilla Santana Bueno (CREFITO 13 160929F), Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS.

Convido para participar da pesquisa intitulada: Desenvolvimento e validação de um sistema automatizado para avaliação e classificação da postura durante atividade de teletrabalho em consonância com a ISO 11226 e está sendo desenvolvida por Priscilla Santana Bueno Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação do Professor Dr. Thomaz Nogueira Burke e tem como objetivo, desenvolver um software que analisa suas respostas referentes a organização do seu trabalho em casa e a sua postura de trabalho em regime de teletrabalho visando reduzir os riscos ergonômicos da atividade de teletrabalho.

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar

humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Precisaremos da sua ajuda para a coleta de dados e para isso será necessário que você seja profissional de nível superior com pós graduação em ergonomia e experiência de no mínimo 03 anos na atuação como ergonomista, possua acesso à internet para responder esse formulário e tenha conhecimento na norma ISO 11226.

Será preciso que você responda este questionário com base nas perguntas que ele possui referente aos ângulos resultados da análise de um sistema da postura sentada de trabalhadores em home office usando a ISO 11226 como referência.

As suas respostas irão contribuir na construção do sistema pois iremos comparar as suas respostas versus sistema se o resultado da medida está adequado ou não.

Você poderá ser convidado(a) para a análise de usabilidade do sistema.

O estudo também pode contribuir para o esclarecimento das causas relacionadas aos afastamentos de trabalhadores, auxiliando na elaboração de ações diretas em nível pessoal e institucional, bem como de âmbito mais ampliado como de políticas públicas da saúde do trabalhador, para que os impactos negativos na sociedade sejam minimizados.

Os riscos da sua participação são os relativos a execução do seu trabalho como ergonomista na sua rotina pois esta será a atividade que irá realizar durante a resposta do formulário com o uso do computador.

Durante o estudo caso ocorra lesões relacionadas a sua execução, a pesquisadora estará remotamente te auxiliando. Os riscos a serem considerados, também, pela sua participação são considerados mínimos e se referem ao constrangimento ou exposição do conhecimento ao

responder as questões que compõem os instrumentos de coleta de dados da pesquisa e participar das filmagens.

Ressalto que apenas as suas respostas nesse questionário serão consideradas.

Em caso de constrangimentos, você poderá desistir da pesquisa sem nenhum prejuízo.

Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta, realizar qualquer teste ou desistir de participar e retirar seu consentimento, sem justificar, em qualquer momento da pesquisa, sem sofrer qualquer penalização ou prejuízo.

Antes, durante ou após a pesquisa, você não terá nenhuma despesa ao participar da pesquisa e não haverá nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por sua participação. Ainda, caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação no estudo, poderá ser compensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Para qualquer informação referente ao projeto, o contato poderá ser feito através do número (67) 996084843 (pesquisadora PRISCILLA SANTANA BUENO) ou pelo e-mail [fisiopriscillasantana@gmail.com](mailto:fisiopriscillasantana@gmail.com) e para dirimir dúvidas quanto à sua participação entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP/UFMS pelo telefone (67) 3345-7187 ou e-mail [cepconep.propp@ufms.br](mailto:cepconep.propp@ufms.br). Endereço Físico: Av. Costa e Silva S/N, Bairro Universitário, CEP 79070-900, Campo Grande, MS.

Informamos que este documento foi elaborado pela pesquisadora e será entregue ao participante por e-mail.

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro

o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento. Todo o conteúdo desta pesquisa, incluindo dados em links e em anexo são proibidas as reproduções e encaminhamentos por se tratar de conteúdo para fins de pesquisa.

**ESCLARECIMENTOS FINAIS:** Considerando as informações constantes dos itens acima e as normas expressas na Resolução nº 466/2012 do CNS/MS, consinto, de modo livre e esclarecido, participar da presente pesquisa na condição de participante da pesquisa, sabendo que:

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa, e a Resolução 510/2016, que trata de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais que envolvem a utilização de dados obtidos com os participantes ou de informações identificáveis.

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza o Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Banco de Dados, sendo as bases de dados a serem utilizadas:

banco de dados de respostas e imagens de trabalhadores em regime de teletrabalho.

A participação em todos os momentos e fases da pesquisa é voluntária e não implica quaisquer tipos de despesa e/ou ressarcimento financeiro.

A liberdade de retirada do consentimento e da participação no respectivo estudo é garantida a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, punição ou atitude preconceituosa.

Os dados coletados só serão utilizados para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados em livros, ensaios e/ou artigos científicos em revistas especializadas e/ou em

eventos científicos.

A pesquisa aqui proposta foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Número do Parecer: 4.604.250, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), que a referenda.

O prosseguimento com o preenchimento deste formulário eletrônico implica na aceitação dos termos deste documento na data de seu preenchimento.

Todo o conteúdo dessa pesquisa, incluindo dados em links e respostas são proibidas as reproduções e encaminhamentos por se tratar de conteúdo para fins de pesquisa.

## APÊNDICE D - TERMO DE COMPROMISSO DE USO DE BANCO DE DADOS

### Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Banco de Dados

**Título da Pesquisa:** DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO PARA AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA POSTURA DURANTE ATIVIDADE DE TELETRABALHO EM CONSONÂNCIA COM A ISO 11226.

**Nome do Pesquisador:** PRISCILLA SANTANA BUENO

**Bases de dados a serem utilizados:**

**Banco de dados de imagens de trabalhadores em regime de teletrabalho.**

Como pesquisador (a) supra qualificado (a) comprometo-me com utilização das informações contidas nas bases de dados acima citadas, protegendo a imagem das pessoas envolvidas e a sua não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em seu prejuízo ou das comunidades envolvidas, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico-financeiro.

Declaro ainda que estou ciente da necessidade de respeito à privacidade das pessoas envolvidas em conformidade com os dispostos legais citados\* e que os dados destas bases serão utilizados somente neste projeto, pelo qual se vinculam. Todo e qualquer outro uso que venha a ser necessário ou planejado, deverá ser objeto de novo projeto de pesquisa e que deverá, por sua vez, sofrer o trâmite legal institucional para o fim a que se destina.

Rubrica pesquisador:



Assinatura

## ANEXOS

**ANEXO A**  
**FORMS DOS TRABALHADORES EM TELETRABALHO**

**ANEXO B**  
**FORMS DOS ERGONOMISTAS**

# DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO.

Este é um convite para você participar como voluntário da pesquisa “DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO” que será coordenada pela pesquisadora Priscilla Santana Bueno (CREFITO 13 160929F), Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS N°466/2012, MS.

Convido para participar da pesquisa intitulada: Desenvolvimento de um sistema automatizado de gerenciamento de riscos ergonômicos para aplicação em atividades de teletrabalho e está sendo desenvolvida por Priscilla Santana Bueno Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação do Professor Dr. Thomaz Nogueira Burke e tem como objetivo, desenvolver um software que analisa suas respostas referentes a organização do seu trabalho em casa e a sua postura de trabalho em regime de teletrabalho visando reduzir os riscos ergonômicos da atividade de teletrabalho.

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Precisaremos da sua ajuda para a coleta de dados e para isso será necessário que você esteja em teletrabalho, trabalhando em casa, possua acesso à internet para responder esse formulário e tenha uma câmera para filmar o seu posto de trabalho, isso tomará no máximo cinco minutos do seu tempo.

Será preciso que você responda três questionários:

Questionário 1: Questionário - Dados Pessoais

Questionário 2: Queixas e desconfortos

Questionário 3: Condições e organização do trabalho

Após responder os questionários você nos enviará dois vídeos que serão filmados enquanto você realiza as suas atividades de trabalho no seu posto de trabalho em casa:

Vídeo 1: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera na lateral do seu posto de trabalho (seu perfil), podendo ser lado direito ou esquerdo;

Vídeo 2: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera de frente para o seu posto de trabalho (frontal).

Os dados enviados por você irão contribuir na construção do sistema pois iremos comparar a análise de especialistas em ergonomia versus a análise automatizada do sistema referente as suas condições de trabalho enviadas nesse formulário.

Você poderá ser convidado(a) para a análise de usabilidade do sistema.

O estudo também pode contribuir para o esclarecimento das causas relacionadas aos afastamentos de trabalhadores, auxiliando na elaboração de ações diretas em nível pessoal e institucional, bem como de âmbito mais ampliado como de políticas públicas da saúde do trabalhador, para que os impactos negativos na sociedade sejam minimizados.

Os riscos da sua participação são os relativos a execução do seu trabalho na sua rotina pois esta será a atividade que irá realizar durante a filmagem sendo o risco referente a execução de suas tarefas.

Durante o estudo caso ocorra lesões relacionadas a sua execução, a pesquisadora estará remotamente te auxiliando. Os riscos a serem considerados, também, pela sua participação são considerados mínimos e se referem ao constrangimento ou exposição do conhecimento ao responder as questões que compõem os instrumentos de coleta de dados da pesquisa e participar das filmagens.

Ressalto que apenas as suas respostas nesse questionário e a imagem da sua postura de trabalho será considerada, mostrando a sua postura de de trabalho seja em pé ou sentada e os mobiliários que utiliza para trabalhar, mesas, cadeiras ou bancadas por exemplo.

Em caso de constrangimentos, você poderá desistir da pesquisa sem nenhum prejuízo.

Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta, realizar qualquer teste ou desistir de participar e retirar seu consentimento, sem justificar, em qualquer momento da pesquisa, sem sofrer qualquer penalização ou prejuízo.

Antes, durante ou após a pesquisa, você não terá nenhuma despesa ao participar da pesquisa e não haverá nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por sua participação. Ainda, caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação no estudo, poderá ser compensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

O trabalho será desenvolvido durante a sua jornada de trabalho no seu posto de trabalho em casa.

Para qualquer informação referente ao projeto, o contato poderá ser feito através do número (67) 996084843 (pesquisadora PRISCILLA SANTANA BUENO) ou pelo e-mail

[fisiopriscillasantana@gmail.com](mailto:fisiopriscillasantana@gmail.com) e para dirimir dúvidas quanto à sua participação entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP/UFMS pelo telefone (67) 3345-7187 ou e-mail [cepconep.propp@ufms.br](mailto:cepconep.propp@ufms.br). Endereço Físico: Av. Costa e Silva S/N, Bairro Universitário, CEP 79070-900, Campo Grande, MS.

Informamos que este documento foi elaborado pela pesquisadora e será entregue ao participante por e-mail.

Ao final da pesquisa, você receberá orientações para a realização da sua atividade de trabalho em casa desenvolvido pela pesquisadora.

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

**ESCLARECIMENTOS FINAIS:** Considerando as informações constantes dos itens acima e as normas expressas na Resolução nº 466/2012 do CNS/MS, consinto, de modo livre e esclarecido, participar da presente pesquisa na condição de participante da pesquisa, sabendo que:

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa, e a Resolução 510/2016, que trata de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais que envolvem a utilização de dados obtidos com os participantes ou de informações identificáveis.

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza o Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Banco de Dados, sendo as bases de dados a serem utilizadas:

banco de dados de respostas e imagens de trabalhadores em regime de teletrabalho.

A participação em todos os momentos e fases da pesquisa é voluntária e não implica quaisquer tipos de despesa e/ou ressarcimento financeiro.

A liberdade de retirada do consentimento e da participação no respectivo estudo é garantida a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, punição ou atitude preconceituosa.

Os dados coletados só serão utilizados para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados em livros, ensaios e/ou artigos científicos em revistas especializadas e/ou em eventos científicos.

A pesquisa aqui proposta foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Número do Parecer: 4.604.250, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), que a referenda.

O prosseguimento com o preenchimento deste formulário eletrônico implica na aceitação dos termos deste documento na data de seu preenchimento.

---

**\*Obrigatório**

## 1. E-mail \*

Logo do Programa de Pós-Graduação



Ilustração do funcionamento do sistema



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE  
GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA  
APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO

Respostas de  
questionários

## Questionário 1 - Dados Pessoais

2. Qual o seu sexo? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Masculino

Feminino

Prefiro não dizer

Outro: \_\_\_\_\_

3. Qual o seu peso? \*

\_\_\_\_\_

4. Qual o sua altura? \*

\_\_\_\_\_

5. Qual a data de seu nascimento? \*

\_\_\_\_\_

*Exemplo: 7 de janeiro de 2019*

6. Qual o seu estado civil? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Solteiro(a)

Casado(a)

Divorciado(a)

Outro: \_\_\_\_\_

7. Qual a sua escolaridade? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Nível Fundamental
- Nível Médio
- Nível Superior
- Pós Graduação Incompleta
- Pós Graduação Completa
- Outro: \_\_\_\_\_

8. Qual a sua ocupação/profissão? \*

\_\_\_\_\_

9. Há quanto tempo você trabalha nessa empresa da sua ocupação/profissão atual?

\*

\_\_\_\_\_

10. Qual a sua ocupação/profissão anterior? \*

\_\_\_\_\_

11. Há quanto tempo você trabalhou nessa empresa da sua ocupação/profissão anterior? \*

\_\_\_\_\_

12. Realiza pelo menos 150 a 300 minutos de atividade aeróbica moderada a vigorosa por semana? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

13. Faz uso de medicamento controlado? Responda Não ou se Sim, qual? \*

---

14. Possui alguma doença ou problema de saúde? (Diabetes, hipertensão, câncer, doença no coração ou no cérebro), Responda Não ou se, SIM qual? \*

---

15. Tem histórico na família de alguma doença ou problema de saúde? (Diabetes, hipertensão, câncer, doença no coração ou no cérebro), Responda Não ou se, SIM qual? \*

---

---

---

---

---

16. Quantos dias na semana você consome bebida alcoólica? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1

2

3

4

5

6

7

Não consumo

17. Quantos dias na semana você fuma? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- Não fumo

## Questionário 2 - Queixas e desconfortos

18. Leia a imagem abaixo e responda a pontuação de acordo com o identificador da parte do corpo da imagem: \*

**Anexo D**  
(informativo)

**Questionário para monitoração dos efeitos das medidas de redução de risco relativas às cargas de trabalho musculoesqueléticas**

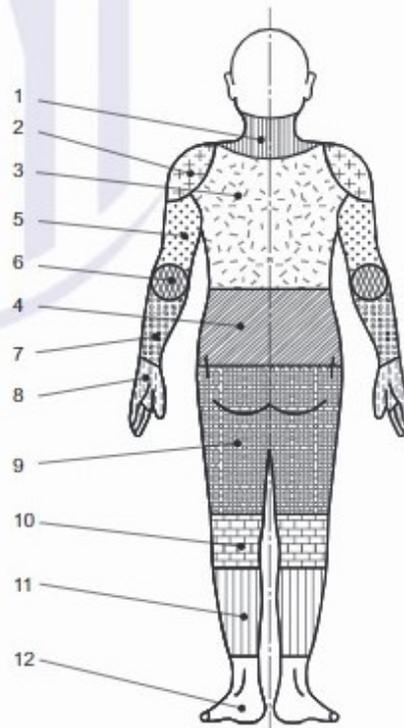
Antes e após a intervenção, perguntar as Questões I e II e comparar os resultados.

Questão I – Você sente algum cansaço ou dor durante ou após o trabalho? Favor indicar a intensidade da dor e desconforto de acordo com a escala demonstrada a seguir.

**Tabela D.1 – Escala para indicar a intensidade da dor e desconforto**

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Nenhuma	Leve	Moderada	Forte	Excessiva

Identificador	Parte do corpo	Pontuação	
		Esquerda	Direita
1	Pescoço		
2	Ombro		
3	Parte superior das costas		
4	Parte inferior das costas		
5	Parte superior dos braços		
6	Cotovelos		
7	Antebraços		
8	Pulso/Mãos		
9	Quadris/coxas		
10	Joelhos		
11	Parte inferior das pernas		
12	Tomozelos/pés		



NOTA Esta figura mostra a parte traseira de um corpo humano. Favor considerar também a região frontal.

**Figura D.1**

© ISO 2014 - © ABNT 2017 - Todos os direitos reservados

Marcar apenas uma oval por linha.

	0 - Nenhuma	1 - Leve	2 - Moderada	3 - Forte	4 - Excessiva
1 - direito	<input type="radio"/>				
1 - esquerdo	<input type="radio"/>				

2 - direito	<input type="radio"/>				
2 - esquerdo	<input type="radio"/>				
3 - direito	<input type="radio"/>				
3 - esquerdo	<input type="radio"/>				
4 - direito	<input type="radio"/>				
4 - esquerdo	<input type="radio"/>				
5 - direito	<input type="radio"/>				
5 - esquerdo	<input type="radio"/>				
6 - direito	<input type="radio"/>				
6 - esquerdo	<input type="radio"/>				
7 - direito	<input type="radio"/>				
7 - esquerdo	<input type="radio"/>				
8 - direito	<input type="radio"/>				
8 - esquerdo	<input type="radio"/>				
9 - direito	<input type="radio"/>				
9 - esquerdo	<input type="radio"/>				
10 - direito	<input type="radio"/>				
10 - esquerdo	<input type="radio"/>				
11 - direito	<input type="radio"/>				
11 - esquerdo	<input type="radio"/>				
12 - direito	<input type="radio"/>				
12 - esquerdo	<input type="radio"/>				

## 19. Você está satisfeito com a sua condição de trabalho em geral? \*

Exemplo: sentada para em pé ou em pé para sentada, faz pequenas caminhadas ou atende telefone em pé.

*Marque todas que se aplicam.*

- Muito Satisfeito
- Satisfeito
- Insatisfeito
- Muito insatisfeito

## Questionário 3: Condições e organização do trabalho

## 20. Quais são os seus horários de início trabalho? \*

\_\_\_\_\_  
*Exemplo: 08h30*

## 21. Quais são os seus horários de fim trabalho? \*

\_\_\_\_\_  
*Exemplo: 08h30*

## 22. Trabalha quantas vezes na semana? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- Não tenho dias definidos de trabalho

23. Realiza horas extras em quantos dias da semana? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- Não realizo horas extras

24. Qual o total de horas extras que você realiza diariamente? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- menos de 1 hora
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- mais de 4 horas
- Não realizo horas extras

25. Realiza quantas pausas ao longo do dia? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- + de 8
- Não realizo pausas

26. Qual o total de horas somando o tempo de pausas que você realiza diariamente? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- menos de 1 hora
- 1 hora
- 2 horas
- 3 horas
- 4 horas
- mais de 4 horas
- Não realizo pausas

27. Durante sua pausa, você altera a sua postura de trabalho? \*

Exemplo: sentada para em pé ou em pé para sentada, faz pequenas caminhadas ou atende telefone em pé.

*Marque todas que se aplicam.*

- Sim
- Não
- Não realizo pausas

28. Durante sua jornada de trabalho em casa, sente frio ou calor na maior parte do tempo? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Sim
- Não

29. Durante sua jornada de trabalho em casa, algum barulho te incomoda? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Sim
- Não

30. Durante sua jornada de trabalho em casa, a iluminação te incomoda? \*

*Marque todas que se aplicam.*

Sim

Não

31. A tela do seu computador, possui reflexos ou sombras onde ele fica posicionado na sua casa? \*

*Marque todas que se aplicam.*

Sim

Não

Não uso computador

32. O que facilitaria o seu trabalho? \*

---

---

---

---

---

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE  
GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA APLICAÇÃO EM  
ATIVIDADES DE TELETRABALHO

Envio  
de  
vídeos

33. Vídeo 1: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera na lateral do seu posto de trabalho (seu perfil), podendo ser lado direito ou esquerdo, posicionamento de acordo com a imagem modelo: \*



Arquivos enviados:

34. Você acredita que a sua postura enviada no vídeo anterior é ... \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Aceitável
- Não Recomendada

35. Vídeo 2: vídeo de um minuto, realizando as suas atividades de trabalho posicionando a câmera de frente para o seu posto de trabalho (frontal), posicionamento de acordo com a imagem modelo: \*



Arquivos enviados:

36. Você acredita que a sua postura enviada no vídeo anterior é ... \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Aceitável
- Não Recomendada

Muito obrigada!

Muito obrigada por participar da coleta de dados!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

# DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO.

Este é um convite para você participar como voluntário da pesquisa “DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO” que será coordenada pela pesquisadora Priscilla Santana Bueno (CREFITO 13 160929F), Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS.

Convido para participar da pesquisa intitulada: Desenvolvimento de um sistema automatizado de gerenciamento de riscos ergonômicos para aplicação em atividades de teletrabalho e está sendo desenvolvida por Priscilla Santana Bueno Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, sob orientação do Professor Dr. Thomaz Nogueira Burke e tem como objetivo, desenvolver um software que analisa suas respostas referentes a organização do seu trabalho em casa e a sua postura de trabalho em regime de teletrabalho visando reduzir os riscos ergonômicos da atividade de teletrabalho.

A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Precisaremos da sua ajuda para a coleta de dados e para isso será necessário que você seja profissional de nível superior com pós graduação em ergonomia e experiência de no mínimo 03 anos na atuação como ergonomista, possua acesso à internet para responder esse formulário e tenha conhecimento na norma ISO 11226.

Será preciso que você responda este questionário com base nas perguntas que ele possui referente aos ângulos resultados da análise de um sistema da postura sentada de trabalhadores em home office usando a ISO 11226 como referência.

As suas respostas irão contribuir na construção do sistema pois iremos comparar as suas respostas versus sistema se o resultado da medida está adequado ou não.

Você poderá ser convidado(a) para a análise de usabilidade do sistema.

O estudo também pode contribuir para o esclarecimento das causas relacionadas aos afastamentos de trabalhadores, auxiliando na elaboração de ações diretas em nível pessoal e institucional, bem como de âmbito mais ampliado como de políticas públicas da saúde do trabalhador, para que os impactos negativos na sociedade sejam minimizados.

Os riscos da sua participação são os relativos a execução do seu trabalho como ergonômista na sua rotina pois esta será a atividade que irá realizar durante a resposta do formulário com o uso do computador.

Durante o estudo caso ocorra lesões relacionadas a sua execução, a pesquisadora estará remotamente te auxiliando. Os riscos a serem considerados, também, pela sua participação são considerados mínimos e se referem ao constrangimento ou exposição do conhecimento ao responder as questões que compõem os instrumentos de coleta de dados da pesquisa e participar das filmagens.

Ressalto que apenas as suas respostas nesse questionário serão consideradas.

Em caso de constrangimentos, você poderá desistir da pesquisa sem nenhum prejuízo.

Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta, realizar qualquer teste ou desistir de participar e retirar seu consentimento, sem justificar, em qualquer momento da pesquisa, sem sofrer qualquer penalização ou prejuízo.

Antes, durante ou após a pesquisa, você não terá nenhuma despesa ao participar da pesquisa e não haverá nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por sua participação. Ainda, caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação no estudo, poderá ser compensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Para qualquer informação referente ao projeto, o contato poderá ser feito através do número (67) 996084843 (pesquisadora PRISCILLA SANTANA BUENO) ou pelo e-mail [fisiopriscillasantana@gmail.com](mailto:fisiopriscillasantana@gmail.com) e para dirimir dúvidas quanto à sua participação entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP/UFMS pelo telefone (67) 3345-7187 ou e-mail [cepconeppropp@ufms.br](mailto:cepconeppropp@ufms.br). Endereço Físico: Av. Costa e Silva S/N, Bairro Universitário, CEP 79070-900, Campo Grande, MS.

Informamos que este documento foi elaborado pela pesquisadora e será entregue ao participante por e-mail.

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento. Todo o conteúdo desta pesquisa, incluindo dados em links e em anexo são proibidas as reproduções e encaminhamentos por se tratar de conteúdo para fins de pesquisa.

ESCLARECIMENTOS FINAIS: Considerando as informações constantes dos itens acima e as normas expressas na Resolução nº 466/2012 do CNS/MS, consinto, de modo livre e esclarecido, participar da presente pesquisa na condição de participante da pesquisa,

sabendo que:

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa, e a Resolução 510/2016, que trata de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais que envolvem a utilização de dados obtidos com os participantes ou de informações identificáveis.

A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza o Termo de Compromisso para Utilização de Informações de Banco de Dados, sendo as bases de dados a serem utilizadas:  
banco de dados de respostas e imagens de trabalhadores em regime de teletrabalho.

A participação em todos os momentos e fases da pesquisa é voluntária e não implica quaisquer tipos de despesa e/ou ressarcimento financeiro.

A liberdade de retirada do consentimento e da participação no respectivo estudo é garantida a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, punição ou atitude preconceituosa.

Os dados coletados só serão utilizados para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados em livros, ensaios e/ou artigos científicos em revistas especializadas e/ou em eventos científicos.

A pesquisa aqui proposta foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Número do Parecer: 4.604.250, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), que a referenda.

O prosseguimento com o preenchimento deste formulário eletrônico implica na aceitação dos termos deste documento na data de seu preenchimento.

Todo o conteúdo dessa pesquisa, incluindo dados em links e respostas são proibidas as reproduções e encaminhamentos por se tratar de conteúdo para fins de pesquisa.

---

**\*Obrigatório**

1. E-mail \*

---

2. Qual seu nome? \*

---

3. Qual seu cpf? \*

---

4. Já utilizou a ferramenta ISO 11226 como ferramenta de análise para suas AET? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- SIM  
 NÃO

5. Qual a sua formação de nível superior? \*

---

6. Nome da Instituição que realizou sua pós em Ergonomia: \*

---

7. Ano em que concluiu sua pós em Ergonomia: \*

---

8. Qual o seu tempo em anos de atuação como Ergonomista? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 Mais de 08 anos

## 9. Possui alguma outra formação? \*

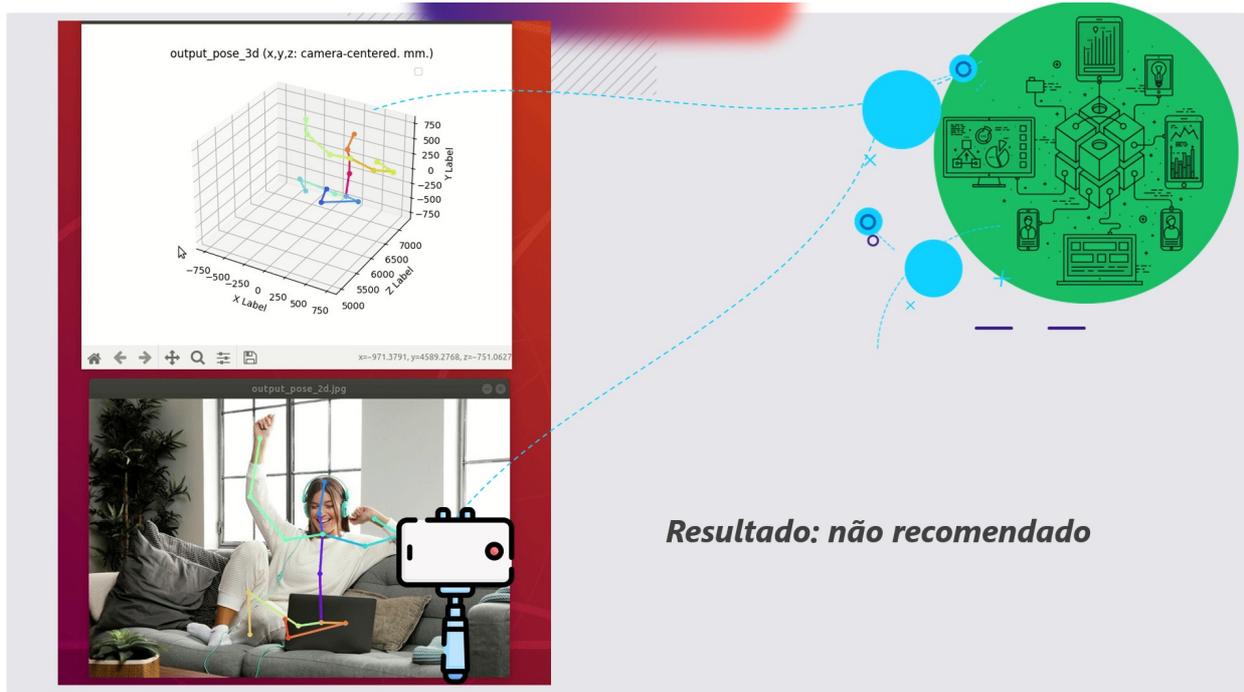
*Marque todas que se aplicam.*

- MBA em andamento
- MBA concluído
- Mestrado em andamento
- Mestrado concluído
- Doutorado em andamento
- Doutorado concluído
- Nenhuma
- Outras

Logo do Programa de Pós-Graduação



## Ilustração do funcionamento do sistema



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE  
GERENCIAMENTO DE RISCOS ERGONÔMICOS PARA  
APLICAÇÃO EM ATIVIDADES DE TELETRABALHO

Respostas de  
questionários

Responda de acordo com a ISO 11226 se o resultado da análise numérica do sistema em graus está evidenciando uma postura recomendada ou não para o trabalhador:

## 10. Trabalhador 1 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 22 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 101 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 149 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 76 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 85 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 09 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 11. TRABALHADOR 2 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = -7 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 70 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 55 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 88 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 62 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 12 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 12. TRABALHADOR 3 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 23 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 90 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 75 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 81 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 78 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 15 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 13. TRABALHADOR 4 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 36 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 59 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 51 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 54 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 34 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 11 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 14. TRABALHADOR 5 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 45 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 46 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 54 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 66 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 23 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 25 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 15. TRABALHADOR 6 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 29 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 83 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 64 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 50 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 44 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 17 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 16. TRABALHADOR 7 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 20 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 61 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 71 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 45 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 63 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 78 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 17. TRABALHADOR 8 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = -5 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 93 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 73 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 58 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 64 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 10 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 18. TRABALHADOR 9 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 22 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 130 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 125 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 81 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 85 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 16 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 19. TRABALHADOR 10 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 17 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 60 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 74 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 89 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 74 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 24 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 20. TRABALHADOR 11 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 33 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 87 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 69 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 77 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 77 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 12 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 21. TRABALHADOR 12 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 53 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 98 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 103 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 46 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 80 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 19 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 22. TRABALHADOR 13 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 10 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 36 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 42 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 89 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 89 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 11 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 23. TRABALHADOR 14 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 37 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 85 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 68 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 47 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 46 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 2 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 24. TRABALHADOR 15 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = -2 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 52 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 75 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 86 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 75 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 22 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 25. TRABALHADOR 16 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 24 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 94 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 85 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 42 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 46 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 14 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 26. TRABALHADOR 17 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 19 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 79 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 90 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 88 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 74 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 18 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 27. TRABALHADOR 18 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = -26 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 41 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 40 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 19 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 44 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 27 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 28. TRABALHADOR 19 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 17 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 85 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 92 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 53 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 89 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 25 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 29. TRABALHADOR 20 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 16 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 52 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 45 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 88 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 89 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 18 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 30. TRABALHADOR 21 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 44 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 61 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 133 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 45 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 54 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 23 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 31. TRABALHADOR 22 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 48 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 98 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 77 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 33 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 39 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 12 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 32. TRABALHADOR 23 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = -21 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 86 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 90 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 58 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 77 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 11 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 33. TRABALHADOR 24 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 20 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 61 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 57 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 83 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 77 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 08 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 34. TRABALHADOR 25 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = -1 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 68 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 47 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 89 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 74 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 28 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 35. TRABALHADOR 26 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 11 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 64 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 67 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 78 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 84 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 06 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 36. TRABALHADOR 27 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 24 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 99 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 79 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 90 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 80 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 14 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 37. TRABALHADOR 28 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 36 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 63 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 48 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 40 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 07 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 10 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 38. TRABALHADOR 29 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 25 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 61 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 74 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 74 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 88 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 23 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 39. TRABALHADOR 30 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 27 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 79 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 88 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 77 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 82 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 19 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 40. TRABALHADOR 31 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 16 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 66 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 79 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 86 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 73 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 14 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 41. TRABALHADOR 32 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 49 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 81 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 98 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 09 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 22 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 19 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 42. TRABALHADOR 33 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 41 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 94 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 84 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 48 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 51 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 08 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 43. TRABALHADOR 34 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 37 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 103 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 85 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 80 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 78 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 09 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 44. TRABALHADOR 35 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 34 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 79 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 70 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 76 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 54 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 07 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 45. TRABALHADOR 36 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 02 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 75 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 81 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 80 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 87 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 13 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 46. TRABALHADOR 37 \*

Marque todas que se aplicam.

	Recomendado	Não Recomendado
Inclinação_tronco = 12 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_direito = 59 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cotovelo_esquerdo = 59 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_direito = 70 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_joelho_esquerdo = 42 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexão_cabeca = 27 graus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Muito obrigada!

Muito obrigada por participar da coleta de dados!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários