

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO E SISTEMAS**

ISABELA CAROLINE GAGLIOTTO GALVAN

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO FRENTE A PANDEMIA DE
COVID-19**

DISSERTAÇÃO

PATO BRANCO

2022

ISABELA CAROLINE GAGLIOTTO GALVAN

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO FRENTE A PANDEMIA DE
COVID-19**

Ergonomic work analysis facing the covid-19 pandemic

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Engenharia organizacional e do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Edson Pinheiro de Lima

Coorientador: Prof. Dr. Sérgio E. Gouvêa da Costa.

PATO BRANCO

2022



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco



ISABELA CAROLINE GAGLIOTTO GALVAN

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO FRENTE A PANDEMIA DE COVID-19

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Engenharia De Produção E Sistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Gestão Dos Sistemas Produtivos.

Data de aprovação: 30 de Agosto de 2022

Dr. Edson Pinheiro De Lima, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Ubirata Tortato, Doutorado - Pontifícia Universidade Católica do Paraná (Pucpr)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 30/08/2022.

Aos trabalhadores, razão pela qual dedico meu estudo em Saúde, Segurança e Ergonomia.

AGRADECIMENTOS

À Deus e ao Universo, por ter preparado e colaborado para que essa formação se concretizasse.

À minha família, especialmente minha mãe, que desde pequena me incentivava para seguir a carreira acadêmica.

À UTFPR Pato Branco, que tem feito parte da minha trajetória desde a graduação em Engenharia Civil.

Ao meu orientador, Prof. PhD Edson Pinheiro de Lima, por ter aceitado o desafio de me orientar, ao Prof. Dr. Sérgio Luiz Ribas Pessa, que compartilha comigo todo seu amor, motivação e conhecimento em ergonomia, e aos demais professores do curso que de alguma forma contribuíram para a realização deste objetivo. Vocês sempre serão minha fonte de inspiração.

Às empresas que cederam a oportunidade para a realização dos questionários para que pudéssemos compreender como a pandemia de COVID-19 interferiu em cada segmento.

Aos demais familiares, colegas de aula e de trabalho, amigos que de alguma forma apoiaram a realização deste mestrado.

Carinho especial estendo a todas as famílias que perderam um ente querido para esse vírus assolador.

RESUMO

GALVAN, Isabela C. G. **Análise Ergonômica do Trabalho Frente a Pandemia de COVID-19**. 2022, 144 pág. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2022.

A pandemia de COVID-19 é uma das mais severas e duradouras dos últimos tempos. Uma forma de controlar a propagação do vírus é o distanciamento entre as pessoas e adoção de *lockdown* em diversos setores. Um dos primeiros serviços a ser migrado para o regime remoto foi a educação em todos os níveis, em seguida trabalhadores de escritório (como projetistas, advogados, contadores dentre outros) também aderiram ao *home-office*; todavia, prestadores de serviço e comércio tiveram suas atividades muito prejudicadas com o *lockdown* e, gradualmente veem seus estabelecimentos passando por uma flexibilização do atendimento ao público. Nesse contexto, visualiza-se um cenário em que a organização do trabalho foi remodelada, seja para os trabalhadores que passaram a atuar em *home-office* ou para os que tiveram de adaptar seus postos de trabalho para continuar o exercício do trabalho minimizando o risco de contaminação com o coronavírus. Para compreender essa nova sistemática, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) empregando o método *Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C)* com objetivo de construir um modelo conceitual para análise ergonômica, e servir de apoio ao desenvolvimento de protocolos de pesquisa em cases: prestadores de serviço em *home-office* (docentes e desenvolvedores de software) e prestadores de serviço presencial (oficinas mecânicas e canteiros de obras). Os protocolos de pesquisa consistem no desenvolvimento e aplicação de questionário aos colaboradores e auditoria no ambiente de trabalho presencial. A proposição de uma ferramenta para avaliação ergonômica em tempos de pandemia é a contribuição teórica para a pesquisa, uma vez que a temática é recente. Do ponto de vista prático, o levantamento desses dados possibilita gerar indicadores da qualidade do trabalho, evidenciando pontos de intervenção que podem melhorar a produtividade e a qualidade de vida dos trabalhadores, reduzindo perdas, desenvolvimento de agravos à saúde física e mental e minimizando o risco de contágio da COVID-19.

Palavras-chave: organização do trabalho; ergonomia; COVID-19.

ABSTRACT

GALVAN, Isabela C. G. **Ergonomic Work Analysis facing the COVID-19 Pandemic.** 2022, 144 pág. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2022.

The pandemic of COVID-19 is one of the most severe and long-lasting in recent times. One way to control the spread of the virus is the distancing of people and adoption of lockdown in various sectors. One of the first services to migrate to the remote regime was education at all levels, then office workers (such as designers, lawyers, accountants, among others) also adhered to home-office; however, service providers and commerce had their activities badly damaged by the lockdown and, gradually, their establishments are going through a flexibilization of service to the public. In this context, we can see a scenario in which the organization of work was remodeled, whether for the workers who started to work at home-office or for those who had to adapt their workstations in order to continue working, minimizing the risk of contamination with the coronavirus. To understand this new system, a Systematic Literature Review (SLR) was carried out using the Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C) method with the objective of building a conceptual model for ergonomic analysis, and to support the development of research protocols in cases: home-office service providers (teachers and software developers) and face-to-face service providers (machine shops and construction sites). The research protocols consist of the development and application of a questionnaire to employees and an audit in the on-site work environment. The proposition of a model for ergonomic assessment in times of pandemic is the theoretical contribution to the research, since the theme is recent. From a practical point of view, the survey of this data makes it possible to generate indicators of the quality of work, highlighting points of intervention that can improve the productivity and quality of life of workers, reducing losses, development of physical and mental health problems and minimizing the risk of contagion from COVID-19.

Keywords: work organization; ergonomics; COVID-19.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Macroetapas do ProKnow-C	22
Figura 2: Etapas para formação do banco de artigos brutos.....	23
Figura 3: Processo de filtragem do banco de artigos	24
Figura 4: Itens de análise do EWA.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Plano de publicações.....	14
Quadro 2: Etapas da Análise Ergonômica do Trabalho	17
Quadro 3: Eixos e palavras-chave dos artigos desenvolvidos.....	22
Quadro 4: Base para elaboração do questionário - docentes.....	26
Quadro 5: Base para elaboração do questionário – equipes distribuídas.....	28
Quadro 6: Análise ergonômica geral	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise fatorial do Bloco 3	33
Tabela 2: Análise de cluster do Bloco 3.....	34
Tabela 3: Análise fatorial do Bloco 4	36
Tabela 4: Análise de cluster do Bloco 4.....	37
Tabela 5: Análise fatorial do Bloco 5	38
Tabela 6: Análise de cluster do Bloco 5.....	39
Tabela 7: Análise fatorial do Bloco 6	42
Tabela 8: Análise de cluster do Bloco 6.....	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRAINC – Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias

AET – Análise Ergonômica do Trabalho

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

EWA – Ergonomics Workplace Analysis

Fundacentro – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

IBUTG – Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo

ISO – International Organization for Standardization

LabMCDA-C – Laboratório de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão – Construtivista

NAS – TLX – NASA Task Load Index

NIOSH – National Institute for Occupational Safety & Health

NHO – Norma de Higiene Ocupacional

NR – Norma Regulamentadora

OCRA – Occupational Repetitive Actions

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OMS – Organização Mundial da Saúde

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos

ProKnow-C – Knowledge Development Process - Constructivist

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

RULA – Rapid Upper Limb Assessment

SST – Saúde e Segurança do Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Justificativa	11
1.2	Objetivos da pesquisa	12
1.2.1	Objetivo Geral	12
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	Foco e limite de investigação	13
1.4	Estrutura da dissertação	13
1.5	Plano de publicação	14
2	fundamentação teórica	15
2.1	Saúde e segurança	15
2.2	Ergonomia	17
2.3	COVID-19 e assuntos recentes	19
3	PLANEJAMENTO DA PESQUISA	20
3.1	Abordagem Metodológica	21
3.2	Design da Pesquisa	21
3.2.1	Revisão da literatura	21
3.2.2	Pesquisa com dados empíricos	25
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	32
4.1	Resultados	32
4.1.1	Análise sustentável do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19	32
4.1.2	Ergonomia organizacional e desempenho de equipes distribuídas	45
4.1.3	Análise das condições ergonômicas do ambiente de trabalho no setor de reparação automotiva através da ferramenta <i>Ergonomics Workplace Analysis</i> – EWA 47	
4.1.4	Auditoria da organização do trabalho no setor da construção civil impactada pela pandemia de COVID-19	51
5	LIÇÕES APRENDIDAS	52
6	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICE 1 – Artigo I	62

APÊNDICE 2 – Artigo II	84
APÊNDICE 3 – Artigo III	98
APÊNDICE 4 – Artigo IV	111
APÊNDICE 5 – FERRAMENTAS DE COLETA DE DADOS	118
ANEXOS	138

1 INTRODUÇÃO

O surto de Coronavírus (COVID-19) é uma crise global de saúde pública que atingiu de forma sistêmica diversos setores (UNESCO, 2020). A declaração de estado de “pandemia” pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março de 2020 levou o país a adotar medidas de controle de transmissão do vírus (OMS, 2020).

Uma medida de controle vista até então como eficaz é o distanciamento entre as pessoas. Logo, um dos primeiros serviços suspensos foi a educação presencial em todos os níveis. Docentes e discentes tiveram um breve período para se adaptar ao novo ambiente de ensino-aprendizagem, as plataformas digitais (KAPASIA et al., 2020). Outros setores, como empresas de desenvolvimento de software, consultores e projetistas também aderiram ao regime remoto de prestação de serviço, possibilitando o trabalho mesmo em período de *lockdown* e garantindo a segurança de seus colaboradores frente ao vírus.

O ambiente doméstico é o novo local de trabalho destes profissionais, conectados virtualmente com seus alunos, clientes, colegas, chefes e fornecedores. Sabe-se, no entanto, que o ambiente doméstico não estava preparado para que se pudesse cumprir a jornada de trabalho de forma remota, nem os profissionais dominavam de técnicas e preparo suficientes para essa transição repentina do regime de trabalho convencional para o *on-line*. Outra questão em relação ao trabalho remoto é a estrutura física, dispor de sala adequada (mobiliário, níveis adequados de iluminação e ruído) e acesso a ferramentas tecnológicas (computador, microfone, acesso à *internet*).

Todavia, alguns setores não conseguem trabalhar de forma remota devido à natureza do trabalho, ferramentas e máquinas necessárias para o desenvolvimento de suas atividades, como é o caso das oficinas de reparação automotiva e construção civil.

A ergonomia é uma disciplina que se dedica a estudar a relação entre o trabalho e o trabalhador, com foco em adaptar o trabalho às necessidades psicofisiológicas e antropométricas do ser humano com o intuito de melhorar a sua

saúde e qualidade de vida e conseqüentemente a produtividade e desempenho (IIDA; BUARQUE, 2016).

Nota-se que a mudança repentina do regime de trabalho presencial para o remoto não permitiu adequado planejamento e organização dos sistemas de trabalho; bem como as empresas que mantiveram o atendimento presencial tiveram um breve período para se adaptarem às novas normativas, por isso, a intervenção ergonômica é uma alternativa para tornar o novo regime de trabalho menos penoso ao trabalhador, garantindo a ele a preservação da saúde física e mental, conforto e desempenho eficiente.

Ainda, a avaliação dos ambientes de trabalho permite reconhecer o local sob a ótica do risco ergonômico, antecipar, mensurar e controlar indicadores de falha, como desconforto, algias, lesões e entre outros.

1.1 Justificativa

A difusão da ergonomia como ciência voltada ao estudo da relação homem-trabalho se deu nos moldes da indústria na época da revolução industrial e foi se aprimorando com as modificações do sistema fabril, e a inserção no setor de serviços, como operadores de telemarketing e escritórios formais (BRASIL, 2018).

O avanço tecnológico remodelou alguns serviços, e atendimentos puderam ser realizados de forma remota, através do uso de celulares e computadores conectados à internet. Por outro lado, em alguns setores ainda se faz fundamental a presença do ser humano aliado à máquina para desempenho das atividades.

A presente pesquisa, no intuito de compreender a organização do trabalho em distintos formatos e regimes, foi aplicada à dois grupos de trabalho, sendo um realizado de forma remota durante a pandemia e outro essencialmente presencial. No primeiro grupo, serão avaliados docentes do ensino superior e desenvolvedores de software em regime remoto (equipes distribuídas). No segundo grupo serão avaliados trabalhadores de oficinas mecânicas e canteiro de obras.

Nesse contexto, o surgimento da pandemia de COVID-19 acelerou o processo de transformação digital em alguns segmentos, porém a ergonomia ainda carece de ferramentas para análise do posto de trabalho associado ao regime remoto durante o estado de pandemia ou ferramentas que levem em conta a organização do trabalho frente às restrições impostas por ela, como distanciamento entre trabalhadores, uso de máscaras e higienização constante das mãos e objetos compartilháveis.

Assim, em âmbito acadêmico, o estudo se justifica pela contribuição científica ao propor um modelo de avaliação ergonômica que contemple os aspectos do trabalho impactados pela pandemia de COVID-19, uma crise de saúde pública sem precedentes. As atuais ferramentas englobam em sua maioria análise ergonômica física, restando uma lacuna na literatura que associe aspectos físicos e organizacionais.

Assim, a pesquisa pretende contribuir com o leque de ferramentas de análise ergonômica do trabalho consolidadas hoje em meio acadêmico, e estimulando futuros trabalhos no segmento, tanto empíricos quanto teóricos.

Quanto contribuição prática da pesquisa, elenca-se o diagnóstico do posto de trabalho, antecipação, reconhecimento e controle de doenças relacionadas ao trabalho e ganhos em produtividade, desempenho e qualidade de vida.

1.2 Objetivos da pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Explorar o entendimento do impacto da pandemia de SARS-CoV-2 (COVID-19) em diferentes situações de trabalho nas modalidades on-line e presencial.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Mapear o estado atual da pesquisa em ergonomia aplicada ao regime de trabalho atrelado à pandemia de COVID-19;
- Construir um modelo conceitual e procedimentos para o diagnóstico ergonômico, de saúde e segurança e sustentabilidade do posto de trabalho;

- Aplicar o protocolo desenvolvido em diferentes modalidades de trabalho (on-line e presencial);
- Analisar os dados obtidos, correlacioná-los e confrontá-los com a revisão da literatura e elaborar um conjunto de lições aprendidas.

1.3 Foco e limite de investigação

Essa dissertação é baseada em revisões sistemáticas da literatura e ferramentas de coleta de dados para avaliação ergonômica do trabalho, *surveys* estruturados desenvolvidos durante a pesquisa e ferramentas consolidadas na literatura.

O foco dessa pesquisa é compreender a nova organização do trabalho, impactada pela pandemia de COVID-19, através da ótica ergonômica, aplicada a docentes do ensino superior, equipes distribuídas de desenvolvimento de software, estabelecimentos de reparação automotiva e construção civil.

1.4 Estrutura da dissertação

A pesquisa apresenta uma divisão em sete capítulos e cinco apêndices:

Capítulo 1 – Introdução: Apresenta o tema, problemática e justificativa da pesquisa, seus objetivos, foco e limite de investigação e plano de publicação;

Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: Apresenta resumidamente conceitos relacionados à ergonomia aplicada ao trabalho, indicadores de saúde e segurança e o panorama da COVID-19, com a finalidade de informar a revisão sistemática da literatura na formação dos seus *strings* de busca. A revisão de literatura será apresentada como resultado de pesquisa;

Capítulo 3 – Planejamento da Pesquisa: Enquadramento da pesquisa, técnica de pesquisa, desenvolvimento dos procedimentos de coleta e análise de dados;

Capítulo 4 – Desenvolvimento da Pesquisa: Teste-piloto, *surveys*, *check-list*, ferramenta EWA, aplicação, resultados obtidos e discussão;

Capítulo 5 – Lições Aprendidas: Sumarizar as contribuições da pesquisa para a teoria e para a prática;

Capítulo 6 – Conclusão;

Capítulo 7 – Referências.

A presente dissertação foi desenvolvida num formato híbrido em que se apresentam o modelo conceitual e os principais resultados obtidos no corpo principal da dissertação e um conjunto de artigos encadeados, indicados em um plano de publicações, que compõe os apêndices do trabalho; de acordo com as normas de apresentação de trabalhos científicos em nível de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS, 2017). Nos Apêndices são apresentados os artigos elaborados no decorrer da Pesquisa:

Apêndice 1 - Artigo I: Análise sustentável do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19;

Apêndice 2 – Artigo II: Ergonomia organizacional e desempenho de equipes distribuídas;

Apêndice 3 – Artigo III: Análise das condições ergonômicas do ambiente de trabalho no setor de reparação automotiva através da ferramenta *Ergonomics Workplace Analysis* – EWA;

Apêndice 4 – Artigo IV: Auditoria da organização do trabalho no setor da construção civil impactada pela pandemia de COVID-19.

Apêndice 5: Ferramentas de coleta de dados.

Anexos.

1.5 Plano de publicação

A presente dissertação segue o plano de publicação estabelecido pela autora e orientador, conforme demonstrado no Quadro 1:

Quadro 1: Plano de publicações

Artigo	Condição	Revista/Evento
Análise sustentável do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19	Aceito	XXVIII Simpep
	Aceito Submetido	ABERGO 2021 Applied Ergonomics
Ergonomia organizacional e desempenho de equipes distribuídas	Submetido	<i>International Journal of Productivity and Performance Management</i> (IJPPM)
	Aceito	Conbrepro
Análise das condições ergonômicas do ambiente de trabalho no setor de reparação automotiva através da ferramenta	Aceito	XXVIII Simpep

<i>Ergonomics Workplace Analysis – EWA</i>		
Análise da organização do trabalho no setor da construção civil impactada pela pandemia de COVID-19	Formatado para submissão	<i>Engineering Management Review (IEEE)</i>

Fonte: Autoria própria (2022).

O Quadro 1 ilustra a composição desta dissertação, através da elaboração de artigos voltados a temática de cada disciplina cursada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas – PPGEPS, como requisito para obtenção dos créditos. No Anexo apresenta-se uma relação das publicações e participações em eventos durante o curso.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo tem o objetivo de apresentar os principais conceitos relacionados a saúde e segurança do trabalho e a vertente ergonômica. Na sequência, explanar o fenômeno da pandemia de COVID-19 sob a ótica da organização do trabalho. A revisão da literatura propriamente dita é apresentada como resultado da dissertação, detalhada em cada artigo nos apêndices.

A fundamentação teórica, bem como a revisão da literatura desenvolvida em cada um dos artigos, através da análise de conteúdo, permitiu o estabelecimento de relações para a elaboração do modelo conceitual. Tal modelo conceitual embasou a construção do processo de avaliação (*survey* e protocolos dos *cases*).

2.1 Saúde e segurança

Um programa de bem-estar promovido pela organização beneficia não só o funcionário e seus familiares, mas a sociedade de forma geral; pois possuem maior qualidade de vida e saúde, sentem-se mais satisfeitos e prósperos, aumentam os níveis de produtividade e reduzem perdas por absenteísmo, doenças e acidentes de trabalho (KRAMER, 2012).

A disciplina de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) fornece subsídios e estratégias para a prevenção de doenças ocupacionais e acidentes de

trabalho, assegurando qualidade de vida aos trabalhadores e usuários dos serviços. No Brasil, as orientações são repassadas em forma de Instruções Normativas da Organização Mundial da Saúde (OMS); Organização Internacional do Trabalho (OIT); Fundação Jorge Duprat Figueiredo (Fundacentro), leis, portarias, decretos e Normas Regulamentadoras (NR).

As Normas Regulamentadoras, instituídas através da Portaria n° 3.214/1978, versam sobre os mais diversos setores de trabalho, como trabalho com eletricidade (NR-10), trabalho com máquinas e equipamentos (NR-12), caldeiras e vasos de pressão (NR-13), atividades insalubres (NR-15) e perigosas (NR-16), construção civil (NR-18), serviços de saúde (NR-32), trabalho em altura (NR-35) e entre outras.

Ainda, o conjunto de normas orienta e regulamenta sobre questões organizacionais relacionadas à implementação de práticas de SST em empresas e estabelecimentos, como a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) (NR-5), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) (NR-7), Programa de Prevenção de Riscos Ambientais/Gerenciamento de Riscos (PPRA/PGR) (NR-9), ergonomia (NR-17) e outras.

A NR-17 tem por objetivo “estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente” (BRASIL, 2018, p. 1).

O atendimento ao objetivo supracitado se dá por meio dos temas organização do trabalho; movimentação manual de cargas; mobiliário dos postos de trabalho; máquinas, equipamentos e ferramentas manuais e conforto ambiental (ruído, temperatura e iluminação) (BRASIL, 2018).

A última atualização da NR-17, de outubro de 2021, traz a obrigatoriedade da realização de:

“avaliação ergonômica preliminar das situações de trabalho por meio de abordagens qualitativas, semiquantitativas, quantitativas ou combinação dessas, dependendo do risco e dos requisitos legais, afim de identificar os perigos e produzir informações para o planejamento das medidas de prevenção necessárias” (BRASIL, 2021, 17.3.1.1).

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) deve abordar as condições de trabalho por meio das etapas ilustradas no Quadro 2 abaixo e fazer parte do

Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) juntamente com os riscos físicos, químicos, biológicos e de acidente.

Quadro 2: Etapas da Análise Ergonômica do Trabalho

Etapas básicas para AET segundo NR-17	
a)	Análise da demanda e, quando aplicável, reformulação do problema;
b)	Análise do funcionamento da organização, dos processos, das situações de trabalho e da atividade;
c)	Descrição e justificativa para a definição de métodos, técnicas e ferramentas adequadas para a análise e sua aplicação;
d)	Estabelecimento de diagnóstico;
e)	Recomendações;
f)	Restituição dos resultados, validação e revisão das intervenções efetuadas, quando necessária, com a participação dos trabalhadores.

Fonte: Adaptado de Brasil (2021).

Cabe ressaltar ainda que a participação do trabalhador na avaliação de riscos como descrito no item f), vem da norma ISO 45001: 2018 – Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho, norma internacional de referência em matéria de SST e base para os textos atuais das Normas Regulamentadoras.

2.2 Ergonomia

Dentro do contexto de saúde e segurança do trabalho, uma forma de prevenir acidentes e doenças ocupacionais é a abordagem ergonômica.

De origem grega, a palavra ergonomia significa normas que regem o trabalho. A ergonomia está relacionada com os fatores de interação e adequação do homem e o trabalho, bem como as atividades realizadas por ele, aliados a psicologia, anatomia e fisiologia, que devem ser utilizados para solucionar problemas advindos do relacionamento homem-trabalho (INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION, S.D.). Iida e Buarque (2016), define ergonomia como a interação homem-máquina-ambiente.

Apesar de a ergonomia difundir-se mundialmente após a II Guerra Mundial, era notada em seus conceitos mais primitivos já na vivência do homem pré-histórico, que lapidava pedras de forma a ficar mais fácil o uso como lâminas ou armas; que fazia fogo para se aquecer e iluminar sua caverna (IIDA; BUARQUE, 2016).

Ainda, no período pós-Revolução Industrial, houve a adaptação homem-máquina através da inserção de mulheres e crianças no ambiente fabril; implicando em uma jornada exaustiva, sem folgas, com condições de trabalho

insalubres e logo sem direitos trabalhistas. Iida e Buarque (2016), colaboram; B neste assunto enfatizando que o único objetivo era a produção.

No decorrer da vida, ao realizar as atividades pessoais e profissionais, o ser humano certamente se depara com situações cotidianas que exigem de si esforço físico ou intelectual. Em um primeiro momento, as atividades cotidianas são inofensivas, e muitas vezes podem auxiliar na boa performance do homem. Contudo, a magnitude e a frequência desses esforços podem expor a riscos a sua saúde, que poderão ser percebidos a curto ou longo prazo (SOUSA, 2017).

Para a Associação Internacional de Ergonomia (IAE), a ergonomia é a ciência da interação entre o ser humano e os sistemas, aplicando teorias; princípios, métodos e técnicas a fim de otimizar o bem-estar do homem em um contexto global (ABERGO, 2000). Dessa forma, a ergonomia contribui para minimizar problemas sociais ligados à saúde, segurança, conforto e eficiência do homem (SOUSA, 2017).

A ergonomia possui três vertentes (ABRAHÃO et al., 2009), são elas:

- Ergonomia Física: relaciona a antropometria, fisiologia e biomecânica do corpo humano; avaliando a postura, movimentos e metabolismo. Avalia o funcionamento, identifica as falhas e consequências e sugere adequações do posto de trabalho e adaptação dos movimentos e da jornada.

- Ergonomia Cognitiva: é definida pelos processos neurológicos (memória, raciocínio, sentidos), seu comportamento e desempenho.

- Ergonomia Organizacional: compreende o meio físico e cognitivo na coletividade. Avalia aspectos como comunicação, gestão de pessoas e trabalho em grupo, otimização de tempo e cultura organizacional.

Uma avaliação ergonômica confiável é multidisciplinar. Ela avalia a postura e os movimentos corporais durante a realização de uma atividade e considera fatores ambientais externos ao homem (ruído, vibração, iluminação, frio, calor, substâncias químicas, radiação, pressão). Avalia-se as condições prévias e posteriores ao labor (IIDA; BUARQUE, 2016).

Para Mattos (2011) todo local de trabalho é composto por uma variante física ou tecnológica e uma variante humana, que consiste no que o indivíduo desempenha no ambiente com determinados objetos; sendo que ambos podem conter falhas que devem ser entendidos e premeditados.

Radjiyev et al. (2015), relacionam a ergonomia com o desenvolvimento sustentável, por ser a disciplina que se preocupa com a compreensão da interação entre o homem e os elementos de um sistema, afim de otimizar bem-estar (social) e desempenho (economia); fundamentos da sustentabilidade. Dessa forma, a ergonomia pode ser uma ferramenta para auxiliar a sociedade e as empresas na transição para uma gestão sustentável.

2.3 COVID-19 e assuntos recentes

O Coronavírus que conhecemos hoje é resultado de uma mutação zoonótica causadora de síndrome respiratória grave e altamente contagiosa, com o primeiro registro em Wuhan, na China, no final de 2019. Com a deflagração do estado de pandemia de SARS-CoV-2, em meados de março de 2020, governos, entidades, profissionais da saúde e cientistas buscam a melhor forma de combater o vírus e garantir saúde e segurança da população (OMS, 2020).

De acordo com a Unesco (2020), em mais de 143 países as escolas foram fechadas como forma de evitar o contato pessoal, controlar a propagação do COVID-19 e poupar o sistema de saúde. Segmentos como escritórios e comércio não essencial foram obrigados a suspender o atendimento ao público em seus estabelecimentos e utilizar o atendimento remoto e o e-commerce.

Para se ter uma ideia da magnitude do dano causado pelo COVID-19, até o presente momento, início de agosto de 2022, já foram registrados 580.284.288 casos em todo o mundo, com 6.408.967 mortes relacionadas aos agravos causados pela doença. No Brasil, o Coronavírus já contaminou 33.890.428 pessoas e levou 679.010 delas à óbito (JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, 2022).

O avanço no desenvolvimento de vacinas por diversas farmacêuticas e a celeridade no processo de aprovação para a aplicação em seres humanos tem mudado o cenário da taxa de contaminação e mortes, e conseqüentemente, as as medidas restritivas vem sendo atenuadas, possibilitando a retomada das atividades. Já foram administradas 11.980.473.328 doses de vacina em nível mundial e destas, 465.319.009 em brasileiros, correspondendo a 80,06% da população nacional (JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, 2022).

Todavia, a pandemia de COVID-19 trouxe impactos não apenas gerados pela doença e suas sequelas, mas em um contexto muito mais amplo,

englobando questões sociais, ambientais e econômicas (AYMAN; KAYA; KURUÇ, 2020).

Relatos como a diminuição de poluentes atmosféricos como monóxido de carbono (CO₂) e dióxido de nitrogênio (NO₂), foram observados por pesquisas em todo o mundo (DE SOUZA, 2020).

De acordo com a mesma autora, apesar de uma redução de poluentes industriais, houve o aumento da geração de resíduos sólidos de saúde (infecantes, químicos, radioativos, comuns e perfuro-cortantes); em Wuhan, esse aumento foi de quatro vezes.

A interrupção do turismo preservou pontos turísticos como os canais de Veneza, na Itália, onde foi observada uma redução da poluição de suas águas e até o aparecimento de peixes (BRAUN, 2020).

Já em relação ao desmatamento, em levantamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2020), foi verificado um aumento de 30% do desmatamento da Floresta Amazônica do mês de março de 2020 comparado o mesmo período de 2019; possivelmente em decorrência do *lockdown* dos setores de fiscalização e redução do discurso de proteção ambiental.

Através da busca em bases científicas de dados e leitura de títulos, foi possível identificar que dentro do contexto da engenharia de produção, os temas mais estudados após a deflagração da pandemia são voltados ao ambiente hospitalar e gestão da saúde, transformação digital, ensino remoto e desempenho organizacional. Enquanto na matéria de gestão de operações com estudos voltados à manutenção e abastecimento de cadeia de suprimentos, indústria 4.0 e sustentabilidade.

3 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Esse capítulo tem o intuito de apresentar os métodos utilizados no desenvolvimento da pesquisa teórica, e o procedimento de desenvolvimento e/ou aplicação das ferramentas de análise ergonômica para cada case.

3.1 Abordagem Metodológica

O presente estudo desenvolve-se dentro da temática da sustentabilidade social, com foco no eixo saúde, segurança e ergonomia; e busca desenvolver uma ferramenta de análise da organização do trabalho aplicável ao trabalho em distintos setores frente à pandemia de COVID-19. A pesquisa caracteriza-se como de natureza empírica, com o uso de questionário e *check-list*, com abordagem descritiva e explicativa.

De acordo com Gil (2002), a pesquisa descritiva permite a correlação entre variáveis, envolvendo a investigação, análise e interpretação de fenômenos, com vista a fornecer o conhecimento aprofundado de uma realidade. Aliado a natureza explicativa, que busca identificar os fatores que determinam ou levam a ocorrência dos fatos, explicando o porquê dos acontecimentos.

Devido ao caráter descritivo, essa pesquisa realiza levantamento de questões e desenvolvendo hipóteses e diretrizes de pesquisa por meio da aplicação de questionários, realização de entrevistas e aplicação de *check-list* (LAKATOS, 1995).

3.2 Design da Pesquisa

As escolhas e decisões tomadas para o desenvolvimento desta pesquisa são apresentados a seguir.

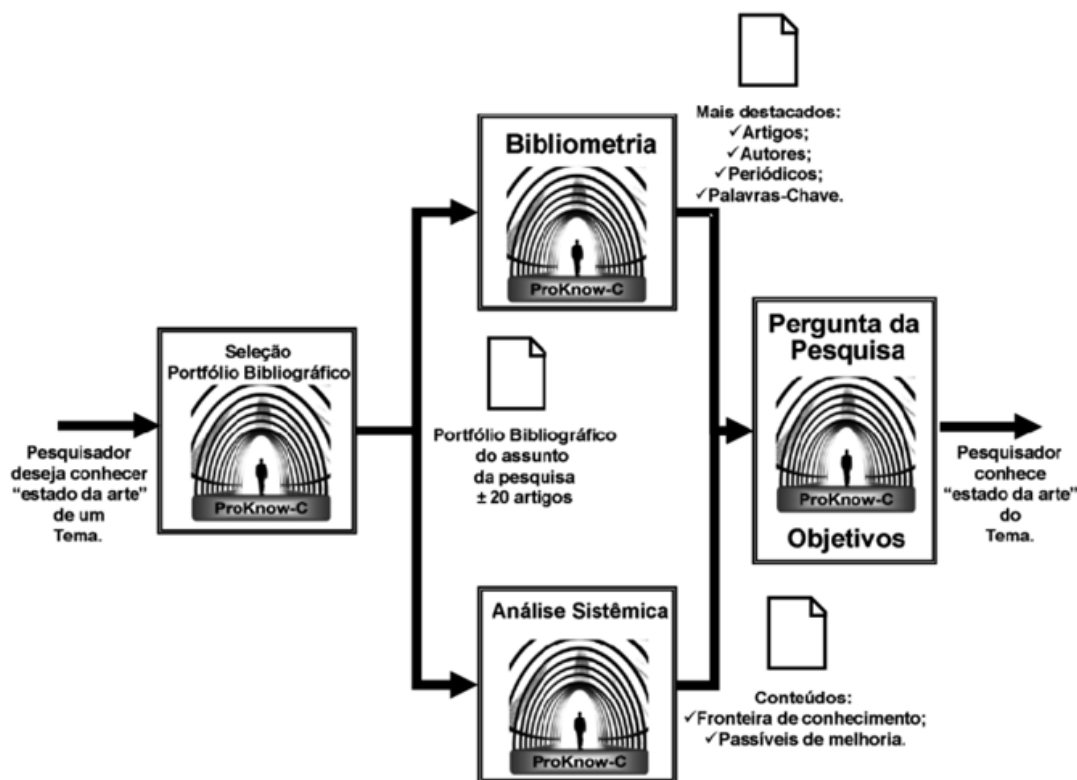
3.2.1 Revisão da literatura

A revisão sistemática da literatura é um estudo secundário, que visa analisar estudos científicos já consolidados sobre determinado tema. A investigação dos artigos relevantes para compor a fonte de dados deve obedecer a um critério pré-estabelecido e sistematizado. Para isso, aplicou-se a metodologia *Knowledge Development Process – Constructivist* (ProKnow-C), amplamente utilizada em pesquisas científicas em engenharia de produção.

Esse método foi desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (LabMCDA-C) do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Consiste em construir a revisão da literatura a partir das macroetapas (i) seleção de um portfólio bibliográfico sobre o tema, (ii)

análise bibliométrica do portfólio; (iii) análise sistêmica e (iv) definição da pergunta de pesquisa, ver Figura 1 (ENSSLIN et al., 2010).

Figura 1: Macroetapas do ProKnow-C



Fonte: Ensslin et al. (2010).

Com o objetivo de formar o conhecimento teórico sobre o tema (i), para cada um dos artigos apresentados nos Apêndices foi realizada uma RSL, onde os eixos de busca correspondem ao ilustrado no Quadro 3. As palavras-chave foram combinadas entre si com os operadores booleanos "AND" e "OR" e submetidas a busca nas bases de dados científicos do Portal de Periódicos da CAPES *Scopus* e *Science Direct*.

Quadro 3: Eixos e palavras-chave dos artigos desenvolvidos

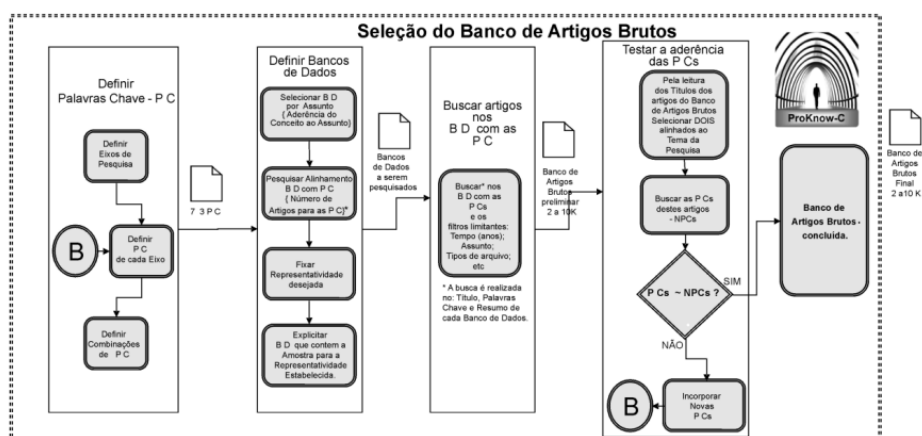
Artigo	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
I	Sustentabilidade	Indicadores de desempenho	Organização do trabalho
Palavras-chave	"Sustainability" "Sustainable operations" "Sustainable development" "Triple bottom line"	"Key performance indicators" "KPI" "performance measures"	"Ergonomic*" "health and safety" "Faculty or scholar" "Teacher" "Classroom" "COVID-19"

		<i>“performance indicators”</i>	
II		Posto de trabalho	Organização do trabalho
Palavras-chave		<i>“Virtual team*”</i> <i>“Global team*”</i> <i>“Distributed team*”</i> <i>“software development”</i>	<i>“Ergonomic*”</i> <i>“Organizational ergonomic*”</i> <i>“Performance indicators”</i>
III	Ergonomia	Posto de trabalho	
Palavras-chave	<i>“Ergonomic*”</i> <i>“Ergonomic Indicators”</i> <i>“Ergonomic analysis”</i> <i>“EWA tool”</i>	<i>“Automotive repair”</i> <i>“Machine shop”</i>	
IV		Posto de trabalho	Organização do trabalho
		<i>“Civil construction”</i> <i>“Civil engineering”</i>	<i>“Ergonomic*”</i> <i>“health and safety”</i> <i>“Work organization”</i> <i>“COVID-19”</i>

Fonte: Autoria própria (2021).

No campo de busca, restringiu-se os resultados atrelados aos “Títulos, resumo e palavras-chave” e a janela temporal não foi definida, porém, como o eixo COVID-19 estava presente, retornaram artigos recentes, formando assim o banco de artigos brutos. O procedimento de formação do banco de artigos bruto é apresentado na Figura 2. O software de gerenciamento bibliográfico utilizado foi o Mendeley.

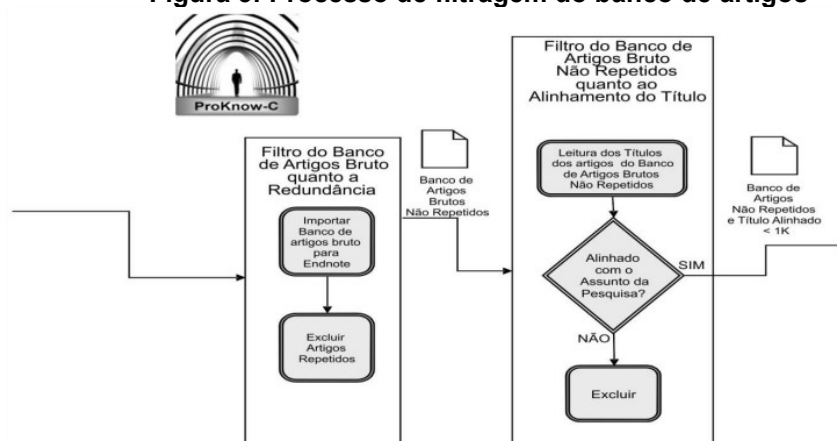
Figura 2: Etapas para formação do banco de artigos brutos



Fonte: Ensslin et al. (2013).

Contudo, nem todos os artigos do banco de artigos brutos são realmente alinhados a temática de pesquisa ou aparecem de forma repetida/redundante. Dessa forma, é realizada a leitura dos títulos com o objetivo de eliminar artigos duplicados e aqueles que apresentam título diverso ao tema. Para identificar o grau de reconhecimento científico dos artigos, foi realizada consulta no Google Acadêmico para averiguar o número de citações, esse procedimento é ilustrado na Figura 3. Na sequência, foram verificadas as publicações que apresentavam o conteúdo na íntegra de acesso livre e foram mantidas no banco de artigos. Artigos de conteúdo restrito foram eliminados.

Figura 3: Processo de filtragem do banco de artigos



Fonte: Ensslin et al. (2013).

A partir da leitura dos resumos de cada um dos artigos, uma nova filtragem foi realizada, onde foi possível eliminar ainda outros artigos sem afinidade com o tema.

Partiu-se na sequência para a leitura integral dos artigos, afim de confirmar o alinhamento com o tema da pesquisa e formar então o portfólio bibliográfico final.

A partir da formação do portfólio bibliográfico, duas análises podem ser realizadas. A primeira análise, chamada de análise bibliométrica (ii), busca levantar dados métricos sobre as publicações, como ano de publicação, relevância dos periódicos, reconhecimento científico dos artigos, autores de maior destaque e palavras-chave mais utilizadas.

A segunda análise foca no conteúdo propriamente dito dos artigos, a análise sistêmica (iii), com foco na metodologia empregada e na temática abordada.

3.2.2 Pesquisa com dados empíricos

As ferramentas ou métodos de avaliação ergonômicas dispõem de um escopo que estabelece uma relação entre causa e efeito dentro de um foco específico (MÁSCULO E VIDAL, 2011).

Algumas das ferramentas mais conhecidas e difundidas hoje são a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), Rula, NIOSH, OCRA e entre outras, e avaliam principalmente postura e movimento dos membros, ritmo, carga física e dor. Para aspectos de cunho organizacional e cognitivo, tem-se as ferramentas NASA-TLX, EWA e LEST (LAPERUTA, 2016).

Após a análise da bibliografia já publicada em âmbito nacional e internacional envolvendo os eixos ergonomia, saúde e segurança do trabalho e pandemia de COVID-19, é possível e necessária a construção de um modelo conceitual de avaliação ergonômica aplicável a esse novo momento de organização do trabalho que estamos vivendo.

O modelo conceitual de análise ergonômica pretende levantar informações de cunho organizacional, aplicados em distintos regimes de trabalho (remoto e presencial) em quatro setores/atividades.

Para tanto, as pesquisas nas quais os questionários foram diretamente aplicados aos trabalhadores, sem a interferência ou observação do pesquisador, foram submetidas para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com seres humanos, e os pareceres de aprovação são apresentados nos Anexos.

3.2.2.1 Análise sustentável do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19

O trabalho remoto requer que sejam avaliados aspectos como mobiliário, carga mental e organização do trabalho. Como nenhuma das ferramentas foi elaborada no período pós-pandemia, a aplicação de um *survey* mostrou-se uma

boa alternativa para a investigação dos aspectos supracitados de acordo com a percepção do trabalhador.

Uma pesquisa do tipo *Survey* permite avaliar uma amostra para obter informações sobre indivíduos/seres humanos de cunho social, educacional e financeiro ou sobre o ambiente do qual fazem parte. Por envolver diretamente a pandemia de COVID-19, há uma demanda em identificar de forma preliminar os impactos desse fenômeno no exercício da profissão docente, caracterizando assim um *Survey* do tipo Exploratório (TURRIONI; MELLO, 2012).

Para avaliar o desempenho da atividade docente neste período crítico de pandemia, um questionário foi desenvolvido e aplicado aos docentes do ensino superior de instituição pública da região sudoeste do Paraná, com base nas orientações propostas por Turrioni e Mello (2012) e Forza (2002). Esse questionário foi previamente testado por vinte e dois especialistas, no que se refere à escrita e compreensão, conteúdo e tempo para resposta.

A revisão sistemática da literatura formou a base para a elaboração das perguntas, dentro de blocos temáticos mostrado no Quadro 4. O questionário foi elaborado na plataforma *GoogleForms* e enviado via *e-mail* aos participantes voluntários. As questões são fechadas, sendo essas do tipo múltipla escolha (alternativas e Escala *Likert* de cinco pontos). O questionário abrange o tripé da sustentabilidade, versando sobre aspectos econômicos (eficiência e produtividade), ambientais (consumo de energia e matéria prima) e sociais (saúde e segurança, qualidade de vida e motivação), subdividindo-o em 6 blocos temáticos.

Quadro 4: Base para elaboração do questionário - docentes

Bloco	Tema	Referência
1	Características sociodemográficas	(LI et al., 2020) (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)
2	Caracterização do posto de trabalho	(DAVIS et al., 2020)
3	Organização do trabalho	(MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020) (BELZUNEGUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)
4	Postura e desconfortos musculoesqueléticos	(ERICK; SMITH, 2011) (IIDA, 2005)
5	Sustentabilidade social e saúde mental	(PRADO-GASCÓ et al., 2020) (OBRAD, 2020) (AGBA; OCHENI; AGBA, 2020) (GIORGI et al., 2020) (LI et al., 2020)
6	Sustentabilidade ambiental	(BARREIRO-GEN; LOZANO; ZAFAR, 2020)

Fonte: Autoria própria (2021).

Após a aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o questionário foi respondido por 70 voluntários, todos docentes do ensino superior vinculados a uma universidade federal.

Baseado na metodologia de análise de não-resposta de Lindner, Murphy e Briers (2001) para comprovar a significância da amostra, foram selecionados dois grupos de respondentes, sendo o primeiro grupo composto daqueles que responderam o questionário após o primeiro contato e envio e o segundo grupo, composto dos voluntários que responderam após o segundo e terceiro contato, representando os não-respondentes. Dessa forma, pertencem ao primeiro grupo 57 respondentes e ao segundo grupo 13 respondentes, totalizando assim 13 não-respondentes.

Para verificar a significância da amostra, realizou-se o teste de Mann-Whitney para os blocos 3, 4, 5 e 6, onde considera-se $p > 0,05$ mostra que não existem diferenças entre os dois grupos de respondentes, da primeira e da segunda onda. No bloco 3, 15 variáveis apresentaram $p > 0,05$; no bloco 4, 18 variáveis apresentaram $p > 0,05$; no bloco 5, 20 variáveis com $p > 0,05$ e no bloco 6 todas as variáveis apresentaram $p > 0,05$. Sendo, portanto, a maioria, isso prova que não há diferença entre os dois grupos, podendo a amostra ser considerada como significativa.

Os blocos 1 e 2 foram analisados por meio de estatística descritiva. Os blocos temáticos 3, 4, 5 e 6 foram analisados quantitativamente através de Análise fatorial Exploratória utilizando Principal Component Analysis – PCA como método de extração e Análise de Cluster, com o auxílio do software estatístico Equipe JASP (2022). A Análise Fatorial permite reduzir as variáveis (questões) num número menor de fatores. Já a Análise de Cluster permite agrupar os respondentes por similaridade também em um pequeno número de grupos. Salienta-se que a análise de cluster pode retornar número válido de respondentes menor que o número de participantes da pesquisa, caso alguns dos pontos não seja respondido. Pela sua flexibilidade e capacidade de redesignação das observações (HAIR et al, 2009) optou-se pelo método não hierárquico de K-médias usando o algoritmo de Hartigan-Wong (SLONIM et al, 2013), ajustado para 25 iterações.

Com relação ao tamanho de amostra para as Análises Fatoriais a amostra de 70 observações atende ao mínimo recomendado de 50 e pelo menos 05 observações por variável para os blocos analisados. A amostra também é adequada para as Análises de Clusters pois estamos interessados em identificar grupos maiores de docentes, e assim a distinção entre uma observação atípica e um representante de um pequeno grupo é menos importante e ambos podem ser tratados de uma maneira semelhante (HAIR et al, 2009).

O número de clusters para cada bloco foi otimizado de acordo com o Bayesian Information Criterion (BIC). O BIC usa a soma dos quadrados (variação dentro do cluster), o número de clusters gerados, o número de dimensões e o tamanho da amostra para otimizar a saída do clustering (EQUIPE JASP, 2022). Por se estar trabalhando com dados ordinais, após a formação dos clusters as diferenças foram analisadas através dos testes não paramétricos Kruskal-Wallis (> 2 grupos) e teste de Dunn para as comparações aos pares, ambos com 5% de significância. O teste de Dunn é um teste não paramétrico que pode ser usado para testar pequenos subconjuntos de pares. Este teste post hoc é uma continuação do teste Kruskal-Wallis. Os valores de p são corrigidos com os métodos de Bonferroni e Holm (EQUIPE JASP, 2022). Ambas técnicas exploratórias (Análise Fatorial e Análise de Cluster) seguiram os estágios de aplicação previstos em Hair et al. (2009), cujos resultados estão detalhados na seção 3.2. Ambas análises são pertinentes para compreender o comportamento dos respondentes individualmente ou em grupo, de acordo com os fatores (variáveis) analisados dentro de cada vertente ergonômica e sustentável.

3.2.2.2 Ergonomia organizacional e desempenho de equipes distribuídas

De forma análoga ao case aplicado aos docentes, o estudo voltado a equipes distribuídas visa identificar aspectos da ergonomia organizacional dos desenvolvedores de software e atuam de forma remota.

Devido a inexistência na bibliografia de uma ferramenta que possa ser aplicada ao trabalho no ambiente doméstico, um *survey* foi elaborado com base na RSL e estruturado da seguinte forma, Quadro 5.

Quadro 5: Base para elaboração do questionário – equipes distribuídas

Bloco	Tema	Referência
-------	------	------------

1	Características sociodemográficas	(LI et al., 2020) (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)
2	Caracterização do posto de trabalho	(DAVIS et al., 2020) (IIDA, 2005)
3	Organização do trabalho	(RALPH et al., 2020)
4	Desempenho e produtividade	(BITITCI, 2012) (FERREIRA et al., 2012)

Fonte: Autoria própria (2021).

O questionário foi elaborado na plataforma *GoogleForms* e enviado via *e-mail* aos participantes voluntários. As questões são fechadas, sendo essas do tipo múltipla escolha (alternativas e Escala *Likert*).

Após aprovação do CEP, aplicou-se o questionário a 30 profissionais da área. Com os dados em mãos, foi possível realizar uma análise qualitativa e quantitativa, aplicando-se estatística descritiva.

3.2.2.3 Análise das condições ergonômicas do ambiente de trabalho no setor de reparação automotiva através da ferramenta *Ergonomics Workplace Analysis* – EWA

A reparação automotiva caracteriza-se pela execução de serviços de manutenção corretiva e preventiva em veículos automotores de diversos modelos, desde motocicletas, carros, caminhões e até máquinas agrícolas. O trabalho é desenvolvido essencialmente no objeto em questão, que se dirige até uma oficina equipada com máquinas e equipamentos para facilitar o trabalho de desmontagem, reparo e montagem final dos operadores.

Dessa forma, não se torna possível a realização das atividades por meio remoto.

Ao analisar o posto de trabalho e tarefa, fica claro que o trabalho é bem peculiar, exigindo muitas vezes do trabalhador a investigação e resolução de problemas, postura e movimentos de rotação e torque, levantamento de peso e aplicação de força, e trabalho em equipe. Uma ferramenta ideal para análise precisa contemplar aspectos cognitivos, físicos e organizacionais.

A análise ergonômica do ambiente de trabalho, traduzido do inglês como *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA) se fundamenta como uma ferramenta desenvolvida pelo Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional (FIOH), busca identificar informações acerca do risco do local de trabalho, através de diferentes aspectos como: biomecânicos, psicológicos, de higiene ocupacional (temperatura, ruído e iluminação) e organizacional (PACOLLA E SILVA, 2009).

O EWA é uma ferramenta de análise ergonômica que contempla 14 (quatorze) itens/fatores de análise, como mostrado na Figura 4.

Figura 4: Itens de análise do EWA

Variáveis	Fator de avaliação	Indicadores
Biomecânicas	Atividade física em geral	-
	Levantamento de cargas	Altura do levantamento
		Distância das mãos
		Número de cargas levantadas
		Condições de levantamento
	Posturas de trabalho e movimentos	Pescoço - ombros
Cotovelo - pulso		
Costas		
Repetitividade do trabalho	Quadril - pernas	
	-	
Segurança	Risco de acidentes	Intensidade
		Gravidade
Psicológicas	Satisfação com o trabalho	-
	Atenção	-
Organizacionais	Restrições no trabalho	-
	Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais	-
	Tomada de decisões	-
Mobiliário / Espaço de trabalho	Características físicas	Área de trabalho horizontal
		Altura de trabalho
		Visão
		Espaço para as pernas
		Assento
		Ferramentas manuais Outros equipamentos
Físico ambientais	Iluminação	-
	Temperatura	-
	Ruído ambiental	-

Fonte: Bormio (2007).

A avaliadora, Especialista em Engenharia de Segurança do trabalho, apta para realizar as medições de ruído, temperatura e iluminação realizou o levantamento dos dados utilizando equipamentos destinados para este fim (luxímetro, IBUTG e dosímetro).

Munido com os dados quantitativos, a avaliadora pontuou suas observações sobre o ambiente de trabalho, confrontando os valores resultantes com os recomendados pelo método; classificando-os em uma escala de 1 à 5, sendo 1 – ideal, 2 – bom, 3 – regular, 4 – ruim, e 5 – péssimo (AHONEM et al., 1989).

Os voluntários receberam o questionário de forma impressa. As questões relacionam-se às suas percepções quanto ao ambiente de trabalho e serão respondidas seguindo a escala “bom” (++), “regular” (+), “ruim” (-), “muito ruim” (--) (AHONEM et al., 1989).

A ferramenta foi aplicada a 20 trabalhadores, lotados em dois estabelecimentos. O resultado global da análise é orientado pela própria ferramenta.

3.2.2.4 Auditoria da organização do trabalho no setor da construção civil impactada pela pandemia de COVID-19

A construção de edifícios e residências sempre foi realizada *in loco*, onde as mais diversas frentes de trabalho (equipes de escavação, levantamento de alvenaria, acabamentos e outros) deslocam-se até o endereço da obra afim de executar suas atividades.

Isso posto, ficam claros dois aspectos relevantes: não há forma de realizar o trabalho no ambiente doméstico ou de forma remota e o trabalho em equipe faz parte da natureza das atividades.

Impactado fortemente pelas medidas restritivas como o *lockdown*, a partir de março de 2020; hoje o setor passa por uma flexibilização das atividades. Para compreender quais as medidas adotadas por construtoras e incorporadoras para a continuidade das atividades nos canteiros de obra garantindo segurança contra o COVID-19, um *check-list* aplicado da forma de auditoria mostrou-se eficaz para avaliação.

Órgãos como a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e a Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC) representam institucionalmente o setor, atuam de forma interdisciplinar promovendo a integração da cadeia produtiva da construção em âmbito nacional, desenvolvendo manuais e treinamentos para a melhoria dos serviços e promovendo boas práticas de segurança.

No âmbito da biossegurança, especialmente contra o COVID-19, ambas entidades elaboraram manuais com orientações específicas para garantir a segurança nos canteiros de obra.

Baseado em tais manuais, elaborou-se um *check-list*, composto de 22 itens de análise, com medidas de prevenção e contingenciamento; abrangendo aspectos e orientações antes de chegar ao local de trabalho, ao entrar no local de trabalho, durante a realização do trabalho e na saída do local de trabalho.

Para testar sua funcionalidade, aplicou-se o *check-list* em forma de auditoria em 10 canteiros de obra de edifícios residenciais de distintas construtoras.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

4.1 Resultados

4.1.1 Análise sustentável do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19

Primeiramente, foram investigados aspectos sociodemográficos, onde extraiu-se que 38 deles são do sexo feminino e 32 do sexo masculino. Quanto a faixa etária, 40% dos respondentes possui até 40 anos de idade, os demais dividem-se nas categorias 40 a 50 anos ou maiores de 50 anos. A composição familiar é outro tópico verificado, pois neste período de home-office o grupo familiar pode estar trabalhando em casa ao mesmo tempo, podendo interferir no desempenho um do outro. Nesse aspecto, em torno de 70% dos respondentes residem com seu cônjuge/companheiro e destes 7,1% ainda possui filhos. Quanto ao grau de escolaridade, cinco pessoas possuem Especialização, 22 pessoas possuem Mestrado e 42 delas, nível de Doutorado.

A influência na carga de trabalho total e também em questões psicológicas atreladas à emprego e renda é a importância da renda advinda da docência. Dos respondentes, 45 deles afirmaram ser sua única renda, para 17 deles representa a maior parte da renda e apenas para 8 deles um complemento da renda. Além disso, quase 70% deles afirmaram ser o principal provedor de renda no grupo familiar.

A conectividade com a internet foi fundamental para ultrapassar este período em regime remoto. Atrelado à conectividade, os dispositivos de acesso são os facilitadores do trabalho. Dos entrevistados, metade deles utilizam o celular para as aulas, atrelado ao uso de notebook (67%) e desktop (7,1%). O uso de tela adicional foi relatado por 44% dos voluntários da pesquisa.

O maior tempo dispendido sobre o desktop/notebook exigiu a utilização de acessórios como mouse (91% dos entrevistados) e teclado adicionais (80%), melhorando o conforto dos usuários. A transmissão de aulas por plataformas de vídeo também demandou câmara e microfones para melhoria da qualidade das aulas.

Acerca do posto de trabalho, 54 voluntários trabalham em sala de estudos/escritório, 11 trabalham na sala de jantar/cozinha e os demais no quarto ou sofá. Em relação à mesa de trabalho, a maioria dos entrevistados afirmou que a mesma atende à demanda de trabalho e possui altura e bordas adequadas. Sobre a cadeira, 47,1% dos respondentes sentam-se em cadeiras do tipo ergonômica e sentem-se confortáveis nela, reforçando o cenário estudado por Davis et al. (2020).

A iluminação é fator importante para o desempenho e produtividade, podendo desencadear fadiga visual, seja por sua falta ou excesso. Dos respondentes, 73% consideram a iluminação do ambiente suficiente, 24% a consideram insuficiente para o trabalho e 3% consideram a iluminação excessiva. O conforto térmico do ambiente foi outro ponto analisado; 95% dos voluntários possuem janela no ambiente, 29 deles não utilizam qualquer meio de climatização, 23 dizem utilizar-se de ar-condicionado, 22 utilizam ventilador e 12 utilizam aquecedor. Em relação ao ruído, seja o gerado dentro da própria residência quanto externos (inclusive música), incomoda a maioria dos voluntários desta pesquisa; porém nenhum deles utiliza abafador para atenuar o ruído.

Para o Bloco 3, o qual analisa a organização do trabalho, primeiramente foi verificada a significância da matriz de correlação através do teste de Bartlett e a medida de adequação da amostra (MSA), onde as variáveis O9, O11, O12 e O18 foram excluídas por apresentar $MSA < 0,5$. Aplicando-se o método PCA e rotação ortogonal varimax, temos a formação de três fatores, como visualiza-se na Tabela 1.

Tabela 1: Análise fatorial do Bloco 3

Variável	F1	F2	F3
O7	0.740		
O4	0.724		
O3	0.719		
O5	-0.699		

O8	-0.659	
O17		-0.659
O16		0.651
O14		0.626
O13		0.502
O1		0.765
O15		-0.704

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Após interpretação das variáveis pertencentes a cada fator eles foram rotulados como F1: ansiedade e concentração por fatores externos, F2: concentração e fatores domésticos e F3: aspectos pessoais. A análise de cluster para o bloco 3 permitiu formar três grupos, sendo o primeiro e o segundo com 28 elementos cada e o terceiro com 12 elementos. A seguir a Tabela 2 e seus valores médios que permitiram a rotulação dos grupos.

Tabela 2: Análise de cluster do Bloco 3

Análise de cluster Bloco 3	Cluster 1 (n=28)	Cluster 2 (n=28)	Cluster 3 (n=12)	Stat. Sig.*
Organização do Trabalho	Median	Median	Median	
O1 -Gosto de escutar música enquanto trabalho	3.5	3.0	1.5	1-2 ⁽⁻⁾ 1-3 ^(*) 2-3 ^(*)
O3 - Fico em estado de alerta quando recebo ligação ou notificação de qualquer natureza	3.0	4.0	4.0	1-2 ^(*) 1-3 ^(*) 2-3 ⁽⁻⁾
O4 - Fico em estado de alerta quando recebo ligação ou notificação relacionada ao meu trabalho	3.0	5.0	4.5	1-2 ^(*) 1-3 ^(*) 2-3 ⁽⁻⁾
O5 - Deixo o celular em modo silencioso enquanto trabalho	4.0	4.0	2.5	1-2 ^(*) 1-3 ^(*) 2-3 ⁽⁻⁾
O7 - Fico tão curioso quando recebo notificações que preciso visualizar imediatamente	2.0	4.0	4.0	1-2 ^(*) 1-3 ^(*) 2-3 ⁽⁻⁾
O8 - As notificações não costumam interromper minha concentração e produtividade	4.0	2.0	2.0	1-2 ^(*) 1-3 ^(*) 2-3 ⁽⁻⁾
O9 - Tenho horário estabelecido para trabalhar e o sigo rigorosamente	4.0	2.0	3.0	1-2 ^(*) 1-3 ⁽⁻⁾ 2-3 ⁽⁻⁾
O11 - Sinto que minha jornada e carga de trabalho aumentaram com a pandemia	4.0	5.0	3.0	1-2 ^(*) 1-3 ^(*) 2-3 ^(*)
O12 - Sinto que minha jornada e carga de trabalho reduziram com a pandemia	1.0	1.0	2.0	1-2 ⁽⁻⁾ 1-3 ^(*) 2-3 ^(*)
O13 - Durante minha jornada, sinto dificuldade em me	2.0	3.0	4.0	1-2 ^(*) 1-3 ^(*) 2-3 ⁽⁻⁾

concentrar sem motivo específico				
O14 - Durante minha jornada, sinto dificuldade em me concentrar por fatores como ruído, redes sociais, solicitações de membros da família e afazeres domésticos	2.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O15 - Sinto necessidade de ir ao banheiro ou cozinha com frequência	2.0	4.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O16 - Sou o responsável por realizar atividades domésticas e preparo de refeições	3.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
O17 - Consigo conciliar o trabalho com as necessidades diárias sem causar prejuízos na produtividade e em meu bem-estar	4.0	2.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (-)
O18 - Eu recebi treinamento pela Universidade para atuar em regime remoto	2.0	1.5	3.0	-

Obs.: Resultados “(-)” não significativo ($p > 0.05$), “(*)” significativo ($p < 0.05$) para as comparações aos pares pelo teste de Dunn para as variáveis que apresentaram diferença estatística no teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O **cluster 1** ($n = 28$) – **Alto desempenho**, é caracterizado por pessoas que deixam o celular no modo silencioso e as notificações não costumam interromper sua concentração, fatores como ruído, atividades domésticas ou outros fatores também não interferem em sua concentração, onde a maioria deles afirmou não ser responsável pelas atividades domésticas e preparo de refeições. Música geralmente agrada o público deste cluster e não afeta o desempenho. Para este grupo a jornada e carga de trabalho aumentaram com a pandemia e alguns deles possuem relativa flexibilidade de horário, porém precisam cumprir atividades. A maioria deles não teve treinamento para a transição para o modo on-line.

O **cluster 2** ($n = 28$) – **Ansiedade e dificuldade de concentração**, tem como principais aspectos o fato de as notificações do celular de qualquer natureza costumam deixar o indivíduo em estado de alerta e com certa ansiedade em visualizá-las; música, ruído, afazeres domésticos e membros da família interferem significativamente na capacidade de concentração; neste grupo os membros são os responsáveis pelas atividades domésticas e pelo

preparo de refeições. Neste grupo os membros não receberam treinamento e sentem que a jornada de trabalho aumentou.

No **cluster 3** (n = 12) – **Média ansiedade e dificuldade de concentração**, os indivíduos no geral receberam treinamento para o trabalho remoto, conseguem conciliar as atividades domésticas com as profissionais e não perceberam um aumento da jornada ou carga de trabalho. Ainda assim, boa parte deles sentem dificuldade em se concentrar por fatores diversos e ficam em estado de alerta quando recebem notificações.

Nesse contexto de organização do trabalho, evidencia aspectos de carga de trabalho, concentração, produtividade e ansiedade levantados por Lida (2005), Dul e Neumann (2009) e Marshall; Shannon; Love (2020).

Já para o Bloco 4, postura e desconfortos musculoesqueléticos, os procedimentos de adequação da amostra foram repetidos, sendo excluídas as variáveis ef3, ef6, ef9 e ef19, por possuírem $MSA < 0,5$. Aplicando-se PCA com rotação oblíqua promax, tem-se a subdivisão em cinco fatores, mostrado na Tabela 3, todavia a análise das cargas manteve válidos os fatores F1: Dores, F2: Postura extrema, F3: Postura usual ao celular e F5: Postura usual ao computador.

Tabela 3: Análise fatorial do Bloco 4

Variáveis	F1	F2	F3	F5
Ef17	0.864			
Ef16	0.835			
Ef18	0.830			
Ef13	0.778			
Ef12	0.663			
Ef14	0.541			
Ef7		0.904		
Ef2		0.753		
Ef1		0.635		
Ef4		-0.591		
Ef8		0.582		
Ef11			0.847	
Ef10			0.751	
Ef5				0.751
Ef15				
Ef20				

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A análise de cluster para o Bloco 4 agrupou os respondentes em três clusteres, com 16, 32 e 19 participantes respectivamente, a Tabela 4 apresenta as médias que embasaram a rotulação dos grupos.

Tabela 4: Análise de cluster do Bloco 4

Análise de cluster Bloco 4 Postura e desconfortos musculoesqueléticos	Cluster 1 (n=16) Median	Cluster 2 (n=32) Median	Cluster 3 (n=19) Median	Stat. Sig.*
Ef1 - Postura 1	4.0	2.0	2.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef2 - Postura 2	3.0	1.0	1.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
Ef3 - Postura 3	3.0	3.0	3.0	-
Ef4 - Postura 4	3.0	5.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
Ef5 - Postura 5	4.0	2.0	3.0	-
Ef6 - Postura 6	2.0	2.0	2.0	-
Ef7 - Postura 1	4.0	1.0	1.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
Ef8 - Postura 2	4.0	2.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef9 - Postura 3	2.0	2.0	2.0	-
Ef10 - Postura 4	2.0	2.0	3.0	-
Ef11 - Postura 5	4.0	3.0	4.0	-
Ef12 - Sinto dores no corpo a maior parte da semana	4.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
Ef13 - Sinto dor de cabeça (cefaleia/enxaqueca) mais de duas vezes na semana	2.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef14 - Sinto dores e/ou formigamento nas mãos/dedos/punho	3.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef15 - Sinto fadiga visual na maior parte da semana	4.0	3.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
Ef16 - Meu consumo de medicamentos para dor (como analgésicos e relaxante muscular) aumentou durante a pandemia	2.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef17 - Precisei buscar auxílio médico por esses fatores	3.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef18 - Desenvolvi alguma doença durante a pandemia. Qual?	2.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef19 - Realizo pausas e alongamentos antes, durante após a jornada de trabalho	1.0	2.0	2.0	-
Ef20 - Pratico atividades físicas regularmente	3.0	5.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (-)

Obs.: Resultados “(-)” não significativo ($p > 0.05$), “(*)” significativo ($p < 0.05$) para as comparações aos pares pelo teste de Dunn para as variáveis que apresentaram diferença estatística no teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O **cluster 1** ($n = 16$) – **Postura inadequada e sintomas**, é caracterizado por membros que passam a maior parte das horas em frente ao celular ou computador em postura inadequada, sentem dores no corpo, dor de cabeça, dor ou formigamento nas mãos, dedos e punho e fadiga visual; ainda, são em sua maioria sedentários. Entretanto, não buscaram auxílio médico ou aumentaram o consumo de medicamentos por tais motivos.

O **cluster 2** ($n = 32$) – **Postura adequada e boa saúde**, tem membros que passam a maior parte do tempo em postura vista como adequada, realizam pausas e alongamentos, todos os membros praticam atividade física, não sentem dores no corpo, cabeça ou membros superiores, porém alguns relataram fadiga visual.

No **cluster 3** ($n = 19$) – **Postura adequada porém com sintomas**, os respondentes possuem postura medianamente adequada e alguns até realizam pausas, alongamentos e atividades físicas. Ainda assim, há queixas sobre dores, fadiga visual, busca a auxílio médico e aumento no consumo de medicamentos.

As características posturais apresentadas pelos respondentes, bem como relatos de algias, doenças e tratamentos correspondem aos aspectos já apontados por estudiosos na área de ergonomia física, como Lida (2005) e Erick e Smith (2011).

Tratando-se do bloco 5, sustentabilidade social e saúde mental, as análises de adequação da amostra excluem as variáveis ss19 e ss20, por $MSA < 0,5$. A aplicação do PCA com rotação ortogonal varimax, retornou quatro fatores, sendo rotulado F1: Emoções e bem-estar, F2: Produtividade, F3: Reflexos da pandemia e F4: Pertencimento; a Tabela 5 ilustra a distribuição das variáveis dentro destes fatores.

Tabela 5: Análise fatorial do Bloco 5

Variável	F1	F2	F3	F4
Ss12	0.722			
Ss15	-0.688			
Ss1	0.666			

Ss7	0.646		
Ss16	-0.630		
Ss10	0.576		
Ss8	0.574		
Ss11	-0.518		
Ss9	0.426		
Ss17		-0.908	
Ss18		0.889	
Ss21		0.580	
Ss4		0.420	
Ss14			0.727
Ss3			0.539
Ss2			0.490
Ss13			0.446
Ss5			0.854
Ss6			-0.850

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Aplicando-se a análise de cluster para o Bloco 5, tem-se quatro clusters, com 20, 6, 28 e 13 membros respectivamente, ver Tabela 6.

Tabela 6: Análise de cluster do Bloco 5

Análise de cluster Bloco 5	Cluster 1 (n=20)	Cluster 2 (n=6)	Cluster 4 (n=28)	Cluster 3 (n=13)	Stat. Sig.*
Sustentabilidade social	Median	Median	Median	Median	
Ss1 - A qualidade do meu sono piorou desde o início da pandemia	4.0	1.0	3.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss2 - Minha renda reduziu com a pandemia	3.0	2.5	3.0	4.0	-
Ss3 - Minha relação com amigos e familiares foi afetada pela pandemia	4.0	1.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Ss4 - Minha relação com colegas de trabalho e alunos foi afetada pela pandemia	4.0	2.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Ss5 - Sinto que não sou produtivo e não faço diferença na vida de outras pessoas	2.0	1.0	2.0	3.0	1-2 (-) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss6 - Reconheço a importância do meu trabalho e sinto orgulho por isso	4.0	4.5	5.0	4.0	-

Ss7 - Sinto-me constantemente esgotado e sob pressão	4.0	1.5	3.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss8 - Tenho a sensação que não vou conseguir cumprir minhas atividades	4.0	1.5	3.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss9 - Não sinto prazer na vida e em atividades de lazer	2.0	1.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss10 - Me sinto desanimado com frequência	3.0	1.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss11 - Me sinto feliz e animado, apesar das circunstâncias	3.0	4.5	4.0	2.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss12 - Tenho sofrido com ansiedade e medo diante da pandemia e das medidas de restrição impostas	3.0	1.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss13 - Eu ou alguém da minha família já contraiu COVID-19	4.5	4.5	4.0	5.0	-
Ss14 - Eu sigo rigorosamente o distanciamento social	4.0	2.0	3.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss15 - Procuo realizar atividades em casa que façam me sentir bem	4.0	4.5	4.0	4.0	-
Ss16 - Saio de casa para fazer atividades que façam me sentir bem (passear, jantar, fazer compras)	4.0	4.5	4.0	3.0	-
Ss17 - Sinto que sou mais produtivo em home-office	4.0	3.5	2.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Ss18 - Sinto que sou mais produtivo em modo presencial	3.0	2.5	4.0	5.0	1-2 (-) 1-3 (*)

					1-4 (*)
					2-3 (*)
					2-4 (*)
					3-4 (-)
Ss19 - Em relação ao conhecimento repassado aos alunos, sinto que fica a desejar na qualidade do ensino	4.0	5.0	5.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (-) 2-4 (-) 3-4 (-)
Ss20 - Percebo que meus alunos não tem facilidade em utilizar as plataformas remotas, o que acaba prejudicando o aprendizado	3.0	4.0	4.0	4.0	-
Ss21 - Não me sinto motivado para lecionar durante esse período de pandemia	2.0	1.5	3.5	4.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)

Obs.: Resultados “(-)” não significativo ($p > 0.05$), “(*)” significativo ($p < 0.05$) para as comparações aos pares pelo teste de Dunn para as variáveis que apresentaram diferença estatística no teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O **cluster 1** ($n = 20$) – **Impactos esperados da pandemia**, os respondentes tiveram a renda reduzida, sentem que a qualidade do sono piorou, tiveram as relações interpessoais afetadas, sentem-se esgotados e sob pressão, alguns sentem ansiedade e medo diante da pandemia, a maioria deles contraiu ou teve casos de COVID-19 na família mesmo seguindo rigorosamente o distanciamento social. Este grupo se sente feliz, animado e motivado para trabalhar em home-office, inclusive se sentem mais produtivos neste regime de trabalho. Quanto ao conhecimento repassado aos alunos a maioria sente que ficou a desejar e que os alunos possuem certa dificuldade em utilizar equipamentos e ferramentas para as aulas remotas.

O **cluster 2** ($n = 6$) – **Não ansiosos e produtivos em home-office**, como se pode observar é um pequeno grupo de pessoas que não sofrem de ansiedade, sentem-se motivados e felizes, não se sentem esgotados ou sob pressão, não seguem rigorosamente o distanciamento social, procuram realizar atividades que fazem se sentir bem, a qualidade do sono não piorou, a renda da maioria não foi reduzida. Para este grupo, há também a sensação de que

qualidade e conteúdo das aulas foi afetado e que os alunos possuem dificuldade em receber as informações repassadas.

O **cluster 3** (n = 28) – **Não ansiosos e produtivos em modo presencial**, são um grupo que não teve prejuízos no sono, não se sentem esgotados, sentem-se felizes e motivados, no geral não sentem ansiedade; porém são mais produtivos trabalhando em regime presencial e não se sentem motivados para lecionar on-line. Este grupo também teve casos de COVID-19 na família, mas nem todos seguem com rigor as medidas de distanciamento.

Por último, o **cluster 4** (n = 13) – **Ansiosos e produtivos em modo presencial**, relatam perda na qualidade do sono, insatisfação, momentos de tristeza, medo, ansiedade, desânimo e esgotamento; para eles a relação com amigos, familiares, colegas e alunos foi afetada, sentem que o conteúdo das aulas não foi como o esperado e por isso se sentem mais produtivos no regime presencial.

A pandemia de COVID-19 foi um evento que alterou bruscamente a rotina deste grupo de trabalhadores, impactando na qualidade de vida e bem-estar durante o período, medo e ansiedade diante da severidade da doença, das consequências econômicas e sociais do lockdown, cenário este sentido pela população em geral e esperado pelos pesquisadores e comprovado por autores como Prado-Gascó et al. (2020), Obrad (2020), Agba; Ocheni; Agba (2020), Giorgi et al. (2020) e Li et al. (2020).

Finalmente, o Bloco 6 buscou investigar aspectos relacionados a sustentabilidade ambiental. O procedimento de verificação de adequação de amostra teste de Bartlett e a medida de adequação da amostra (MSA) foram aplicados, e neste caso nenhuma variável foi isolada pois todas apresentaram $MSA > 0,5$. Com o PCA e rotação oblíqua promax, as variáveis dividiram-se em 2 grupos, sendo rotuladas F1: Padrão de consumo e F2: alimentos e geração de resíduos, ilustrado na Tabela 7.

Tabela 7: Análise fatorial do Bloco 6

Variável	F1	F2
Sa4	0.899	
Sa3	0.791	
Sa5	0.730	
Sa1	0.672	
Sa6	-0.662	
Sa7	-0.475	

Sa9	0.928
Sa8	0.894
Sa2	

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A análise de cluster para o Bloco 6 agrupou os respondentes em quatro clusteres, sendo o primeiro com 21 membros, o segundo e o terceiro com 18 membros cada e o quarto grupo com 13 membros, como mostrado na Tabela 8.

Tabela 8: Análise de cluster do Bloco 6

Análise de cluster Bloco 6	Cluster 1 (n=21)	Cluster 2 (n=18)	Cluster 4 (n=18)	Cluster 3 (n=13)	Stat. Sig.*
Sustentabilidade ambiental	Median	Median	Median	Median	
Sa1 - O consumo de energia elétrica aumentou na minha residência, devido ao trabalho remoto	5.0	5.0	4.0	3.0	1-2 (-) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa2 - A Universidade emprestou notebook ou outros equipamentos para que eu possa dar aulas sem sair de casa	1.0	1.0	1.0	3.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa3 - Tive que efetuar algum tipo de reforma na estrutura da minha residência para poder trabalhar com mais conforto	4.0	4.0	1.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Sa4 - Tive que comprar mobiliário para trabalhar com mais conforto	5.0	4.0	1.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Sa5 - Tive que comprar equipamentos de informática, som e vídeo para melhorar a qualidade das minhas aulas	5.0	4.5	4.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa6 - Meu gasto com combustível (etanol, diesel ou gasolina) diminuiu durante a pandemia	3.0	4.0	4.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa7 - Meu gasto com impressões e cópias de material e provas reduziu durante a pandemia	2.0	4.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (-)

						3-4 (*)
Sa8 - O consumo de alimentos aumentou na minha residência	4.0	5.0	4.0	3.0		1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa9 - Percebo aumento na geração de resíduos orgânicos e recicláveis em minha residência	3.0	5.0	4.0	3.0		1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)

Obs.: Resultados “(-)” não significativo ($p > 0.05$), “(*)” significativo ($p < 0.05$) para as comparações aos pares pelo teste de Dunn para as variáveis que apresentaram diferença estatística no teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No **cluster 1** ($n = 21$) – **Médio consumo e investimento em infraestrutura**, o público em geral teve que comprar mobiliário ou equipamentos de informática, pois a universidade não emprestou tais equipamentos, alguns também efetuaram reforma na residência em função do novo uso. Houve relato no aumento de consumo de energia elétrica e alimentos e geração de resíduos sólidos, parte deles relatam diminuição no consumo de combustível e gasto com impressões (provas, trabalhos, ofícios, material didático e afins).

O **cluster 2** ($n = 18$) – **Consumo elevado e investimento em infraestrutura**, é caracterizado por aspectos como aumento no consumo de energia e alimentos, a não redução do gasto com combustível e impressões, reforma e aquisição móveis e equipamentos de informática.

O **cluster 3** ($n = 18$) – **Não realizam investimento em infraestrutura**, se caracteriza por aumento no consumo de energia, alimentos e geração de resíduos, relatam diminuição de impressões e combustível, porém não efetuaram reforma ou adquiriram móveis e equipamentos.

Finalmente, o **cluster 4** ($n = 13$) – **Consumo estável**, representa um grupo onde não houve um aumento no consumo de energia e alimentos e não efetuaram reforma ou aquisição de móveis e equipamentos.

A necessidade de melhoria do ambiente doméstico para suportar as demandas durante a jornada de trabalho corroboram o apresentado por Lida (2005) e Davis et al. (2020). Quanto à sustentabilidade ambiental, visualizamos

uma redução no consumo de combustíveis, afetado por não necessitar deslocar-se com tanta frequência até a Universidade. Porém, há o aumento do consumo de alimentos, exigindo todo um contexto de produção agrícola e industrial sincronizado para atender a esta demanda. O conseqüente aumento da geração de resíduos, exige uma forma de absorção dos mesmos, desde a coleta até sistemas de reciclagem e aterro sanitário. Barreiro-Gen; Lozano; Zafar (2020) chamam o fenômeno de uma “benção disfarçada” o surto de coronavírus, reduzindo, ainda que temporariamente poluição e consumo desenfreado.

4.1.2 Ergonomia organizacional e desempenho de equipes distribuídas

Neste segundo case, o questionário foi respondido por 30 voluntários, trabalhadores do segmento de tecnologia e software (líderes, analistas, testadores e desenvolvedores) atuantes em regime de equipe distribuída ou remoto; destes, 13 são do sexo feminino e 17 do sexo masculino. Quanto a faixa etária, 70% dos respondentes tem entre 18 e 40 anos, 20% está entre 40 e 50 anos e apenas 10% (3 pessoas) possui mais de 50 anos. Quanto ao estado civil, 17 destes estão em um relacionamento estável e 12 estão solteiros. A composição familiar é outro tópico verificado, pois neste período de home-office o grupo familiar pode estar trabalhando em casa ao mesmo tempo, podendo interferir no desempenho um do outro. Nesse aspecto, em torno de 30% dos respondentes residem com seu cônjuge/companheiro, 43% com cônjuge e filhos, 20% reside com os pais e os outros 10% residem sozinhos.

Os voluntários também foram questionados quanto ao grau de escolaridade, pouco mais de 50% deles possui grau de especialização, mestrado ou doutorado e 40% possui apenas bacharelado. Em relação ao tempo de atuação no modelo de equipe distribuída ou teletrabalho, 8 deles atuam a cerca de 1 ano, 19 deles atuam neste regime entre 2 a 5 anos, e o restante a mais de 5 anos; isso mostra que 90% deles iniciaram o trabalho em regime remoto após a deflagração do estado de pandemia em 2020.

Na segunda etapa da pesquisa, os voluntários foram brevemente questionados sobre as condições do ambiente de trabalho remoto, que responde na ergonomia física e também no desempenho e produtividade. Assim, 60%

deles trabalham em escritório doméstico, 20% na sala e 20% no dormitório. Quando questionados sobre a mesa de trabalho, a maioria dos voluntários respondeu que atende a demanda de trabalho e possui altura confortável. Quanto a cadeira, a metade dos respondentes afirmaram possuir cadeira do tipo ergonômica e sentir-se confortável nela, outra metade, porém afirma não se sentir confortável, seja por a cadeira ser ergonômica ou cadeira simples.

Esse modelo de trabalho exige conectividade com internet através do uso de dispositivos como celular (>50%) e notebook (50%), e como facilitadores ainda associam com monitor ou tela adicional, microfone, mouse, teclado e câmera.

A maioria dos participantes concordam que fatores ambientais frio, calor e ruído são adversos e interferem na concentração, conforto e produtividade. Já a variável iluminação é vista como satisfatória pela maioria dos respondentes. A Tabela 9 abaixo ilustra a percepção quanto aos agentes ambientais comentados.

Tabela 9: Análise Estatística Bloco 2

Variáveis	Estatística Descritiva			
	Moda	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil
R1	4.0	2.0	4.0	4.75
R2	4.0	2.25	4.0	4.0
M	4.0	2.0	4.0	4.0
C	4.0	3.0	4.0	4.0
R	4.0	2.25	4.0	4.0
I	5.0	4.0	4.0	5.0

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O terceiro bloco de perguntas investiga sobre a organização do trabalho, como complexidade das tarefas, gestão de tempo e comunicação; através de escala de intensidade. A maioria dos voluntários concorda com a complexidade das tarefas bem como demanda de concentração e responsabilidade. Relataram também falta de tempo para realização do trabalho, interrupções, sensação de ansiedade atrelada a notificações de meios de comunicação relacionados ao trabalho. Essas percepções relacionadas a organização do trabalho ficam ilustradas na Tabela 10 abaixo.

Tabela 10: Análise Estatística Bloco 3

Variáveis	Estatística Descritiva			
	Moda	1º Quartil	2º Quartil	3º Quartil
O1	4.0	1.0	3.0	4.0

O2	4.0	2.0	3.0	4.0
O3	4.0	1.25	3.0	4.0
O4	4.0	3.25	4.0	5.0
O5	4.0	1.0	2.5	4.0
O6	4.0	2.0	3.5	4.0
O7	2.0	2.0	2.5	4.0
O8	5.0	3.0	4.0	5.0
O9	5.0	2.0	3.0	4.75
O10	4.0	3.0	4.0	4.75
O11	1.0	1.0	2.0	4.0
O12	4.0	1.25	3.0	4.0
O13	2.0	2.0	2.5	4.0
O14	4.0	2.0	4.0	4.0
O15	5.0	3.0	4.0	5.0

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Por fim, os voluntários foram questionados quanto a percepção de desempenho e produtividade no modelo de equipes distribuídas. Dos entrevistados, 63,3% conseguem se concentrar melhor e entregar melhores resultados trabalhando de forma remota e quase 80% deles possuem metas para alcançar. É satisfatória a comunicação, sendo avaliados os critérios de agilidade e clareza, facilitada pelas tecnologias de informação e comunicação indispensáveis ao desenvolvimento do trabalho na atualidade.

Sobre engajamento da equipe, percebe-se um bom engajamento, o que pode ser decorrente de uma boa avaliação de pontos como liderança e feedback, treinamentos frequentes, comunicação e plano de carreira dentro da organização.

4.1.3 Análise das condições ergonômicas do ambiente de trabalho no setor de reparação automotiva através da ferramenta *Ergonomics Workplace Analysis* – EWA

O resultado da aplicação da ferramenta EWA em duas oficinas de reparação automotiva (Oficina FB e Oficina PB) é apresentado de forma resumida no Quadro 6 abaixo.

Quadro 6: Análise ergonômica geral

FATOR DE ANÁLISE	CLASSIFICAÇÃO DO ANALISTA (MÉDIA OFICINA FB E OFICINA PB)	JULGAMENTO DO TRABALHADOR (MÉDIA OFICINA FB E OFICINA PB)
------------------	---	---

1 - Espaço de trabalho	1-Área de trabalho horizontal	2	+ (regular)
	2-Altura de trabalho		++ (bom)
	3- Visão		+ (regular)
	4- Espaço para as pernas		-- (muito ruim)
	5-Assento		+ (regular)
	6- Apoio para punho		+ (regular)
	7- Equipamentos de trabalho		+ (regular)
2 – Atividade física geral		3	- (ruim)
3- Levantamento de cargas		2	- (ruim)
4- Posturas de trabalho e movimentos	Pescoço-ombros	4	- (ruim)
	Cotovelo-punho	2	- (ruim)
	Costas	4	+ (regular)
	Quadril-pernas	4	-- (muito ruim)
5- Risco de acidente		3	- (ruim)
6- Conteúdo do trabalho		1	++ (bom)
7- Restrições no trabalho		3	+ (regular)
8- Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais		3	++ (bom)
9- Tomada de decisão		2	++ (bom)
10- Repetitividade do trabalho		1	++ (bom)
11- Atenção		3	- (ruim)
12- Iluminação		2	+ (regular)
13- Ambiente térmico (12/02/2021)		4	++ (bom)
14- Ruído		2	+ (regular)

Fonte: Autoria própria (2021).

Quanto a área de trabalho horizontal, a avaliação foi positiva, tanto por parte dos trabalhadores e do analista; uma vez que a altura do veículo consegue ser ajustada para o trabalho e geralmente o alcance das mãos atende a necessidade da tarefa. Todavia, o espaço para as pernas fica limitado, gerando desconforto à maioria dos respondentes da pesquisa.

Sabe-se também que o setor demanda grande esforço físico do trabalhador, seja por movimentos de levantamento de cargas, torque, tração ou compressão de objetos; evidenciado na Análise Ergonômica pela percepção dos trabalhadores. Contudo, eles relataram que o segmento vem evoluindo, com a disponibilidade de elevadores, macacos hidráulicos e carrinhos. A natureza da

tarefa pode ainda exigir do trabalhador rotação e curvatura do tronco e pescoço e trabalho com os punhos suspensos.

O risco de acidente na profissão é elevado, e essa percepção é vista também pelos trabalhadores, pois muitas vezes entram em contato com peças em movimento e energizadas, com acabamento áspero ou cortante. Há também o risco de desenvolvimento de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT), devido à força e posturas demandas para a tarefa.

A organização do trabalho tem uma avaliação positiva, uma vez que o trabalho não é monótono e permite tomada de decisão de cada um; em ambos os locais de trabalho há harmonia entre os colegas de trabalho e alta direção, com facilidade de comunicação e interação.

As sensações despertadas no colaborador em decorrência de sua presença no local de trabalho, influenciam as sensações físicas e psicológicas do mesmo. Quanto ao ambiente de trabalho de uma oficina mecânica, que contém suas particularidades envolvendo maquinário, ferramentas, circulação de veículos, presença de líquidos e gases possivelmente tóxicos (RUBIO; COSTA; CHAPIETA, 2017). Em detrimento da complexidade do ambiente e a abrangência do questionário EWA, foi possível constatar diferenças consideráveis entre os resultados aferidos pelos analisadores e dos trabalhadores.

As principais diferenças entre avaliador e avaliados, foram detectados na percepção de luz, ruído e temperatura, enquanto os analisadores se fizeram valer dos resultados obtidos em equipamentos como luxímetro, dosímetro e medidor de estresse térmico, ambos da marca Instrutherm; e os colaboradores de sua percepção constante no local.

No que tange a iluminação, os parâmetros devem ser avaliados de acordo com a natureza do trabalho, o valor medido com o luxímetro é comparado ao valor recomendado pela NR-17: Ergonomia e Norma de Higiene Ocupacional NHO 11: Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho; nesse caso mínimo de 500lux. A oficina FB apresentou 600lux e a oficina PB apresentou apenas 250 lux de iluminamento.

Conforme a Tabela 1, os colaboradores apontaram para a luminosidade como sendo regular enquanto os analisadores, atestaram uma luminosidade boa; a classificação se baseou na recomendação da NR-17 que prevê no item

17.5.3 “em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade”.

O ambiente térmico é função da temperatura, umidade e velocidade do ar e radiação térmica. Os analisadores encontram resultados apontando para condições ruins, enquanto os colaboradores apontaram para uma condição regular; isso pode ser atribuído ao fato da capacidade de termorregulação da temperatura interna do corpo que pode se adaptar ao ambiente conforme o tempo.

Segundo De Oliveira, et al. (2010), o conforto térmico, gerido pelo sistema termorregulador, que mantém o equilíbrio térmico do corpo humano, pode sofrer influências de fatores como a capacidade metabólica, isolamento térmico da vestimenta, umidade relativa, temperatura e velocidade relativa do ar e temperatura radiante média. A combinação desses fatores é o principal determinante da sensação de conforto ou desconforto térmico, os dois primeiros parâmetros chamados variáveis pessoais e os quatro últimos de variáveis ambientais. Logo, tais fatores podem influenciar na percepção de temperatura do ambiente, de modo que os colaboradores não percebam desconforto conforme as demandas do trabalho vão se apresentando ao longo do dia.

Quanto ao ruído, o resultado obtido pelos analisadores e colaboradores foi semelhante, indo conforme o que se espera do ambiente de trabalho automotivo que tem picos de ruído (entre 90 e 100 decibéis) em momentos de uso de maquinário ou teste de veículos, mas devido ao amplo espaço dos ambientes estudados não foi detectado continuidade de ruídos acima do previsto pela NR-15, de 85 decibéis.

A aplicação da ferramenta EWA mostrou-se efetiva para uma avaliação completa e participativa, seja no aspecto macro ou microergonômico, devido a pontuação da biomecânica ocupacional, fisiologia do trabalho, higiene ocupacional e fatores cognitivos e organizacionais.

A análise permitiu constatar que o setor de reparação automotiva ainda demanda cuidados no que tange a ergonomia física, como redução dos esforços físicos dos trabalhadores com o uso de máquinas. A ergonomia organizacional possui boa avaliação, fato esperado, uma vez que é desenvolvido o trabalho em equipe sem instinto de competição ou cumprimento de metas entre os membros do grupo. No que tange a matéria de higiene ocupacional, os ambientes de

trabalho avaliados encontram-se abaixo do nível de ação, caracterizando-se como salubres. O risco de acidente pode ser minimizado através da implementação de procedimento de trabalho, ordem de serviço e treinamentos.

4.1.4 Auditoria da organização do trabalho no setor da construção civil impactada pela pandemia de COVID-19

Finalmente, neste último case, onde se aplicou um *check-list* a 10 canteiros de obra localizados em São Miguel do Oeste-SC, foram obtidos dados acerca da organização do ambiente de trabalho para o enfrentamento e controle da transmissão do coronavírus.

A elaboração de um plano de contingência para o enfrentamento do risco biológico associado ao COVID-19 seria de grande ajuda para as organizações na gestão da crise, prevenção e controle; todavia nenhum dos canteiros de obra ou construtora desenvolveu o plano. A maioria delas, porém, realizou treinamento com os colaboradores e algumas ainda disponibilizaram materiais educativos em meio físico e/ou digital (cartazes, panfletos e cartilhas).

Quanto a entrada de pessoas no canteiro de obras, ficou restrita apenas ao pessoal que trabalha (prática essa já adotada antes da pandemia); e quando da entrada de fornecedores, essa obedecia ao protocolo de uso de máscaras. Sobre medidas de distanciamento, na maioria dos locais há a prática nas áreas de vivência (como banheiros, vestiário e refeitório), e que são frequentemente higienizadas. Em nenhum local as equipes ou frentes de trabalho foram subdivididas ou divididas em turnos para evitar aglomeração.

Nos primeiros meses de pandemia, apenas 3 canteiros de obra afastaram do trabalho colaboradores idosos ou com comorbidades e até hoje o trabalhador somente é afastado quando comprovada a contaminação com o vírus. Na maioria dos locais ainda não houve a adoção de mecanismo de triagem de sintomas para entrar no local de trabalho.

Em relação a disponibilidade de água e sabão para higienização das mãos, 80% dos locais possui os itens; porém apenas 40% deles dispõe também de álcool (gel ou líquido).

Já em relação à higienização das ferramentas, máquinas e equipamentos; nenhum dos locais realiza a higienização antes e após o uso, mas 2 deles realiza limpeza apenas após a utilização. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são higienizados periodicamente em 7 dos canteiros de obra.

Quanto ao uso de máscaras cirúrgica, PFF2 ou de tecido, em apenas 60% dos locais os trabalhadores fazem o uso constante, porém nenhum dos locais possui a prática de substituí-las a cada 2 horas durante a jornada de trabalho.

Com a aplicação do *check-list* pode-se constatar que algumas das práticas que inexistem ou não possuem adesão se deve ao fato de os canteiros de obra na região possuírem pequeno número de funcionários (máximo de 40) e localização geográfica em região que não teve medidas drásticas de *lockdown* e restrição.

Já as medidas adotadas durante esse período de pandemia, são, em sua maioria, aplicadas desde antes do fenômeno, estado associadas a NR-18, por exemplo. Contudo, afirma-se que as práticas de ergonomia organizacional e de organização do trabalho abrangidas pelo *check-list* aplicado poderiam contribuir na qualidade de vida dos trabalhadores, na segurança contra riscos químicos e biológicos e na melhoria de processos e procedimentos de trabalho.

5 LIÇÕES APRENDIDAS

A análise do estado da arte em ergonomia permite compreender não somente o campo de análise e legislação vigente, mas quais as ferramentas consolidadas para análise ergonômica em distintos locais de trabalho e tarefas.

Contudo, existe uma lacuna na bibliografia no que diz respeito à metodologia de análise aplicadas ao ambiente doméstico como local de trabalho ou em locais de trabalho no durante e pós-pandemia de COVID-19. De qualquer forma, é compreensível tal lacuna, pois se torna complexo avaliar cada domicílio com suas peculiaridades.

O desenvolvimento de distintas RSL através do ProKnow-C aplicados a cada um dos postos de trabalho permitiu compreender as estatísticas relacionadas ao portfólio bibliográfico e conteúdo. Cabe ressaltar que a pesquisa

em ergonomia atrelada aos impactos da pandemia encontra-se mais difundida nos ambientes remotos, houve maior disponibilidade de artigos relacionados ao ensino remoto para alunos e docentes e aplicados à equipes distribuídas ou times virtuais. Poucos estudos avaliam postos de trabalho do setor de serviços impactados pelas medidas de controle e prevenção ao Coronavírus.

A aplicação da *survey* à docentes do ensino superior em regime remoto mostrou que o escritório doméstico está bem preparado para o trabalho. Porém, resta saber se o mesmo vale para docentes de nível fundamental e médio.

Quanto ao impacto das medidas restritivas, houve relatos como ansiedade e medo, dificuldade de concentração e queda no desempenho.

Equipes distribuídas no geral também possuem um escritório doméstico adequado, visto que muitos permanecerão neste regime de trabalho após a liberação das medidas restritivas.

A ferramenta EWA foi aplicada aos profissionais em oficinas mecânicas, como principal obstáculo teve-se a não disponibilidade dos trabalhadores, devido a demanda de trabalho e a dificuldade de interpretação de algumas afirmativas da ferramenta. Ainda assim, de um modo geral houveram queixas no que se refere a iluminação, conforto térmico, limitação de movimentos e aplicação de força.

No que tange aos canteiros de obra, foi observada baixa adesão a medidas de contingenciamento, oferecendo ambiente de risco para o contágio, devido trabalho em equipe e compartilhamento de objetos.

Isto posto, a pesquisa vem para agregar valor a mais um modelo de trabalho, com restrição, no que se refere a ergonomia; fornecendo subsídios para análise e interpretação do posto, das tarefas e do ser humano.

Dentro deste contexto, vem o aumento no desempenho de aspectos de saúde e segurança do trabalho, gerando fatores para a antecipação, reconhecimento e prevenção dos riscos ocupacionais; e, dessa forma prevenindo não somente o desenvolvimento de doenças ocupacionais, mas o aumento do desempenho eficiente e da qualidade de vida dos agentes envolvidos.

6 CONCLUSÃO

A presente pesquisa teve como objetivo compreender as demandas ergonômicas de distintos postos de trabalho frente à pandemia de COVID-19. Os postos de trabalho compreendem setores que puderam aderir ao regime remoto, como docentes e desenvolvedores de software; e setores que não puderam atender em regime remoto devido a natureza da atividade, como a construção civil e oficinas de reparação automotiva.

O foco da pesquisa compreende investigar principalmente as demandas ergonômicas organizacionais e o impacto das medidas restritivas para controle do COVID-19 nas relações de trabalho, no desempenho e produtividade e qualidade de vida.

Para cada um dos temas, foi desenvolvido um artigo onde inicialmente realizou-se uma revisão sistemática da literatura afim de mapear o estado atual da pesquisa relacionando o modelo de trabalho, a ergonomia e a influência da pandemia de COVID-19.

Na sequência foram elaborados modelos de avaliação dos postos de trabalho, da tarefa e do trabalhador, sendo *surveys* e *check-list*, baseados na literatura.

A *survey* aplicada a docentes permitiu constatar que o escritório remoto dos docentes está bem montado para o trabalho, o índice de adoecimento físico e mental é baixo; o que são pontos positivos. Todavia, a maioria dos membros deste grupo relataram ansiedade, dificuldade de concentração e produtividade. Esses aspectos colocam a atividade docente como a mais vulnerável à pandemia, dentre as analisadas.

Equipes geograficamente distribuídas possuem um desempenho acima do esperado, trabalham bem com a metodologia de trabalho, possuem boa comunicação entre os membros e a gestão organizacional baseada em liderança é presente. Dessa forma, apesar de muitos terem migrado para este modo de trabalho motivados pelas medidas de contenção da pandemia, esta possui pouca interferência nos aspectos de ergonomia organizacional.

Já a aplicação da ferramenta EWA em trabalhadores de oficinas mecânicas, revelou demandas na iluminação e conforto térmico. A natureza da

tarefa limita alguns movimentos e exige aplicação de força em alguns casos. Arelado ao risco biológico do Coronavírus, é importante ressaltar que além do trabalho ser presencial e em equipe, tanto o veículo quanto as ferramentas são compartilhados com os proprietários e com os colegas, respectivamente.

Isso posto, identificou-se a ausência de um protocolo de higienização dos veículos preliminar e posterior a realização do serviço. Ainda, nem todo colaborador possui conjunto de ferramentas e máquinas de uso pessoal, muitas delas são únicas no estabelecimento e são compartilhadas entre os colegas, e inexistente a prática de higienização dos itens; podendo estes atuar como vetores do vírus.

Os canteiros de obra analisados apresentam os mesmos aspectos apontados pela investigação realizada em oficinas mecânicas. Algumas poucas medidas de controle aplicadas são as obrigatórias em todo e qualquer lugar, inclusive com previsão legal (como uso de máscaras e álcool em gel) ou as já previstas em normas específicas do setor, como a NR-18, que trata de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

Isto posto, pode-se sumarizar que o ambiente doméstico está bem preparado para o trabalho, porém necessita-se de algumas práticas organizacionais e até mesmo um período maior para a adaptação dos trabalhadores para de fato encontrar um ponto de equilíbrio entre qualidade de vida e produtividade.

No tocante ao ambiente de trabalho presencial, ou fora do ambiente doméstico, a implementação e manutenção de protocolos de biossegurança pode não somente frear a propagação do coronavírus, mas evitar outras viroses e doenças.

A pesquisa contribuiu para a sociedade evidenciando os aspectos de impacto em setores que tiveram de permanecer em atividade durante o *lockdown* gerado pela pandemia, bem como as dificuldades enfrentadas; sendo possível identificar pontos para aplicação de metodologias de melhoria e monitoramento.

Para a comunidade acadêmica, a pesquisa pode fornecer indicadores e dados para investigações multidisciplinares, desde engenharia de produção, ergonomia, saúde e segurança do trabalho, psicologia, fisioterapia, medicina e outros.

Todavia, algumas limitações foram encontradas, como a baixa adesão de empresas/instituições para a pesquisa, bem como de respondentes voluntários e a dificuldade de interpretação dos questionários.

Como perspectiva para o futuro da pesquisa, pretende-se compilar os *surveys* e ferramentas em um único modelo de avaliação dos postos de trabalho remotos, o desenvolvimento de estudos longitudinais em ambos os modelos de trabalho; contribuindo com a literatura, uma vez que com o avanço do uso de ferramentas digitais o modelo de trabalho remoto permanecerá após o estado de pandemia em diversos setores.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA (ABERGO). Disponível em <https://www.abergo.org.br/>. Acesso em 07 jul 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS (ABRAINCA). Diretrizes para o combate e resposta à COVID-19. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.abrainc.org.br/estudos/2020/05/28/entidades-do-setor-imobiliario-lancam-cartilha-com-diretrizes-para-o-combate-e-resposta-a-covid-19/> Acesso em 28 out 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT ISO 45001**: Sistemas de gestão da saúde e segurança no trabalho. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria**. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2009.

AGBA, A. M. O.; OCHENI, S. I.; AGBA, M. S. COVID-19 and the world of work dynamics: A critical review. **Journal of Educational and Social Research**, v. 10, n. 5, p. 119–130, 2020.

AHONEM, M. et al. **Ergonomic Workplace Analysis**. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1989.

AYMAN, U.; KAYA, A. K.; KURUÇ, Ü. K. The impact of digital communication and pr models on the sustainability of higher education during crises†. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 20, p. 1–15, 2020.

BARREIRO-GEN, M.; LOZANO, R.; ZAFAR, A. Changes in sustainability priorities in organisations due to the COVID-19 outbreak: Averting environmental rebound effects on society. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 12, 2020.

BELZUNEGUI-ERASO, A.; ERRO-GARCÉS, A. Teleworking in the context of the Covid-19 crisis. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 9, 2020.

BITITCI, U. et al. Performance measurement: challenges for tomorrow. **International journal of management reviews**, v. 14, n. 3, p. 305-327, 2012.

BORMIO, M. F. **Avaliação pós-ocupação ambiental de escolas da cidade de Bauru (SP) e Lençóis Paulista (SP): um estudo ergonômico visto pela metodologia EWA**. 2007. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru.

BRASIL. **Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. BRASÍLIA, 1978.

BRASIL. **Norma Regulamentadora NR-17: Ergonomia**. BRASÍLIA, 2018.

Braun, J. – VEJA. **Quarentenas e restrições reduzem poluição na Itália, China e em NY**. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/mundo/quarentenas-e-restricoes-reduzem-poluicao-na-italia-china-eem-ny/>. Acesso em: 20/10/2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **A pandemia do coronavírus: Recomendações para o ambiente de trabalho na indústria da construção**. 2021. Disponível em: https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2020/03/A_pandemia_do_coronavirus.pdf. Acesso em 30 jan 2022.

DAVIS, K. G. et al. The Home Office: Ergonomic Lessons From the “New Normal”. **Ergonomics in Design**, v. 28, n. 4, p. 4–10, 2020.

DE SOUZA, L. **A pandemia da COVID-19 e os reflexos na relação meio ambiente e sociedade**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.8, n.4, p.68-73, 2020.

ENSSLIN, L. et al. **ProKnow-C, knowledge development process-constructivist**. Processo técnico com patente de registro pendente junto ao INPI. Brasil, v. 10, n. 4, 2010.

ERICK, P. N.; SMITH, D. R. A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 12, 2011.

EQUIPE JASP. Software Estatístico. Disponível em < <https://jasp-stats.org/>> Acesso em 30 jun 2022.

FERREIRA, P. G. S.; LIMA, E. P. de; COSTA, Sergio E. Developing a methodology for assessing virtual teams' performance perception. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 7, p. 710-729, 2012.

FORZA, C. Pesquisa de levantamento em gestão de operações: uma perspectiva baseada em processos. **Revista Internacional de Gestão de Operações e Produção**, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIORGI, G. et al. COVID-19-related mental health effects in the workplace: A narrative review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 21, p. 1–22, 2020.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman editora, 2009.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2ª edição ed. [s.l.] Editora Blücher, 2005.

IIDA, I.; BUARQUE, L. I. A. **Ergonomia: projeto e produção**. Editora Blucher, 2016.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe (2020). **Taxas de desmatamento**. Disponível em: http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates. Acesso em: 20/10/2021.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Definition and domains of ergonomics**. Disponível em: <<https://www.iea.cc/whats/index.html>> Acesso em 23 ago 2019.

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY & MEDICINE. **Coronavirus Resource Center**. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em 03 ago 2022.

KAPASIA, N. et al. Impact of lockdown on learning status of undergraduate and postgraduate students during COVID-19 pandemic in West Bengal, India.

Children and Youth Services Review, v. 116, p. 105194, 2020.

KRAMER, M. R. **Creating Shared Value**. n. February 2011, 2012.

LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. Editora Atlas – São Paulo, 1995.

LAPERUTA, D. G. P. **Framework especialista/método para avaliação ergonômica**. 96 f., Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, UTFPR Pato Branco, 2016.

LI, Q. et al. Prevalence and Factors for Anxiety during the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Epidemic among the Teachers in China. **Journal of Affective Disorders**, 2020.

LINDNER, James R.; MURPHY, Tim H.; BRIERS, Gary E. Lidando com a não-resposta na pesquisa em ciências sociais. **Revista de educação agrícola**, v. 42, n. 4, pág. 43-53, 2001.

MARSHALL, D. T.; SHANNON, D. M.; LOVE, S. M. How teachers experienced the COVID-19 transition to remote instruction. **Phi Delta Kappan**, v. 102, n. 3, p. 46–50, 2020.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia – Trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MATTOS, U. A. de O. **O acidente de trabalho e seu impacto socioeconômico-ambiental**. Higiene e segurança do trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011. p. 01-31.

RALPH, P. et al. Pandemic programming: how COVID-19 affects software developers and how their organizations can help (2020). **arXiv preprint arXiv:2005.01127**, 2020.

SLONIM, Noam; AHARONI, Eúde; CRAMMER, Koby. Hartigan's K-means vs Lloyd's K significa – é hora de mudar?. In: **Proceedings of the 23rd International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)**. 2013.

OBRAD, C. Constraints and consequences of online teaching. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 17, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Atualizações contínuas sobre a doença coronavírus (COVID-19)**. Disponível em <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel->. Acesso em 26 de set 2020

PACOLLA, S. A. de O. SILVA, J. C. P. Revisão de Metodologias de Avaliação Ergonômica Aplicadas à Carteira Escolar: uma abordagem analítica e comparativa. **Revista Design e Ergonomia: aspectos tecnológicos (online)**. Editora UNESP. São Paulo, 2009.

PRADO-GASCÓ, V. et al. Stay at Home and Teach: A Comparative Study of Psychosocial Risks Between Spain and Mexico During the Pandemic. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 2020.

RADJIYEV, A. et al. Ergonomics and sustainable development in the past two decades (1992–2011): Research trends and how ergonomics can contribute to sustainable development. **Applied Ergonomics**, v. 46, p. 67–75, 2015.

RÚBIO, A. M; COSTA, R. A. L; CHIAPETA, A. V. Prevalência de riscos em uma oficina mecânica automotiva de ponte nova (mg). **ANAIS SIMPAC**, v. 7, n. 1, 2017.

SOUSA, R. M. Análise ergonômica do trabalho dos profissionais de segurança patrimonial de uma instituição de ensino superior. 2017. Dissertação de Mestrado. Brasil.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção. **Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI**, p. 191, 2012.

UNESCO. **Educação: da ruptura à recuperação**. Disponível em <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>. Acesso em 26 set 2020.

APÊNDICE 1 – ARTIGO I

Sustainable indicators of the scholarship of teaching during the SARS COVID-19 pandemic

Isabela Caroline Gagliotto Galvan¹
Pablo Aurelio Dourado²
Edson Pinheiro de Lima³
Sergio Luiz Ribas Pessa⁴
Gilson Adamczuk Oliveira⁵
Sergio E. Gouvea da Costa⁶

ABSTRACT: The transition to remote education was a strategy adopted by several educational institutions to continue the academic service during the COVID-19 pandemic. This unprecedented phenomenon, w began suddenly and not allow adequate planning and adequacy of the teachers' work environment. Reports such as mental load, inadequate furniture causing pain and discomfort, insufficient electronic equipment and internet band are some of the most frequent complaints reported by teachers around the world. From the perspective of social sustainability, these frameworks can bring impacts not only to the individual, but to his family and community since the context is weakened by the global public health crisis and its restrictions. Given this scenario, the main ergonomic demands of the teaching profession in the home-office were raised by conducting a systematic review of the *literature and applying* a questionnaire (survey) in professors of higher education institutions.

Keywords: Ergonomics, Work Design, Scholarship of Teaching, Sustainability, COVID-19.

1. INTRODUCTION

The Coronavirus outbreak (COVID-19) is a global public health crisis which has systemically affected several sectors (Unesco, 2020). The Declaration of state of "pandemic" by the World Health Organization (WHO) on March 11, 2020, led the country to adopt measures to control transmission of the virus (WHO, 2020).

A control measure seen as far as effective is the distance between people. Therefore, one of the first suspended services was face-to-face education at all levels. Teachers and students had a brief period to adapt to the new teaching-learning

¹ Industrial and Systems Engineering, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, isabela_cgg@hotmail.com

² Industrial and Systems Engineering, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, pablo_dourado@hotmail.com

³ Industrial and Systems Engineering, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, pinheiro@utfpr.edu.br

⁴ Industrial and Systems Engineering, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, slpessa@utfpr.edu.br

⁵ Industrial and Systems Engineering, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, gilson@utfpr.edu.br

⁶ Industrial and Systems Engineering, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, gouvea@utfpr.edu.br

environment, digital platforms (Kapasias et al., 2020).

The home environment is the new workplace of teachers, virtually connected with their students. It is known, however, that the home environment was not prepared so that one could fulfill the workday remotely, nor did the professionals master enough techniques and preparation for this sudden transition *from face-to-face teaching to online*. Another issue in relation to remote work is the physical structure, having adequate room (furniture, adequate levels of lighting and noise) and access to technological tools (computer, microphone, *internet access*).

Ergonomics is a multidisciplinary area that aims to contribute to the relationship between man and his work; acting in three aspects: physics (anthropometry, physiology and biomechanics of the human body; evaluating posture, movements and metabolism), cognitive (relates neurological processes to behavior and performance) and organizational (communication, people management and group work, time optimization, and organizational culture) (Iida and Buarque, 2016).

Studies such as Hasan and Bao (2020), Kapasias et al. (2020), Cohen; Hoyt (2010) and Dull (2020), for example, investigate the impacts of pandemic, social distancing, e-learning on students. However, to date, few studies focus on the psychophysiological and environmental needs of teachers to meet educational demand remotely during the period.

The theme of this research is justified by considering that there was no work project for the transition from face-to-face teaching to remote teaching, evidencing deficiencies regarding the physical, technological, pedagogical, and psychological structure of teachers. Its relevance lies in the provision of quality of life, performance, and productivity in the teaching work, with the premise that the remote regime previously seen as temporary can last after the end of the COVID-19 Pandemic.

In view of this scenario, this research seeks to investigate the presence of ergonomic aspects in the work of teachers in the domestic environment during the COVID-19 Pandemic, through the application of the Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C) method, where a systematic literature review on the subject was conceived. The subsequent application of a questionnaire to higher education teachers aimed to identify the characteristics of work and personal demands in the local/regional context. The analysis from the perspective of social sustainability in the context of the work of educators in times of pandemic to evaluate the job, allows anticipating the emergence of occupational diseases (such as chronic pain, repetitive strain injuries and psychological disorders) and performing effective interventions to improve quality of life, performance and productivity at work.

2. RESEARCH DESIGN

In this section, the methodology used for the systematic review of the literature is presented, which later based the construction and application of the questionnaire (*survey*).

2.1 Systematic Literature Review

The systematic review of the literature is a secondary study, which aims to analyze already consolidated scientific studies on a given theme, which, for this study, aims to support the construction of the *survey*. The investigation of the relevant articles to make up the data source must comply with a pre-established and systematized criterion. For this, the ProKnow-C methodology (Ensslin et al., 2010) was applied, widely used in scientific research in production engineering.

The selection of the portfolio begins with the formation of a database of raw

articles, which is a function of the arrangement of keywords inserted in the search field of the databases. For this research, two thematic axes were defined, with Axis 1: COVID-19 pandemic, with the keyword: COVID-19; Axis 2: Tasks and content, with the keywords: teacher, teacher, teaching; and Axis 3: sustainability, with the key words: sustainability, social sustainability, ergonomics, health and safety, indicators. The axes were combined two by two to make up the search string using the "AND" operators, and the keywords, translated into English, were combined using the "OR" operator. A total of 11 valid combinations (with the return of results) were obtained.

The electronic database used was Scopus, linked to Elsevier, with complete scientific texts. No time window was defined for search; however, due to Axis 1, most articles are dated 2020, due to the beginning of the pandemic state. The searches are limited to the title, abstract, and keywords fields of congress and journal papers.

The searches were conducted in October 2020. The search process resulted in 3,456 publications (gross article bank). Of these, 1,268 articles were free of access. The adherence of the keywords was tested by selecting 3 publications randomly, proving the scope of the theme.

Data from accessed publications were exported to the Mendeley bibliographic manager. The reading of the titles allows to verify the compatibility with the theme, since some combinations may return publications with a different theme to what is intended to be studied. Thus, a database of 228 articles aligned with the theme was formed. A first repository of papers is formed from the reading of the abstracts, leaving 103 documents.

Next, the most relevant publications were selected and aligned with the theme, resulting in a portfolio of thirty-one papers, as shown in Table 1.

Table 5 - Bibliographic Portfolio

Authors	Title	Year	Scielo Quotes
(Agba, A. O et. al., 2020)	<i>COVID-19 and the World of Work Dynamics: A Critical Review.</i>	2020	1
(Al Lily. et al., 2020)	<i>Distance education as a response to pandemics: Coronavirus and Arab culture.</i>	2020	8
(Ayman, U.; Anil, K.; Cobler. U. 2020)	<i>The Impact of Digital Communication and PR Models on the Sustainability of Higher Education during Crises.</i>	2020	5
(Barreiro, M.; Lozano, R.; Zafar, A. 2020)	<i>Changes in Sustainability Priorities in Organisations due to the COVID-19 Outbreak: Averting Environmental Rebound Effects on Society.</i>	2020	12
(Belzunegui, A.; Error, G. 2020)	<i>Teleworking in the Context of the Covid-19 Crisis.</i>	2020	58
(Bojovic, Z et al., 2020)	<i>Education in times of crisis: Rapid transition to distance learning.</i>	2020	5
(Chvatalova, Z.; Kocmanova, A.; Decekalova, M. 2011)	<i>Corporate sustainability reporting and measuring corporate performance.</i>	2011	49
(Cranford, S. 2020)	<i>I may not have symptoms, but COVID-19 is a huge headache.</i>	2020	2
(Daniel, J. 2020)	<i>Education and the COVID-19 pandemic.</i>	2020	141
(Davis, K. G. et al., 2020)	<i>The home office: ergonomic Lessons From the "new normal".</i>	2020	2
(Dennerlein, J. T. et al., 2020)	<i>An Integrative Total Worker Health Framework for Keeping Workers Safe and Healthy During the COVID-19 Pandemic.</i>	2020	6
(Dietrich, N. et al., 2020)	<i>. Attempts, Successes, and Failures of Distance Learning in the Time of COVID-19.</i>	2020	5
(Giorgi, G. et al., 2020)	<i>COVID-19-Related Mental Health Effects in the</i>	2020	8

	<i>Workplace: A Narrative Review.</i>		
(Greco, V. et al., 2020)	<i>Software Application for Organizational Sustainability Performance Assessment.</i>	2020	10
(Hakovirta, M.; Denuwara, N. 2020)	<i>How COVID-19 Redefines the Concept of Sustainability.</i>	2020	21
(Hasle, P. Jensen, P. L. 2012)	<i>Ergonomics and sustainability—challenges from global supply chains.</i>	2012	24
(Hristov, I.; Chirico.; A. 2019)	<i>The role of sustainability key performance indicators (KPIs) in implementing sustainable strategies.</i>	2019	17
(Kocmanova, A. et al., 2014)	<i>Corporate sustainability: environmental, social, economic and corporate performance.</i>	2014	29
(Li, Q. et al., 2020)	<i>Prevalence and factors for anxiety during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) epidemic among the teachers in China.</i>	2020	2
(Iivari, N.; Sharma, S.; Ventaolkkonen, L. 2020)	<i>Digital transformation of everyday life—How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?.</i>	2020	34
(Ikram, M. et al., 2020)	<i>The Social Dimensions of Corporate Sustainability: An Integrative Framework Including COVID-19 Insights.</i>	2020	8
(Marshall, D.T.; Shannon. D.; Love. S. M. 2020)	<i>How teachers experienced the COVID-19 transition to remote instruction.</i>	2020	1
(Medne, A.; Lapina. I. 2019)	<i>Sustainability and Continuous Improvement of Organization: Review of Process-Oriented Performance Indicators.</i>	2019	8
(Mokifur, M. et al., 2020)	<i>Impact of COVID-19 on the social, economic, environmental and energy domains: Lessons learnt from a global pandemic.</i>	2020	2
(Obrad, C. 2020)	<i>Constraints and Consequences of Online Teaching.</i>	2020	2
(Patro, G. K. et al., 2020)	<i>Towards Safety and Sustainability: Designing Local Recommendations for Post-pandemic World.</i>	2020	1
(Prado, G. V. et al., 2020)	<i>Stay at Home and Teach: A Comparative Study of Psychosocial Risks Between Spain and Mexico During the Pandemic.</i>	2020	1
(Sá, M. J.; Serpa, S. 2020)	<i>The COVID-19 Pandemic as an Opportunity to Foster the Sustainable Development of Teaching in Higher Education.</i>	2020	1
(Rantala, L.; Sala, E.; Kankare, E. 2018)	<i>Teachers' working postures and their effects on the voice.</i>	2018	6
(Sandmark, H. et al., 1999)	<i>Physical work load in physical education teachers.</i>	1999	54
(Erick, P. M.; Smith, D. 2011)	<i>A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers.</i>	2011	207

The PB articles presented are the most relevant to the theme in question, based on the theoretical framework on the subject, as well as contribute to the construction of the survey.

2.2 Survey Data Collection and Procedures

A Survey survey allows *you* to evaluate a sample for information about individuals/human beings of a social, educational, and financial nature or about the environment of which they are part. Because it directly involves the COVID-19 pandemic, there is a demand to identify in a preliminary way the impacts of this phenomenon on the exercise of the teaching profession, thus characterizing an Exploratory Survey (Turrioni; Mello, 2012).

To evaluate the performance of the teaching activity in this critical period of

pandemic, a questionnaire was developed and applied to higher education teachers from public and private institutions in the southwestern region of Paraná, based on the guidelines proposed by Turrioni and Mello (2012) and Forza (2002). This questionnaire was previously tested by twenty-two specialists regarding writing and comprehension, content and time to answer.

The questionnaire was prepared on the *GoogleForms* platform and sent via *e-mail* to the volunteer participants. The questions are closed, being those of the multiple-choice type (alternatives and Likert *scale* of five points). The questionnaire covers the tripod of sustainability, dealing with economic (efficiency and productivity), environmental (energy consumption and raw material) and social aspects (health and safety, quality of life and motivation), subdividing it into six thematic blocks, as illustrated in Table 2.

Allied to the papers related in the bibliographic portfolio obtained with the ProKnow-C method, classical bibliography in ergonomics and other ongoing research supported the development of survey *questions*.

Table 2 - Basis for preparation of the questionnaire

Block	Theme	Reference
1	Sociodemographic characteristics	(Li et al., 2020) (Marshall; Shannon; Love, 2020)
2	Job characterization	(Davis et al., 2020)
3	Work organisation	(Marshall; Shannon; Love, 2020) (Belzunegui-Eraso; Erro-Garcés, 2020)
4	Musculoskeletal posture and discomforts	(Erick; Smith, 2011) (iida, 2005)
5	Social sustainability and mental health	(Prado-Gascó et al., 2020) (Obrad, 2020) (Agba; Ocheni; Agba, 2020) (Giorgi et al., 2020) (Li et al., 2020)
6	Environmental sustainability	(Barreiro-gen; Lozano; Zafar, 2020)

After the approval of the research by the Research Ethics Committee (CEP), seventy volunteers answered the questionnaire, all of them professors of higher education linked to a federal university.

Based on the methodology of non-response analysis of Lindner, Murphy and Briers (2001) to prove the significance of the sample, two groups of respondents were selected, the first group composed of those who answered the questionnaire after the first contact and sending and the second group, composed of volunteers who answered after the second and third contact, representing non-respondents. Thus, 57 respondents belong to the first group and to the second group of 13 respondents, thus totaling 13 non-respondents.

To verify the significance of the sample, the Mann-Whitney test was performed for blocks 3, 4, 5 and 6, where it is considered $p > 0.05$ shows that there are no differences between the two groups of respondents, the first and second wave. In block 3, 15 variables presented $p > 0.05$; in block 4, 18 variables presented $p > 0.05$; in block 5, 20 variables with $p > 0.05$ and in block 6 all variables presented $p > 0.05$. Therefore, the majority proves that there is no difference between the two groups, and the sample can be considered as significant.

Blocks 1 and 2 were analyzed using descriptive statistics. Thematic blocks 3, 4, 5 and 6 were quantitatively analyzed using Exploratory factorial analysis using Principal Component Analysis - PCA as extraction method and Cluster analysis, with the help of the

Jasp statistical software (2022). Factor Analysis allows reducing variables (questions) in a smaller number of factors. Cluster's Analyse allows grouping respondents by similarity also in a small number of groups. It should be noted that cluster analysis may return a valid number of respondents less than the number of survey participants if some of the points are not answered. Due to its flexibility and reassignment capacity) we opted for the non-hierarchical K-means method using the Hartigan-Wong algorithm, adjusted for twenty-five iterations (Hair et al, 2009, Slonim et al, 2013)

Regarding the sample size for factor analysis, the sample of seventy observations meets the recommended minimum of fifty and at least five observations per variable for the blocks analyzed. The sample is also suitable for Cluster Analysis because we are interested in identifying larger groups of teachers, and thus the distinction between an atypical observation and a representative of a small group is less important and both can be treated in an equivalent way (Hair et al, 2009).

The number of clusters for each block was the optimized according to the Bayesian Information Criterion (BIC). BIC uses the sum of squares (variation within the cluster), the number of clusters generated, the number of dimensions, and the sample size to optimize clustering output (Jasp Team, 2022). Because the differences were being analyzed with ordinal data, after cluster formation the differences were analyzed through the Kruskal-Wallis nonparametric tests (> 2 groups) and Dunn's test for peer-to-peer comparisons, both with 5% significance. Dunn's test is a nonparametric test that can be used to test small subsets of pairs. This post hoc test is a continuation of the Kruskal-Wallis test. The p-values are corrected with the Methods of Bonferroni and Holm (Jasp Team, 2022). Both exploratory techniques (Factor Analysis and Cluster Analysis) followed the application stages predicted in Hair et al. (2009), the results of which are detailed in section 3.2. Both analyses are relevant to understand the behavior of respondents individually or in groups, according to the factors (variables) analyzed within each ergonomic and sustainable aspect.

3. RESULTS AND DISCUSSION

This section presents the main results obtained from the systemic analysis of the literature, as well as the result of the questionnaire applied to teachers. At the same time, the results obtained from the inferences are discussed.

3.1 Bibliometric Analysis

In the bibliometric analysis, for Ensslin et al. (2010), the PROKNOW-C method assumes that the evaluation should seek the main journals where the papers were published. The following Sustainability journal was most prominent, for appearing 9 times in the portfolio. Followed by the journal *International Journal of Environmental Research and Public Health*, with two publications appearing in the portfolio. Another 19 journals have 1 paper composing the final portfolio.

When performing the evaluation of the references contained in the 31 papers that make up the portfolio, 987 references were found, due to the great variability of published journals, totaling 139 different journals. Among the journals were the following: *Sustainability* with 33 papers, followed by *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, with 22 papers and *Sustainable production and consumption*, with 17 papers.

For the 987 references, 1,121 different authors were identified. Fig.1 shows the

authors responsible for 20% of the number of references, among the authors cited, it is important to highlight the research axis and performance of each one, and Belzunegui-Eraso; Erro-Garcés (2020), Daniel (2020), Al Lily et al. (2020) , Iivari; Sharma; Ventä-Olkkonen (2020) are authors of relevance in the Tasks and Content axis, while Chvatalová; Kocmanová; Dočekalová (2011), Barreiro-Gen; Lozano; Zafar (2020), Hristov; Chirico (2019) represent the Sustainability axis. Erick; Smith (2011), Hasle; Jensen (2012) act on the ergonomic axis.

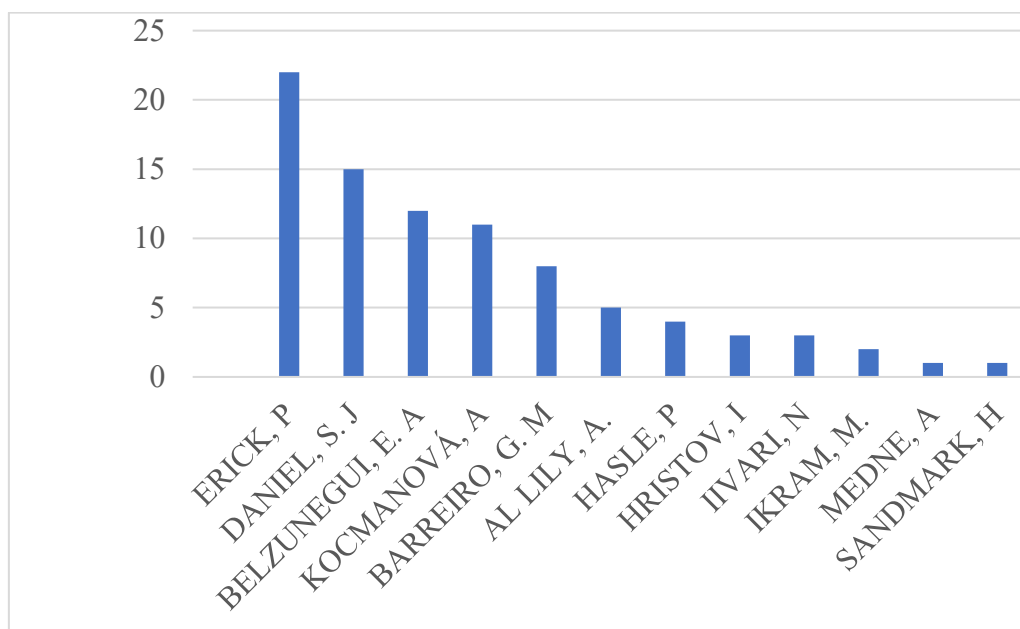


Figure 1- Authors of greater relevance references

The bibliometric analysis performed allows to prove adherence to the theme of keywords, authors and articles listed in the bibliographic portfolio.

3.2 Survey Statistical Analysis

First, sociodemographic aspects were investigated, where it was extracted that thirty-eight of them are female and thirty-two males. Regarding age group, 40% of respondents are up to 40 years of age, the other is divided into categories 40 to 50 years or older than 50 years. Family composition is another verified topic, because in this home-office period the family group may be working from home at the same time and may interfere with each other's performance. In this respect, around 70% of the respondents live with their spouse/partner and of these 7.1% still have children. Regarding education, five people have specialization, twenty-two people have a master's degree and forty-two of them have a Doctorate level.

The influence on the total workload and on psychological issues related to employment and income is the importance of income from teaching. Of the respondents, forty-five of them claimed to be their only income, for seventeen of them represents most of the income and only for 8 of them a supplement to income. In addition, almost 70% of them claimed to be the main income provider in the family group.

Internet connectivity was key to overcoming this period on a remote regime. Tied to connectivity, access devices are the facilitators of the job. Of the interviewees, half of them use their mobile phones for classes, tied to the use of notebooks (67%) and desktop (7.1%). The use of additional screen was reported by 44% of the research volunteers.

The longer time spent on the desktop/notebook required the use of accessories such as mouse (91% of respondents) and additional keyboard (80%), improving the comfort of users. The transmission of classes by video platforms also required camera and microphones to improve the quality of classes.

About the job, fifty-four volunteers work in the study room/office, eleven work in the dining room/kitchen and the other in the bedroom or restroom. Regarding the work desk, most of the interviewees stated that it meets the work demand and has adequate height and edges. On the chair, 47.1% of the respondents sit in chairs of the ergonomic type and feel comfortable in it, reinforcing the scenario studied by Davis et al. (2020).

Lighting is an important factor for performance and productivity, and can trigger visual fatigue, either due to its lack or excess. Of the respondents, 73% consider the lighting of the environment sufficient, 24% consider it insufficient for work and 3% consider excessive lighting. The thermal comfort of the environment was another point analyzed; 95% of the volunteers have a window in the environment, twenty-nine of them do not use any means of air conditioning, twenty-three say they use air conditioning, twenty-two use a fan and twelve use a heater. In relation to noise, whether generated within the residence itself or external (including music), it bothers most of the volunteers of this research; however, none of them use muffler to attenuate noise.

For Loco B3, which analyzes the work organization, the significance of the correlation matrix was first verified through the Bartlett test and the sample adequacy measure (MSA), where the variables O9, O11, O12 and O18 were excluded because they presented $MSA < 0,5$. Applying the PCA method and varimax orthogonal rotation, we have the formation of three factors, as seen in Table 3.

Table 3 - Factor analysis of Block 3

Variable	F1	F2	F3
O7	0.740		
O4	0.724		
O3	0.719		
O5	-0.699		
O8	-0.659		
O17		-0.659	
O16		0.651	
O14		0.626	
O13		0.502	
O1			0.765
O15			-0.704

After interpretation of the variables belonging to each factor, they were labeled F1: anxiety and concentration by external factors, F2: concentration and domestic factors and F3: personal aspects. Cluster analysis for block 3 allowed the form of three groups, the first and the second with 28 elements each and the third with 12 elements. Table 4 and its mean values allowed the group to be routed.

Table 4 - Block 3 Cluster Analysis

Block 3 cluster analysis Labour Organization	Cluster 1 (n=28) Median	Cluster 2 (n=28) Median	Cluster 3 (n=12) Median	State. Sig.*
O1 - I like to listen to music while Working	3.5	3.0	1.5	1-2 ⁽⁻⁾ 1-3 ^(*) 2-3 ^(*)
O3 - I'm on alert when I get a	3.0	4.0	4.0	1-2 ^(*)

call or notification of any kind				1-3 (*) 2-3 (-)
O4 - I'm on alert when I get a call or notification related to my work	3.0	5.0	4.5	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O5 - I leave the phone in silent mode while working	4.0	4.0	2.5	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O7 - I get so curious when I get notifications that I need to view immediately	2.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O8 - Notifications don't usually interrupt my concentration and productivity	4.0	2.0	2.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O9 - I have an established time to work and follow you strictly	4.0	2.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (-)
O11 - I feel that my journey and workload have increased with the pandemic	4.0	5.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
O12 - I feel that my journey and workload have reduced with the pandemic	1.0	1.0	2.0	1-2 (-) 1-3 (*) 2-3 (*)
O13 - During my journey, I find it difficult to concentrate for no specific reason	2.0	3.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O14 - During my journey, I find it difficult to concentrate on factors such as noise, social networks, family member requests, and household affairs	2.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O15 - I feel the need to go to the bathroom or kitchen frequently	2.0	4.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
O16 - I am responsible for performing domestic activities and preparing meals	3.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
O17 - I can reconcile work with daily needs without causing damage to productivity and my well-being	4.0	2.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (-)
O18 - I received training by the University to act on a remote regime	2.0	1.5	3.0	-

Note: Non-significant "(-)" results ($p > 0.05$), significant "(*)" ($p < 0.05$) for peer-to-peer comparisons by Dunn's test for variables that presented statistical difference in the Kruskal-Wallis test.

Cluster 1 (n = 28) – **High performance**, is characterized by people who leave the mobile in silent mode and notifications do not usually interrupt their concentration, factors such as noise, household activities or other factors also do not interfere with their concentration, where most of them stated that they are not responsible for domestic

activities and preparation of meals. Music generally appeals to the audience of this cluster and does not affect performance. For this group, the work day and workload increased with the pandemic and some of them have relative flexibility of time, but need to fulfill activities. Most of them had no training for the transition to online mode.

Cluster 2 (n = 28) – Anxiety and difficulty in concentrating, has as main aspects the fact that cell phone notifications of any nature usually leave the individual in a state of alertness and with a certain anxiety in visualizing them; music, noise, household tasks and family members significantly interfere in the ability to concentrate; in this group, members are responsible for domestic activities and meal preparation. In this group, members have not received training and feel that the workday has increased.

In **cluster 3 (n = 12) – Mean anxiety and difficulty concentrating**, individuals in general received training for remote work, were able to reconcile domestic activities with professionals and did not notice an increase in workload or workload. Still, most of them find it difficult to concentrate on various factors and are alert when they receive notifications.

In this context of work organization, it evidences aspects of workload, concentration, productivity and anxiety raised by Iida (2005), Dul and Neumann (2009) and Marshall; Shannon, shannon, shannon. Love (2020).

For Block 4, posture and musculoskeletal discomforts, the sample adequacy procedures were repeated, excluding the variables ef3, ef6, ef9 and ef19, because they have $MAS < 0,5$. Applying PCA with promax oblique rotation, the subdivision is shown in Table 5, however, the analysis of the loads kept valid the factors F1: Pain, F2: Extreme posture, F3: Usual posture on the cell and F5: Usual posture to the computer.

Table 5 - Factor analysis of Block 4

Variables	F1	F2	F3	F5
Ef17	0.864			
Ef16	0.835			
Ef18	0.830			
Ef13	0.778			
Ef12	0.663			
Ef14	0.541			
Ef7		0.904		
Ef2		0.753		
Ef1		0.635		
Ef4		-0.591		
Ef8		0.582		
Ef11			0.847	
Ef10			0.751	
Ef5				0.751
Ef15				
Ef20				

Cluster analysis for Block 4 grouped respondents into three clusters, with 16, 32 and 19 participants, respectively, Table 6 shows the means that supported the labeling of the groups.

Table 6 - Block 4 Cluster Analysis

Block 4 cluster analysis	Cluster 1 (n=16)	Cluster 2 (n=32)	Cluster 3 (n=19)	State. Sig.*
Musculoskeletal posture and discomforts	Median	Median	Median	
Ef1 - Posture 1	4.0	2.0	2.0	1-2 (*)

				1-3 (*) 2-3 (*)
Ef2 - Posture 2	3.0	1.0	1.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
Ef3 - Posture 3	3.0	3.0	3.0	-
Ef4 - Posture 4	3.0	5.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
Ef5 - Posture 5	4.0	2.0	3.0	-
Ef6 - Posture 6	2.0	2.0	2.0	-
Ef7 - Posture 1	4.0	1.0	1.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (-)
Ef8 - Posture 2	4.0	2.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef9 - Posture 3	2.0	2.0	2.0	-
Ef10 - Posture 4	2.0	2.0	3.0	-
Ef11 - Posture 5	4.0	3.0	4.0	-
Ef12 - I feel body adoforepainmost part of the week	4.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
Ef13 - I experience headache (headache/migraine) more than twice a week	2.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef14 - I feel pain and/or tingling in the hands/fingers/wrist	3.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef15 - I feel visual fatigue most of the week	4.0	3.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)
Ef16 - My consumption of pain medications (such as painkillers and muscle relaxant) increased during the pandemic	2.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef17 - I had to seek medical help for these factors	3.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef18 - Developed some disease during the pandemic. Which?	2.0	1.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 2-3 (*)
Ef19 - I take breaks and stretch before, during the workday	1.0	2.0	2.0	-
Ef20 - I practice physical activities regularly	3.0	5.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (-) 2-3 (*)

Note: Non-significant "(-)" results ($p>0.05$), significant "(*)" ($p<0.05$) for peer-to-peer comparisons by Dunn's test for variables that presented statistical difference in the Kruskal-Wallis test.

Cluster 1 (n = 16) – **Inadequate posture and symptoms**, is characterized by members who spend most hours in front of the cell phone or computer in inadequate posture, feel body pain, headache, pain or tingling in the hands, fingers and wrist and visual fatigue; still, they are mostly sedentary. However, they did not seek medical help

or increase the consumption of medicines for such reasons.

Cluster 2 (n = 32) – **Adequate posture and good health**, has members who spend most of their time in posture seen as adequate, perform pauses and stretching, all members practice physical activity, do not feel pain in the body, head or upper limbs, but some reported visual fatigue.

In **cluster 3** (n = 19) - **Adequate posture but with symptoms**, the respondents have a medium adequate posture and some even perform breaks, stretching and physical activities. Still, there are complaints about pain, visual fatigue, seeking medical help and increased consumption of medications.

The postural characteristics presented by the respondents, as well as reports of algeias, diseases and treatments correspond to the aspects already pointed out by scholars in the area of physical ergonomics, such as Iida (2005) and Erick and Smith (2011).

In the case of block 5, social sustainability and mental health, the analyses of adequacy of the sample exclude the variables ss19 and ss20, by $MSA < 0,5$. The application of PCA with varimax orthogonal rotation returned four factors, being labeled F1: Emotions and well-being, F2: Productivity, F3: Pandemic reflexes and F4: Belonging; Table 7 illustrates the distribution of variables within these factors.

Table 7 - Factor analysis of Block 5

Variable	F1	F2	F3	F4
Ss12	0.722			
Ss15	-0.688			
Ss1	0.666			
Ss7	0.646			
Ss16	-0.630			
Ss10	0.576			
Ss8	0.574			
Ss11	-0.518			
Ss9	0.426			
Ss17		-0.908		
Ss18		0.889		
Ss21		0.580		
Ss4		0.420		
Ss14			0.727	
Ss3			0.539	
Ss2			0.490	
Ss13			0.446	
Ss5				0.854
Ss6				-0.850

Applying cluster analysis to Block 5, there are four clusters, with 20, 6, 28 and 13 members, respectively.

Table 8 - Block 5 Cluster Analysis

Block 5 cluster analysis	Cluster 1 (n=20)	Cluster 2 (n=6)	Cluster 3 (n=28)	Cluster 4 (n=13)	State. Sig.*
Social sustainability	Median	Median	Median	Median	
Ss1 - The quality of my sleep has worsened since the beginning of the pandemic	4.0	1.0	3.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss2 - My income has reduced with the pandemic	3.0	2.5	3.0	4.0	-

Ss3 - My relationship with friends and family has been affected by the pandemic	4.0	1.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Ss4 - My relationship with co-workers and students has been affected by the pandemic	4.0	2.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Ss5 - I feel like I'm not productive and I make no difference in other people's lives	2.0	1.0	2.0	3.0	1-2 (-) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss6 - I recognize the importance of my work and I am proud of it	4.0	4.5	5.0	4.0	-
Ss7 - I feel constantly exhausted and under pressure	4.0	1.5	3.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss8 - I have the feeling that I will not be able to fulfill my activities	4.0	1.5	3.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss9 - I don't feel pleasure in life and leisure activities	2.0	1.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss10 - I feel discouraged often	3.0	1.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss11 - I feel happy and excited, despite the circumstances	3.0	4.5	4.0	2.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss12 - I have suffered with anxiety and fear in the face of the pandemic and the restriction measures imposed	3.0	1.0	2.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss13 - I or someone in my family has already contracted COVID-19	4.5	4.5	4.0	5.0	-

Ss14 - I strictly follow social distancing	4.0	2.0	3.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Ss15 - I try to perform activities at home that make me feel good	4.0	4.5	4.0	4.0	-
Ss16 - I leave home to do activities that make me feel good (strolling, dining, shopping)	4.0	4.5	4.0	3.0	-
Ss17 - I feel i'm more productive in home-office	4.0	3.5	2.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Ss18 - I feel that I am more productive in a face-to-face mode	3.0	2.5	4.0	5.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Ss19 - In relation to the knowledge passed on to students, I feel that you want to be desired in the quality of teaching	4.0	5.0	5.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (-) 2-4 (-) 3-4 (-)
Ss20 - I realize that my students do not have ease in using remote platforms, which ends up harming learning	3.0	4.0	4.0	4.0	-
Ss21 - I don't feel motivated to teach during this pandemic period	2.0	1.5	3.5	4.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)

Cluster 1 (n = 20) – **Expected impacts of the pandemic**, respondents had reduced income, felt that sleep quality worsened, had interpersonal relationships affected, felt exhausted and under pressure, some feel anxiety and fear in the face of the pandemic, most of them contracted or had cases of COVID-19 in the family even strictly following social distancing. This group feels happy, excited and motivated to work in home-office, even feel more productive in this model. As for the knowledge passed on to the students, most of them feel that they are left to be desired and that the students have some difficulty in using equipment and tools for remote classes.

Cluster 2 (n = 6) – **Not anxious and productive in home-office**, as can be observed is a small group of people who do not suffer from anxiety, feel motivated and happy, do not feel exhausted or under pressure, do not strictly follow social distancing, seek to perform activities that make them feel good, the quality of sleep has not worsened,

majority income has not been reduced. For this group, there is also the feeling that quality and content of the classes were affected and that students have difficulty receiving the information passed on.

Cluster 3 (n = 28) – **Not anxious and productive in person, they** are a group that has not had damage in sleep, does not feel exhausted, feel happy and motivated, in general do not feel anxiety; but are more productive working in person and do not feel motivated to teach online. This group also had cases of COVID-19 in the family, but not all strictly follow the distance measures.

Finally, **cluster 4** (n = 13) – **Anxious and productive** in person, they report loss in sleep quality, dissatisfaction, moments of sadness, fear, anxiety, discouraged and exhaustion; for them the relationship with friends, family, colleagues and students was affected, they feel that the content of the classes was not as expected and therefore feel more productive in the face-to-face model.

The COVID-19 pandemic was an event that abruptly altered the routine of this group of workers, impacting on quality of life and well-being during the period, fear and anxiety in the face of the severity of the disease, the economic and social consequences of the lockdown, a scenario this sense felt by the general population and expected by researchers and proven by authors such as Prado-Gascó et al. (2020) , Obrad (2020), Agba; Ocheni; Agba (2020), Giorgi et al. (2020) and Li et al. (2020) .

Finally, Block 6 sought to investigate aspects related to environmental sustainability. The bartlett test sample adequacy verification procedure and the sample adequacy measure (MSA) were applied, and in this case no variable was isolated because all presented $MSA > 0.5$. With PCA and promax oblique rotation, the variables were divided into two groups, being labeled F1: Consumption pattern and F2: food and waste generation, illustrated in Table 9.

Table 9 - Factor analysis of Block 6

Variable	F1	F2
Sa4	0.899	
Sa3	0.791	
Sa5	0.730	
Sa1	0.672	
Sa6	-0.662	
Sa7	-0.475	
Sa9		0.928
Sa8		0.894
Sa2		

Cluster analysis for Block 6 grouped respondents into four clusters, the first with 21 members, the second and third with 18 members each and the fourth group with 13 members.

Table 10 - Block 6 Cluster Analysis

Block 6 cluster analysis	Cluster 1 (n=21)	Cluster 2 (n=18)	Cluster 3 (n=18)	Cluster 4 (n=13)	State. Sig.*
Environmental sustainability	Median	Median	Median	Median	
Sa1 - Electricity consumption increased in my home due to remote work	5.0	5.0	4.0	3.0	1-2 (°) 1-3 (°) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)

Sa2 - The University has lent notebook or other equipment so I can teach without leaving home	1.0	1.0	1.0	3.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa3 - I had to make some kind of reform in the structure of my residence to be able to work more comfortably	4.0	4.0	1.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Sa4 - I had to buy furniture to work more comfortably	5.0	4.0	1.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (-)
Sa5 - I had to buy computer equipment, sound and video to improve the quality of my classes	5.0	4.5	4.0	1.0	1-2 (-) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa6 - My fuel expenditure (ethanol, diesel or gasoline) decreased during the pandemic	3.0	4.0	4.0	5.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (-) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa7 - My spending on prints and copies of material and evidence reduced during the pandemic	2.0	4.0	4.0	4.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (*) 2-3 (*) 2-4 (-) 3-4 (*)
Sa8 - Food consumption increased in my home	4.0	5.0	4.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (-) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)
Sa9 - I notice an increase in the generation of organic and recyclable waste in my home	3.0	5.0	4.0	3.0	1-2 (*) 1-3 (*) 1-4 (-) 2-3 (*) 2-4 (*) 3-4 (*)

Note: Non-significant "(-)" results ($p>0.05$), significant "(*)" ($p<0.05$) for peer-to-peer comparisons by Dunn's test for variables that presented statistical difference in the Kruskal-Wallis test.

In **cluster 1** ($n = 21$) – **Medium consumption and investment in infrastructure**, the public had to buy furniture or computer equipment, because the university did not lend such equipment, some also made renovations in the residence due to the new use.

There were reports in the increase in consumption of electricity and food and generation of solid waste, part of which reported a decrease in fuel consumption and spending on impressions (tests, jobs, crafts, didactic material and the like).

Cluster 2 (n = 18) – **High consumption and investment in infrastructure**, is characterized by aspects such as increased energy and food consumption, the non-reduction of fuel and printing expenses, furniture reform and acquisition and computer equipment.

Cluster 3 (n = 18) – **Do not invest in infrastructure**, is characterized by an increase in energy consumption, food and waste generation, report decreased impressions and fuel, but did not reform or purchase furniture and equipment.

Finally, **cluster 4** (n = 13) – **Stable consumption** represents a group where there was no increase in energy and food consumption and did not reform or purchase furniture and equipment.

The need to improve the home environment to support the demands during the workday corroborate the one presented by Iida (2005) and Davis et al. (2020). As for environmental sustainability, Barreiro-Gen et al. (2020) call the coronavirus outbreak a "blessing disguised," reducing, albeit temporarily, pollution and rampant consumption.

4. CONCLUSION

The COVID-19 pandemic is a public health crisis that has significantly affected the organization of work in various sectors, one of which was the educational sector. The transition to remote education has affected the routine of students and teachers not only by changing the platform, where classes are transmitted synchronously or asynchronously.

The state-of-the-art investigation of teaching during the pandemic allowed us to know scenarios of how the educational service has been maintained in the face of lockdown measures, what are the potentialities and especially what are the negative aspects of this work regime, such as overwork, extended working hours, no distinction between workplace and residence, accumulation of domestic and professional functions, lack of adequate space to work (office), inadequate furniture and insufficient equipment, social isolation itself and feeling of pressure and anguish triggered, among others.

The application of a survey to higher education teachers proved aspects related to the lockdown imposed by the pandemic, but brought a scenario little expected by the authors, the study/remote work environment (office) is well prepared and within the expected by the recommended in the field of ergonomics. It is suspected that this fact is due to factors such as knowledge in the area and the excellence of comfort and the high degree of academic training, which already required many hours of study, causing there to be a certain need to adapt the home environment for this purpose.

When it comes to work organization, issues such as psychological pressure, workload and work rhythm were evaluated, and factors that interfere with performance, for example. In this context, most respondents (n=40) reported symptoms associated with anxiety and workload and also difficulty concentrating. Respondents reported being alert when they receive notifications on their mobile phone, whether work-related or not. In addition, they stated that they needed to view them immediately, recognizing that they affect their concentration and productivity; evidencing how much the cell phone and social networks imply the human being. Another factor reported was the fact that it was responsible for the preparation of meals and domestic organization.

Although working hours were more flexible, most teachers stated that the

workload increased with the onset of the pandemic. This fact demonstrates the workload may have occupied hours previously reserved for rest and leisure.

Defendants on posture in front of the cell phone and computer, most of them report remaining in adequate posture, however, half of them (n=35) present complaints such as body pain, headache, and visual fatigue; may be related to the lack of dynamism linked to the home-office model, the increase in workload, tension, and anxiety.

Regarding social sustainability and mental health, most volunteers responded positively stating aspects of anxiety, and for most of them a reflection of the measures imposed by the pandemic. In addition, the majority reported feeling more productive in the face-to-face model, reported that they could not achieve a superior performance in the quality and content of the classes and unanimously the difficulty of their students in operating the technologies or using tools for classes. This last fact is worrisome, since they are students of higher education, who probably already have contact with computer, office system and others for study, preparation of papers, for example.

Finally, the environmental aspect was evaluated. It is noted that half of the respondents did not have enough physical structure to work remotely, requiring adaptation in the environment, acquisition of furniture and equipment, as well as the increase in the consumption of electricity of the residence.

It was noticed that there was a reduction in fuel consumption, affected by the reduction of daily commuting to the University. However, there is an increase in food consumption, requiring a whole context of synchronized agricultural and industrial production to meet this demand. The consequent increase in waste generation requires a form of absorption of waste, from collection to recycling systems and landfill.

As expected, most volunteers did not receive any kind of training to work in the emergency remote education system; evidencing physical, cognitive, and social deficiencies pointed out by the authors listed in the bibliographic portfolio.

The quantitative analysis elaborated for blocks 3, 4, 5 and 6, evidenced through cluster analysis, allows the development of management strategies specifically aimed at the group, contemplating its peculiarities and diversities.

REFERENCES

- Agba, A. O., Ocheni, S. I., & Agba, M. S. (2020). COVID-19 and the world of work dynamics: A critical review. *Journal of Educational and Social Research, 10*(5), 119-119.
- Al Lily, A. E., Ismail, A. F., Abunasser, F. M., & Alqahtani, R. H. A. (2020). Distance education as a response to pandemics: Coronavirus and Arab culture. *Technology in society, 63*, 101317.
- Ayman, U., Kaya, A. K., & Kuruç, Ü. K. (2020). The impact of digital communication and PR models on the sustainability of higher education during crises. *Sustainability, 12*(20), 8295.
- Barreiro-Gen, M., Lozano, R., & Zafar, A. (2020). Changes in sustainability priorities in organisations due to the COVID-19 outbreak: averting environmental rebound effects on society. *Sustainability, 12*(12), 5031.
- Belzunegui-Eraso, A., & Erro-Garcés, A. (2020). Teleworking in the Context of the Covid-19 Crisis. *Sustainability, 12*(9), 3662.
- Bojović, Ž., Bojović, P. D., Vujošević, D., & Šuh, J. (2020). Education in times of crisis: Rapid transition to distance learning. *Computer Applications in Engineering Education, 28*(6), 1467-1489.

- Chvatalová, Z., Kocmanová, A., & Dočekalová, M. (2011, June). Corporate sustainability reporting and measuring corporate performance. In *International Symposium on Environmental Software Systems* (pp. 245-254). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Cohen, A. K., Hoyt, L. T., & Dull, B. (2020). A descriptive study of COVID-19–related experiences and perspectives of a national sample of college students in spring 2020. *Journal of Adolescent Health, 67*(3), 369-375.
- Cranford, S. W. (2020). I may not have symptoms, but COVID-19 is a huge headache. *Matter, 2*(5), 1068-1071.
- Daniel, S. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *Prospects, 49*(1), 91-96.
- Davis, K. G., Kotowski, S. E., Daniel, D., Gerding, T., Naylor, J., & Syck, M. (2020). The home office: Ergonomic lessons from the “new normal”. *Ergonomics in design, 28*(4), 4-10.
- Dennerlein, J. T., Burke, L., Sabbath, E. L., Williams, J. A., Peters, S. E., Wallace, L., ... & Sorensen, G. (2020). An integrative total worker health framework for keeping workers safe and healthy during the COVID-19 pandemic. *Human factors, 62*(5), 689-696.
- Dietrich, N., Kentheswaran, K., Ahmadi, A., Teychené, J., Bessière, Y., Alfenore, S., ... & Hébrard, G. (2020). Attempts, successes, and failures of distance learning in the time of COVID-19. *Journal of Chemical Education, 97*(9), 2448-2457.
- Dul, J., & Neumann, W. P. (2009). Ergonomics contributions to company strategies. *Applied ergonomics, 40*(4), 745-752.
- Ensslin, L., Giffhorn, E., Ensslin, S. R., Petri, S. M., & Vianna, W. B. (2010). Performance evaluation of outsourced companies with the use of the multicriteria methodology to support decision-constructivist. *Operational Research Magazine, 30*(1), 125-152.
- Erick, P. N., & Smith, D. R. (2011). A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC musculoskeletal disorders, 12*(1), 1-11.
- Forza, C. (2002). Survey research in operations management: a process-based perspective. *International journal of operations & production management.*
- Giorgi, G., Lecca, L. I., Alessio, F., Finstad, G. L., Bondanini, G., Lulli, L. G., ... & Mucci, N. (2020). COVID-19-related mental health effects in the workplace: a narrative review. *International journal of environmental research and public health, 17*(21), 7857.
- Greco, V., Ciobotea, R. I. G., & Florea, A. (2020). Software application for organizational sustainability performance assessment. *Sustainability, 12*(11), 4435.
- Hair, J. F. (2009). Multivariate data analysis.
- Hakovirta, M., & Denuwara, N. (2020). How COVID-19 redefines the concept of sustainability. *Sustainability, 12*(9), 3727.
- Hasan, N., & Bao, Y. (2020). Impact of “e-Learning crack-up” perception on psychological distress among college students during COVID-19 pandemic: A mediating role of “fear of academic year loss”. *Children and youth services review, 118*, 105355.
- Hasle, P., & Jensen, P. L. (2012). Ergonomics and sustainability—challenges from global supply chains. *Work, 41*(Supplement 1), 3906-3913.
- Hristov, I., & Chirico, A. (2019). The role of sustainability key performance indicators (KPIs) in implementing sustainable strategies. *Sustainability, 11*(20), 5742.
- IIDA, Itiro; BUARQUE, L. I. A. (2016). Ergonomics: design and production. Blucher Publishing House.

- Iivari, N., Sharma, S., & Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life—How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care?. *International Journal of Information Management*, 55, 102183.
- Ikram, M., Zhang, Q., Sroufe, R., & Ferasso, M. (2020). The social dimensions of corporate sustainability: an integrative framework including COVID-19 insights. *Sustainability*, 12(20), 8747.
- Jasp Team, 2022. <https://jasp-stats.org/> (acessado em 29 de julho de 2022).
- Kapasias, N., Paul, P., Roy, A., Saha, J., Zaveri, A., Mallick, R., ... & Chouhan, P. (2020). Impacto do bloqueio no status de aprendizado de estudantes de graduação e pós-graduação durante a pandemia de COVID-19 em Bengala Ocidental, Índia. *Revisão de serviços para crianças e jovens*, 116, 105194.
- Kocmanová, A., & Dočekalová, M. (2011). Corporate sustainability: environmental, social, economic and corporate performance. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59(7), 203-208.
- Li, Q., Miao, Y., Zeng, X., Tarimo, C. S., Wu, C., & Wu, J. (2020). Prevalence and factors for anxiety during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) epidemic among the teachers in China. *Journal of affective disorders*, 277, 153-158.
- Lindner, J. R., Murphy, T. H., & Briers, G. E. (2001). Handling nonresponse in social science research. *Journal of agricultural education*, 42(4), 43-53.
- Marshall, D. T., Shannon, D. M., & Love, S. M. (2020). How teachers experienced the COVID-19 transition to remote instruction. *Phi Delta Kappan*, 102(3), 46-50.
- Medne, A., & Lapina, I. (2019). Sustainability and continuous improvement of organization: Review of process-oriented performance indicators. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 49.
- Mofijur, M., Fattah, IR, Alam, MA, Islam, AS, Ong, HC, Rahman, SA, ... & Mahlia, TMI (2021). Impacto do COVID-19 nos domínios social, econômico, ambiental e energético: lições aprendidas de uma pandemia global. *Produção e consumo sustentáveis*, 26, 343-359.
- Obiad, C. (2020). Constraints and consequences of online teaching. *Sustainability*, 12(17), 6982.
- Patro, G. K., Chakraborty, A., Banerjee, A., & Ganguly, N. (2020). Towards safety and sustainability: designing local recommendations for post-pandemic world. In *Fourteenth ACM conference on recommender systems* (pp. 358-367).
- Prado-Gascó, V., Gómez-Domínguez, M. T., Soto-Rubio, A., Díaz-Rodríguez, L., & Navarro-Mateu, D. (2020). Stay at home and teach: A comparative study of psychosocial risks between Spain and Mexico during the pandemic. *Frontiers in Psychology*, 11, 566900.
- Rantala, L., Sala, E., & Kankare, E. (2018). Teachers' working postures and their effects on the voice. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 70(1), 24-36.
- Sá, M. J., & Serpa, S. (2020). The COVID-19 pandemic as an opportunity to foster the sustainable development of teaching in higher education. *Sustainability*, 12(20), 8525.
- Sandmark, H., Wiktorin, C., Hogstedt, C., Klenell-Hatschek, E. K., & Vingård, E. (1999). Physical work load in physical education teachers. *Applied Ergonomics*, 30(5), 435-442.
- Slonim, N., Aharoni, E., & Crammer, K. (2013). Hartigan's K-means vs. Lloyd's K means—is it time for a change?. In *Proceedings of the 23rd International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)*.
- Turrioni, J. B.; Mello, C. H. P. (2012). Research methodology in production engineering. Federal University of Itajubá - UNIFEI, p. 191.

Unesco. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://pt.unesco.org/covid19> (acessado em 01 de agosto de 2020).

World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=Cj0KCQjwuaiXBhCCARIsAKZLt3kvc4gfxIR1CxC-nmBZxIrKaBKzQu6d55Kg_3ALWtgLexYaCGUvLu8aAvi3EALw_wcB (acessado em 01 de agosto de 2020).

APÊNDICE 2 – ARTIGO II

Identification of Performance Impact Factors and Organizational Ergonomics in the Distributed Teams Model

Isabela Caroline Gagliotto Galvan

Industrial and Systems Engineering - PPGEPS, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Pato Branco, Brazil

Maiara Cristina Feliceti

Industrial and Systems Engineering - PPGEPS, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Pato Branco, Brazil

Gilson Adamczuk Oliveira

Industrial and Systems Engineering - PPGEPS, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Pato Branco, Brazil

Sergio L. Ribas Pessa

Industrial and Systems Engineering - PPGEPS, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Pato Branco, Brazil

Sergio E. Gouvea da Costa

Industrial and Systems Engineering - PPGEPS, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Pato Branco, Brazil

Edson Pinheiro de Lima

Industrial and Systems Engineering - PPGEPS, Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Pato Branco, Brazil

Abstract

Purpose – The COVID-19 pandemic encouraged organizations to adopt the work model in distributed teams. The research sought to identify how this new model influences the performance/productivity of teams and organizational ergonomics.

Study design/methodology/approach – A systematic literature review was initially carried out to understand the functioning of the distributed teams' model. Next, an online survey was applied to evaluate the pandemic scenario's implication for remote workers. The data obtained from the questionnaire were analyzed using descriptive statistics.

Findings – It can be inferred that the distributed teams' model is generally recent and was motivated by the lockdown imposed by the COVID-19 pandemic. Employees feel their productivity and performance are affected by environmental factors such as noise, temperature, and lighting; their comfort is affected by furniture issues and the home environment they use for work. Still, most report feeling more productive in home-office, with good team and leadership engagement.

Originality/value – Knowing the variables with the most significant impact on productivity, performance, and organizational ergonomics provides subsidies to improve organizational management and quality of working life.

Keywords - Distributed teams. Performance indicators. Software development. Organizational Ergonomics. Ergonomics. Macroergonomy.

Paper Type - Research paper.

1. Introduction

The Coronavirus outbreak (COVID-19) is a global public health crisis that has systemically affected several sectors (UNESCO, 2020). The World Health Organization (WHO) declaration of a state of "pandemic" on March 11, 2020, led governments around the world to adopt measures to control the transmission of the virus (WHO, 2020). One of the measures includes so-called social isolation, which inevitably led to the adoption of remote work. Thus, several companies, including technology companies, recommend their employees to work remotely without leaving home (OLIVEIRA et al., 2020).

Professionals in software development companies *were* forced to migrate to remote work. Studies show that having more autonomy over where and when to perform your work positively influences well-being and increases productivity. However, working from home during the pandemic was a "forced" situation: an imposition of the health crisis. It is a new experience for many and can completely change how professionals view this situation and its perceived impact (RALPH et al., 2020).

Geographically distributed teams are "groups of people who work interdependently in space, time, and organization using technology to communicate and collaborate" (MALHOTRA; MAJCHRZAK, 2014). Productivity is the amount of work done per unit of time (OLIVEIRA et al., 2020). Measuring time is relatively simple without software development with tasks that rely on collaborative and creative efforts. However, defining productivity is not easy since it challenges researchers, designers, and developers to understand and improve their processes to seek better performance of their actions, introducing new tools or structures (SADOWSKI, ZIMMERMANN, 2019).

Ergonomics is a multidisciplinary area that aims to contribute to the relationship between man and his work; working in three aspects: physics (anthropometry, physiology, and biomechanics of the human body; evaluating posture, movements, and metabolism), cognitive (relates to neurological processes to behavior and performance) and organizational (communication, people management, and group work, time optimization, and organizational culture) (IIDA, 2005).

Organizational ergonomics or macro ergonomics aims at optimizing sociotechnical systems through their technological and personal subsystems, the external environment, and organizational design; it can be applied by the senior management of the company at the administrative level. Actions at the macroergonomic level imply improvement of productivity, motivation, satisfaction, and reduction of losses due to errors and accidents (FERREIRA; MERINO; FIGUEIREDO, 2017).

Given these various aspects, it is identified that virtual work configurations can cause some organizational challenges, such as maintaining remote leadership, managing different cultures, and trust and communication between members (GHENI et al., 2016). Organizations face significant constraints and contingencies of their environments, and their competitiveness depends on their ability to monitor environments and adapt their strategies (FERREIRA et al., 2012).

Communication delays can substantially impact the distributed team's efficiency, success, and collaboration (FISCHER; MOSIER, 2014). Organizational challenges cover how to manage the team and solve problems, establish and maintain trust among members, ensure diversity in the team if it is

understood, appreciated, and motivated, manage the virtual work cycle and monitor team progress (MALHOTRA; MAJCHIRZAK; ROSEN, 2007).

Also, about macroergonomics, the main challenges observed are balancing the work content within the healthy journey and pace, stimulating team engagement, and managing relationships, conflicts, and communication (IIDA, 2005).

Therefore, it is identified that the first stage of globalization led to the development of more sophisticated approaches to productivity management, such as quality control, the study of movement time, reduction of variety, and others (BITITCI et al. 2012). Most organizations develop a performance measurement system to measure their members' teams and individual results (GHENI et al., 2016).

It is essential to monitor the system's performance, which is responsible for measuring performance. The team is responsible for specific activities within the system and needs performance measurement to see how they perform their tasks. This also applies to employees who perform the process's various steps. Therefore, performance indicators are essential for everyone within an organization (NEELY et al., 1997).

This research aims to study organizational ergonomics and performance in distributed software development teams. The theme of this research is justified given the covid-19 pandemic, which *enabled software organizations to* adopt the distributed teams model; showing a broad view of how much this work model can benefit the income of the entire company, also taking into account that through all technological evolution team members can work geographically distant, company headquarters or colleagues.

Due to all the challenges that the new global conjuncture presents, this research seeks to investigate the impacts on performance and organizational ergonomics in distributed teams. First, a literature review was conducted using the *Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C) method*. Then, to understand the reality of these teams in the face of remote work and the pandemic, a questionnaire was developed and applied to distributed teams of software development *companies*. The answers resulting from the application of the questionnaire allow identifying the impacts on the performance of the teams and developing indicators; to make the teams more efficient in their deliveries and productivity, as well as their relationship with the work.

2. Research Methodology

2.1 Research Question

The present study is exploratory and descriptive because it seeks to know reality and describe and correlate factors (GIL, 2017). The execution procedures are classified as bibliographic and survey *research*. In this sense, the methodological development will be divided into three topics: the execution of a Systematic Literature Review for filtering and selection of the bibliographic portfolio; the construction of *the survey* for application and data collection in software development *teams*, and finally, the descriptive statistics for the evaluation of the results obtained. Figure 1 presents the process followed for the methodological development of the research.

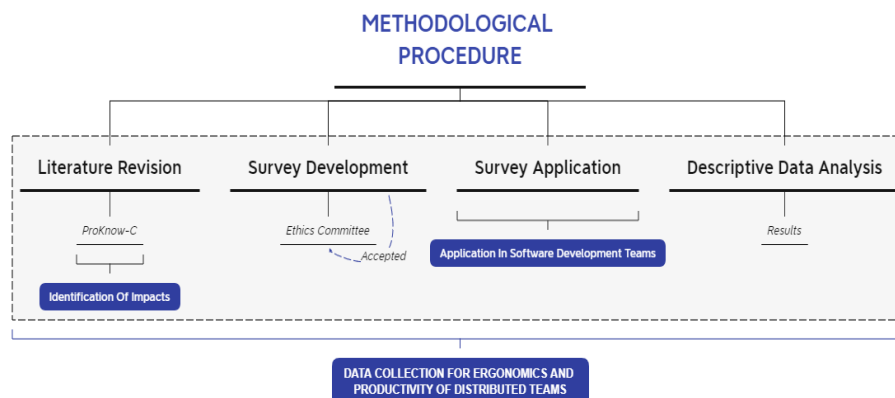


Figure 1 - Methodological process of the research.
Source: Prepared by the authors (2021).

2.2 Systematic Literature Review

Bibliographic research is an important stage in scientific work because it allows the researcher, through theoretical references, to know what has already been studied on the subject (FONSECA, 2002). As a result of this view, a Systematic Literature Review was carried out using the Proknow-C (*Knowledge Development Process - Constructivist*) instrument. This tool materializes in a sequence of procedures ranging from the definition of research axes, through a series of pre-established procedures, for filtering and final selection of the bibliographic portfolio (AFONSO et al., 2011).

Initially, the possible search combinations were defined, where the axes represent the thematic areas that will be studied, being "performance factors," "virtual teams," and "ergonomics," and that both have connections related to distributed *software development teams*. This reinforces how much it is possible to involve two issues within the context of this team model. Table 1 shows all the combinations for the search.

Combination of Key Variables
"virtual team" AND "ergonomics"
"virtual team" AND "organizational ergonomics"
"virtual team" AND "survey"
"survey" AND "organizational ergonomics"
"survey" AND "communication"
"performance indicators" AND "communication"
"performance indicators" AND "ergonomics"
"performance indicators" AND "organizational ergonomics"
"software" AND "communication"
"software" AND "ergonomics"
"software" AND "organizational ergonomics"

Table 1 - Axe Combinations
Source: Prepared by the authors (2021).

Justifying that the initial scope of the research was to identify impacts on performance and ergonomics in the distributed teams, the definition of research axes and keywords was established in the general form for the searches. After

the primary analysis of articles and tests of the combinations, the following research axes were elaborated, as shown in Table 2.

AXIS 1 - Team Performance	AXIS 2 - Ergonomics
<i>Virtual Team</i>	<i>Communication</i>
<i>Performance</i>	<i>Ergonomics</i>
<i>Indicators</i>	<i>Organizational Ergonomics</i>
<i>Software Development</i>	<i>Pandemic</i>

Table 2 - Definition of Search Axes and Keywords

Source: Prepared by the authors (2021).

The Scopus and Science Direct databases were chosen for consultation because they presented relevant results, allowing a comprehensive search, but aligned with the interests. The combination and application of keywords translated into English, using boolean operators *AND* and *OR*, resulted in 29,697 raw articles in the portfolio.

After removing duplicate titles, using the Mendeley bibliographic management software, 3,372 articles remained to be analyzed. Tags were read, where 2,956 articles were eliminated, leaving 416 for scientific recognition analysis. In this analysis, two groups were distinguished, the first with 124 articles representing 97.13% of the total citations and the second with 292 articles for potential reanalysis. The result was reading abstracts and selecting 83 articles with proven scientific recognition, and 33 through reanalysis, leaving 116 studies for a full reading. The final bibliographic portfolio (PB) of the research, after full reading, was composed of 28 articles, listed in Table 3.

Authors	Title	Year	Google Scholar Citations
(BACON, 2003)	A comparison of approaches to Importance Performance Analysis	2003	505
(QURESHI, VOGEL, 2001)	Adaptiveness in Virtual Teams: Organizational Challenges and Research Directions	2001	147
(BOURNE, 2000)	Designing, implementing, and updating performance measurement systems	2000	1728
(FERREIRA; Lima, LIMA; COAST, 2012)	Developing a methodology for assessing virtual teams' performance perception	2012	25
(BOURN; KENNERLEY; FRANCO-SANTOS, 2005)	Managing through measures: a study of the impact on performance	2005	374
(SHEKHAR, 2006)	Understanding the virtuality of virtual organizations	2006	95
(FRIEDRICH et al., 2015)	Enhancing Virtual Team Performance via VTMM - A real-world case study	2015	6
(TUCKMAN, 1965)	Developmental Sequence In Small Groups	1965	10441
(NICCANNA et al., 2021)	Globally Distributed Development during COVID-19.	2021	1

(NEELY, 1997)	Designing performance measures: a structured Approach	1997	987
(MALHOTRA; MAJCHRZAK, 2014)	Enhancing the performance of geographically distributed teams through the targeted use of information and communication technologies	2014	121
(MEHRA, 2006)	Distributed leadership in teams: The network of leadership perceptions and team performance	2006	853
(HERTEL; GEISTER, KONRADT, 2005)	Managing virtual teams: A review of current empirical research	2005	1475
(BREGENZER; JIMENEZ, 2021)	Risk Factors and Leadership in a Digitalized Working World and Their Effects on Employees' Stress and Resources: Web-Based Questionnaire	2021	3
(GARRO-ABARCA; PALOS-SANCHEZ; AGUAYO-CAMACHO, 2021)	Virtual Teams in Times of Pandemic: Factors That Influence Performance	2021	9
(GRÖZINGER, 2020)	Innovation and communication media in virtual teams - An experimental study	2020	7
(DAVIDAVIČIENĖ; AL MAJZOUB; MEIDUTE-KAVALIAUSKIENE, 2020)	Factors affecting knowledge sharing in virtual teams	2020	15
(MORRISON-SMITH, 2020)	Challenges and barriers in virtual teams: a literature review	2020	57
(ABARCA; PALOS-SANCHEZ; RUS-ARIAS, 2020)	Working in virtual teams: a systematic review of the literature and a bibliometric analysis	2020	5
(DARICS; GATTI, 2019)	Talking a team into being in online workplace collaborations: The discourse of virtual work	2019	26
(EISENBERG; POST; DITOMASO, 2019)	Team Dispersion and Performance: The Role of Team Communication and Transformational Leadership	2019	49
(CONNELY; TUREL, 2016)	Effects of team emotional authenticity on virtual team performance	2016	39
(LOHIKOSKI, 2015)	Managing barriers to virtual communication in global new product development projects	2015	3
(JUSOH, 2018)	Communication Management in Global Software Development Projects	2018	4
(GHENI, 2016)	Factors affecting global virtual teams' performance in software projects	2016	23
(MALHOTRA; MajCHRZAK; ROSEN, 2007)	Leading virtual teams	2007	756

(DUL; NEUMANN, 2009)	Ergonomics contributions to company strategies	2009	498
(RALPH, 2020)	Pandemic programming: How COVID-19 affects software developers and how their organizations can help	2020	5

Table 3 - Bibliographic Portfolio
Source: Prepared by the authors (2021).

Synthetically after the selection of the PB articles, the analysis of the contexts was conducted. In the chosen methodology, the bibliometric analysis aims to verify the characteristics of publications in the area of knowledge to build knowledge in the researcher so that he knows ways to seek new information on the subject (DUTRA et al., 2015). The following topic will be presented the results of the analyses obtained from the final portfolio. It is also worth mentioning that in addition to BP, this article is referenced in other important publications within the theme.

2.3 Survey Survey

The study considered Gerhardt's vision; Silveira (2009) defines *the survey as obtaining data* or information about characteristics, actions, or opinions of a given group of people, showing as a representative of a target population, through a research instrument, usually a questionnaire or interview. Due to this view and the current distributed team scenario, the article proposed a survey for data collection, being the central application object in Software development *teams*.

The questionnaire is an instrument widely used in the area of Industrial Engineering for data collection, formed by a set of ordered questions in which the respondent can read and fill out the questions without the researcher's presence (MIGUEL et al., 2010). Thus, a questionnaire was elaborated based on the main factors to identify the progress of these teams, "performance" and "ergonomics," aiming to obtain information on how much productivity and ergonomics affect the result of deliveries in this distributed model. From this return, it is possible to analyze the data and correlate performance and ergonomics in this context. The study's target population comprises *developers and software analysts* linked to companies adept at the work regime in distributed teams, being considered both sexes, in an age group of 18 to 50 years, with a sample of 30 volunteers. Next, descriptive statistics will be used to analyze the results of the research progress.

2.3.1 Data Collection Instrument

Data collection took place through the application of a *survey questionnaire* elaborated on the GoogleForms platform, sent to participants *by e-mail*. The volunteers answered closed-answer questions and statements with a five-point Likert scale about sociodemographic characteristics, work environment and organization, performance perception, engagement among team members, stressors, and ergonomics-related issues (physical and organizational). Thus, the questionnaire was structured in 4 thematic blocks, totaling 48 questions, as shown in Table 4.

Block	Theme
1	<i>Sociodemographic Characteristics</i>
2	<i>Work environment</i>
3	<i>Organizational ergonomics</i>
4	<i>Performance and productivity</i>

Table 4 - Survey thematic blocks
Source: Prepared by the authors (2021).

3. Findings

3.1 Systematic Literature Review

The bibliometric analysis presupposes the survey of the characteristics of the articles, authors, and published journals in the bibliographic portfolio. The most prominent journal in the bibliographic portfolio is *Frontiers in Psychology*, with two publications. Those with the highest impact factor measured by the *Scientific Journal Rankings (SJR)* index are the *Psychological Bulletin* and *The Quarterly Leadership*. The other journals had only one publication each in PB, as illustrated in Figure 2.

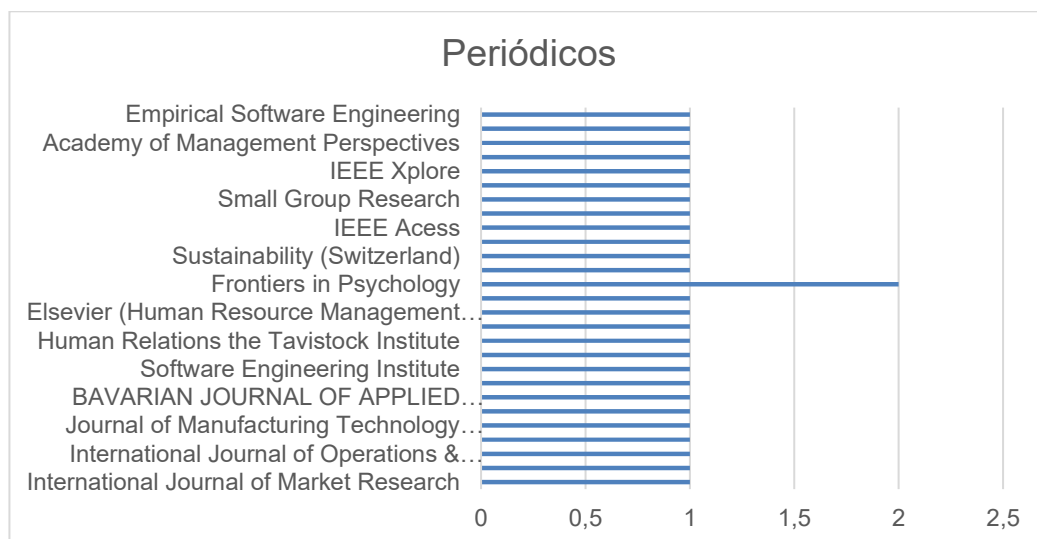


Figure 2 - Bibliographic Portfolio Journals
Source: Prepared by the authors (2021).

Figure 3 illustrates the distribution of portfolio publications by year. The most significant number of publications in the years 2020 and 2021 pieces of evidence the research in distributed teams stimulated by the measures of social distancing imposed by the COVID-19 pandemic.

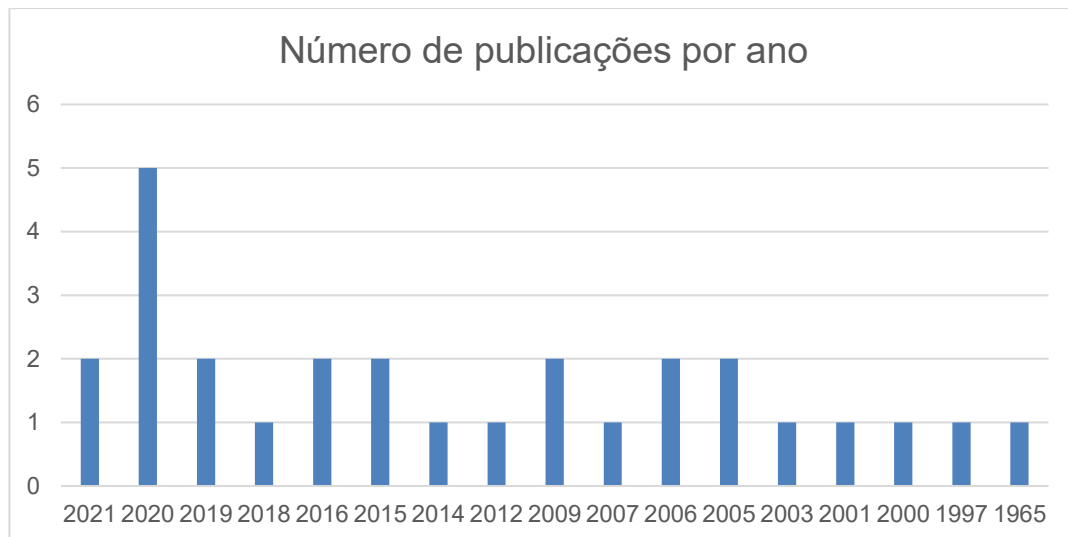


Figure 3 - Bibliographic Portfolio Journals
Source: Prepared by the authors (2021).

Through Google Scholar, the number of citations per article was listed, as shown in Table 3; the most relevant are those authored by (TUCKMAN, 1965) with 10,441 citations (BOURNE, 2000) with 1,728 citations and (HERTEL; GEISTER, KONRADT, 2005) with 1,475 sources. As for authorship, 12 articles were written only by one author, nine articles by three authors, six articles by two authors, and only one by four.

When evaluating the references contained in the 28 articles of the PB, 1,907 references were found; with a total of 134 keywords, where the most used were *virtual teams* (8), *leadership* (4), *virtual organizations* (3), *computer-mediated communication* (3), *global software development* (3), *performance* (3), *COVID-19* (3), *pandemics* (2), *work from home* (2), *measurement* (2) and *communication* (2); the other keywords figured only once.

The analysis of the keywords of the PB articles and their content reinforces some factors of impact on the performance and macroergonomics of the distributed teams, such as leadership, communication, and collaboration. It is also clear that the COVID-19 pandemic, both because it is a current theme and because it stimulated the addition to the virtual team model by software development companies, also impacts staff performance for aspects such as remote work and crisis management and insecurity.

3.2 Survey survey

Thirty volunteers answered the questionnaire, and technology and software workers (leaders, analysts, testers, and developers) worked on a distributed or remote team regime; of these, 13 were female and 17 male. Regarding the age group, 70% of respondents are between 18 and 40 years old, 20% are between 40 and 50, and only 10% (3 people) are over 50. As for marital status, 17 are in a stable relationship, and 12 are single. Family composition is another verified topic because, in this home-office period, the family group may work from home simultaneously and interfere with each other's performance. In this respect, around 30% of the respondents live with their spouse/partner, 43% with spouse and children, 20% with parents, and the other 10% live alone.

The volunteers were also asked about their level of education; just over 50% have a specialization, master's or doctorate degree, and 40% have only a bachelor's degree. Regarding the time of operation in the distributed team model or telework, 8 of them work for about one year, 19 of them work in this regime between 2 and 5 years, and the rest for more than five years; this shows that 90% of them started working remotely after the outbreak of the pandemic state in 2020.

In the second stage of the research, the volunteers were briefly asked about the conditions of the remote work environment, which responded in physical ergonomics, performance, and productivity. Thus, 60% of them work in a domestic office, 20% in a room, and 20% in a dormitory. When asked about the work desk, most volunteers answered that they meet the demand for work and have comfortable height. Half of the respondents stated that they had an ergonomic chair and felt comfortable. Another half indicated they did not feel comfortable because the chair was ergonomic adequate.

This working model requires internet connectivity through the use of devices such as mobile (>50%) and notebooks (50%), and facilitators still associate with an additional monitor or screen, microphone, mouse, keyboard, and camera.

Most participants agree that cold, heat and noise environmental factors are adverse and interfere with concentration, comfort, and productivity. The variable lighting is seen as satisfactory by most respondents. Table 5 below illustrates the perception of the environmental agents commented on.

	Descriptive Statistics			
	Mode	25th percentile	50th percentile	75th percentile
R1	4.0	2.0	4.0	4.75
R2	4.0	2.25	4.0	4.0
M	4.0	2.0	4.0	4.0
C	4.0	3.0	4.0	4.0
R	4.0	2.25	4.0	4.0
I	5.0	4.0	4.0	5.0

Table 5 - Statistical Analysis Block 2
Source: Prepared by the authors (2022).

The third block of questions investigates work organization, such as complexity of tasks, time management, and communication, through an intensity scale. Most volunteers agree with the complexity of the tasks and the demand for concentration and responsibility. They also reported a lack of time to perform the work, interruptions, and feelings of anxiety linked to notifications of work-related media. These perceptions related to work organization are illustrated in Table 6 below.

	Descriptive Statistics			
	Mode	25th percentile	50th percentile	75th percentile
O1	4.0	1.0	3.0	4.0
O2	4.0	2.0	3.0	4.0
O3	4.0	1.25	3.0	4.0
O4	4.0	3.25	4.0	5.0
O5	4.0	1.0	2.5	4.0
O6	4.0	2.0	3.5	4.0

O7	2.0	2.0	2.5	4.0
O8	5.0	3.0	4.0	5.0
O9	5.0	2.0	3.0	4.75
O10	4.0	3.0	4.0	4.75
O11	1.0	1.0	2.0	4.0
O12	4.0	1.25	3.0	4.0
O13	2.0	2.0	2.5	4.0
O14	4.0	2.0	4.0	4.0
O15	5.0	3.0	4.0	5.0

Table 6 - Statistical Analysis Block 3

Source: Prepared by the authors (2022).

Finally, the volunteers were asked about the distributed teams model's perception of performance and productivity. Of the respondents, 63.3% can focus better and deliver better results by working remotely, and almost 80% have goals to achieve. Communication is satisfactory, evaluated by the criteria of agility and clarity, and facilitated by information and communication technologies indispensable to work development.

A good engagement is perceived in team engagement, which can be due to a good evaluation of points such as leadership and feedback, frequent training, communication, and career plan within the organization.

4. Conclusions

The current scenario of technological evolution, associated with the development of industry 4.0 during more than two years of the covid-19 pandemic, has driven many organizations to adopt the remote work model permanently. It can be noted that the software development factories already used the hybrid work model; however, the outbreak of the pandemic quickly polarized the model of distributed teams. This working model is characterized not only by the work performed at home but by geographically distant professionals linked to the same company.

The systematic review of the literature clarified aspects that most impact workers' performance in this work regime, such as organizational aspects, time management, communication, and work. Given all this construction of knowledge based on the literature, the research cooperated in applying a questionnaire for the convalidation of the actual case given the data obtained in the literature. The results stated that all the points mentioned are part of the daily routine of the distributed teams; in addition, the questionnaire led the participants to reflect on all aspects involved in productivity, including the ergonomic factor, which directly influencing performance.

The application of a survey allowed the diagnosis of a sample of workers in this segment, where the main points are highlighted: relatively young public of both sexes; easy adaptation to the use of Information and Communication Technologies (ICT) because they already used these work tools before the transition to remote work; have an environment in the home specific to work (office); environmental conditions such as noise and temperature interfere with comfort, concentration, and productivity; teams have good engagement with each other and with senior management, which facilitates communication, continuous improvement, and achievement of goals.

Finally, it is concluded that this work contributes to existing research exposing a view that it can perform better by identifying impact factors related to ergonomics. The more organizations invest in employee ergonomics; productivity will consistently increase and positively impact the production quality of distributed teams.

The main lessons learned and difficulties during the research development are the relative scarcity of journals because it is a current theme and specific to a segment still little study and a low number of adhering to the questionnaire.

References

- ABARCA, Victor M. Garro; PALOS-SANCHEZ, Pedro R.; RUS-ARIAS, Enrique. Working in virtual teams: a systematic literature review and a bibliometric analysis. **IEEE access**, v. 8, p. 168923-168940, 2020.
- AFONSO, Michele HF et al. **How to build knowledge on the topic of research? Application of the Proknow-C process in the search for literature on evaluation of sustainable development**. *Journal of Social and Environmental Management*, v. 5, n. 2, p. 47-62, 2011.
- BACON, Donald R. A comparison of approaches to importance-performance analysis. **International Journal of Market Research**, v. 45, n. 1, p. 1-15, 2003.
- BREGENZER, Anita et al. Risk factors and leadership in a digitalized working world and their effects on employees' stress and resources: Web-based questionnaire study. **Journal of medical Internet research**, v. 23, n. 3, p. e24906, 2021.
- BITITCI, Umit et al. Performance measurement: challenges for tomorrow. **International journal of management reviews**, v. 14, n. 3, p. 305-327, 2012.
- BOURNE, Mike et al. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International journal of operations & production management**, 2000.
- BOURNE, Mike; KENNERLEY, Mike; FRANCO-SANTOS, Monica. Managing through measures: a study of impact on performance. **Journal of manufacturing technology management**, 2005.
- CONNELLY, Catherine E.; TUREL, Ofir. Effects of team emotional authenticity on virtual team performance. **Frontiers in psychology**, v. 7, p. 1336, 2016.
- DAVIDAVIČIENĖ, Life; AL MAJZOUB, Khaled; MEIDUTE-KAVALIAUSKIENE, Ieva. Factors affecting knowledge sharing in virtual teams. **Sustainability**, v. 12, n. 17, p. 6917, 2020.
- DARICS, Erika; CRISTINA GATTI, Maria. Talking a team into being in online workplace collaborations: The discourse of virtual work. **Discourse Studies**, v. 21, n. 3, p. 237-257, 2019.
- DUL, Jan; NEUMANN, W. Patrick. Ergonomics contributions to company strategies. **Applied ergonomics**, v. 40, n. 4, p. 745-752, 2009.
- DUTRA, Ademar et al. The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 2015.
- EISENBERG; POST, Corinne; DITOMASO, Nancy. Team dispersion and performance: The role of team communication and transformational leadership. **Small Group Research**, v. 50, n. 3, p. 348-380, 2019.
- FERREIRA, Alais Souza; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; DE FIGUEIREDO, Luiz Fernando Gonçalves. Methods used in Organizational Ergonomics: literature review. **Human factors in the project**, v. 6, n. 12, p. 058-078, 2017.
- FERREIRA, Pedro Gustavo Siqueira; LIMA, Edson Pinheiro de; COSTA, Sergio E. Developing a methodology for assessing virtual teams' performance perception. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, n. 7, p. 710-729, 2012.
- FISCHER, Ute; MOSIER, Kathleen. The impact of communication delay and medium on team performance and communication in distributed teams. In: **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting**. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 2014. p. 115-119.

- FONSECA, João José Saraiva. **Methodology of scientific research**. Fortaleza: [s.n.], 2002.
- FRIEDRICH, Ralf et al. Enhancing Virtual Team Performance via VTMM—A real-world case study. **Bavarian Journal of Applied Sciences**, v. 1, n. 12, p. 62-80, 2015.
- GARRO-ABARCA, Victor; PALOS-SANCHEZ, Pedro; AGUAYO-CAMACHO, Mariano. Virtual teams in times of pandemic: Factors that influence performance. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 624637, 2021.
- GHENI, Ali Yahya et al. FACTORS AFFECTING GLOBAL VIRTUAL TEAMS' PERFORMANCE IN SOFTWARE PROJECTS. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, v. 92, n. 1, p. 90, 2016.
- GIL, A.C. **How to develop research projects**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Search methods**. Plageder, 2009.
- GRÖZINGER, Nicola et al. Innovation and communication media in virtual teams—An experimental study. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 180, p. 201-218, 2020.
- HERTEL, Guido; GEISTER, Susanne; KONRADT, Udo. Managing virtual teams: A review of the current empirical research. **Review of human resources management**, v. 15, n. 1, p. 69-95, 2005.
- IIDA, I. **Ergonomics: design and production**. 2^{edition} ed. [s.l.] Blücher Publishing House, 2005.
- JUSOH, Yusmadi Yah et al. Communication management in global software development projects. In: **2018 Fourth International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management (CAMP)**. IEEE, 2018. p. 1-7.
- LOHIKOSKI, Päivi et al. Managing barriers of virtual communication in global new product development projects. **Int. J. Netw. Virtual Organisations**, v. 15, n. 4, p. 277-298, 2015.
- MALHOTRA, Arvind; MAJCHRZAK, Ann. Enhancing performance of geographically distributed teams through targeted use of information and communication technologies. **Human Relations**, v. 67, n. 4, p. 389-411, 2014.
- MALHOTRA, Arvind; MAJCHRZAK, Ann; ROSEN, Benson. Leading virtual teams. **Perspectives of the Academy of Management**, v. 21, n. 1, p. 60-70, 2007.
- MEHRA, Ajay et al. Distributed leadership in teams: The network of leadership perceptions and team performance. **The leadership quarterly**, v. 17, n. 3, p. 232-245, 2006.
- MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick et al. Research methodology in production engineering and operations management. **Rio de Janeiro: Elsevier**, 2010.
- MORRISON-SMITH, Sarah; RUIZ, Jaime. Challenges and barriers in virtual teams: a literature review. **SN Applied Sciences**, v. 2, n. 6, p. 1-33, 2020.
- NEELY, Andy et al. Designing performance measures: a structured approach. **International journal of operations & Production management**, 1997.
- NICCANNA, Clodagh et al. Globally distributed development during COVID-19. In: **2021 IEEE/ACM 8th International Workshop on Software Engineering Research and Industrial Practice (SER&IP)**. IEEE, 2021. p. 18-25.
- OLIVEIRA JR, Edson et al. Surveying the impacts of COVID-19 on the perceived productivity of Brazilian software developers. In: **Proceedings of the 34th Brazilian Symposium on Software Engineering**. 2020. p. 586-595.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Continuous updates on coronavirus disease (COVID-19). Available < [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel->](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-) . Accessed Sep 26, 2020.
- QURESHI, Sajda; VOGEL, Doug. Adaptiveness in virtual teams: Organisational challenges and research directions. **Group Decision and Negotiation**, v. 10, n. 1, p. 27-46, 2001.
- RALPH, Paul et al. Pandemic programming: how COVID-19 affects software developers and how their organizations can help (2020). **arXiv preprint arXiv:2005.01127**, 2005.
- SADOWSKI, Caitlin; ZIMMERMANN, Thomas. **Rethinking productivity in software engineering**. Springer Nature, 2019.
- SHEKHAR, Sandhya. Understanding the virtuality of virtual organizations. **Leadership & Organization Development Journal**, 2006.
- TUCKMAN, Bruce W. Developmental sequence in small groups. **Psychological bulletin**, v. 63, n. 6, p. 384, 1965.

APÊNDICE 3 – ARTIGO III

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DO AMBIENTE DE TRABALHO NO SETOR DE REPARAÇÃO AUTOMOTIVA ATRAVÉS DA FERRAMENTA *ERGONOMICS WORKPLACE ANALYSIS - EWA*

ISABELA CAROLINE GAGLIOTTO GALVAN –
isabela_cgg@hotmail.com UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ – UTFPR – PB

PABLO AURÉLIO DOURADO – pablodourado007@gmail.com
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR – PB

EDSON PINHEIRO DE LIMA – e.pinheiro@pucpr.br PONTIFÍCIA
UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ – PUC PR UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR – PB

SÉRGIO LUIZ RIBAS PESSA – slpessa@utfpr.edu.br UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR – PB

Área: 8. ENGENHARIA DO TRABALHO
Sub-Área: 8.2 - ERGONOMIA

Resumo: O SETOR DE REPARAÇÃO AUTOMOTIVA REALIZA MANUTENÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS EM AUTOMÓVEIS, CAMINHÕES E ATÉ MÁQUINAS AGRÍCOLAS; CARACTERIZANDO UMA ATIVIDADE IMPORTANTE PELO VALOR AGREGADO AO SERVIÇO, PELA PRECISÃO NO PROCESSO E CONSEQUENTE SEGURANÇA E DESEMPENHO CONCEBIDO AO USUÁRIO APÓS A REALIZAÇÃO DO SERVIÇO. OS TRABALHADORES ENVOLVIDOS DEPARAM-SE COM QUESTÕES POSTURAS E DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS, QUESTÕES ORGANIZACIONAIS E DE HIGIENE OCUPACIONAL BEM COMO O RISCO DE ACIDENTE INERENTE AO PROCESSO. COMO FORMA DE ANTECIPAR E RECONHECER ESTES INDICADORES ERGONÔMICOS, APLICOU-SE A FERRAMENTA ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS (EWA) À MECÂNICOS E AUXILIARES EM SERVIÇOS AUTOMOTIVOS EM OFICINAS MECÂNICAS NA CIDADE DE FRANCISCO BELTRÃO E PATO BRANCO – PR.

Palavras-chaves: ANÁLISE ERGONÔMICA; ERGONOMIA;
FERRAMENTA EWA, SETOR DE REPARAÇÃO AUTOMOTIVA.

ANALYSIS OF ERGONOMIC WORKING ENVIRONMENT IN THE AUTOMOTIVE REPAIR SECTOR THROUGH THE ERGONOMICS WORKPLACE ANALYSIS (EWA) TOOL

Abstract: *THE AUTOMOTIVE REPAIR SECTOR PERFORMS PREVENTIVE AND CORRECTIVE MAINTENANCE IN CARS, TRUCKS AND EVEN AGRICULTURAL MACHINES; CHARACTERIZING AN IMPORTANT ACTIVITY FOR THE VALUE ADDED TO THE SERVICE, FOR THE ACCURACY IN THE PROCESS AND THE CONSEQUENTIAL SAFETY AND PERFORMANCE CONCEIVED TO THE USER AFTER THE SERVICE PERFORMANCE. THE WORKERS INVOLVED FACE POSTURAL AND LOAD HANDLING ISSUES, OCCUPATIONAL HYGIENE AND POSTURAL ISSUES AS WELL AS THE RISK OF ACCIDENTS INHERENT IN THE PROCESS. AS A WAY TO ANTICIPATE AND RECOGNIZE THESE ERGONOMIC INDICATORS, THE ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS (EWA) TOOL WAS APPLIED TO MECHANICS AND ASSISTANTS IN AUTOMOTIVE SERVICES IN MECHANICAL WORKSHOPS IN THE CITY OF FRANCISCO BELTRÃO AND PATO BRANCO - PR.*

Keywords: *ERGONOMIC ANALYSIS; ERGONOMICS; EWA; AUTOMOTIVE REPAIR SECTOR.*

1. INTRODUÇÃO

O setor de reparação automotiva compreende as empresas que atuam na reparação mecânica, elétrica, reforma e recuperação de componentes, exercendo atividades de intervenções preventivas e corretivas em veículos leves e pesados.

Responsáveis pela atividade, os mecânicos são fundamentais para o processo. Faz parte da rotina de trabalho recuperar e ajustar motores, implementos e acessórios, garantindo o bom desempenho e segurança dos veículos. Diante disso, o exercício desta profissão tem um cenário extenuante: peças robustas, posição de trabalho em pé e com movimentação de carga, exposição à agentes físicos (ruído e vibração) e químicos (óleos lubrificantes e combustíveis) além da fadiga mental.

Para Mattos (2011) todo local de trabalho é composto por uma variante física ou tecnológica e uma variante humana, que consiste no que o indivíduo desempenha no ambiente com determinados objetos; sendo que ambos podem conter falhas que devem ser entendidos e premeditados.

O ambiente de trabalho automecânico pode incluir uma extensa quantidade de riscos à saúde do indivíduo como: cortes por ferramentas, acidentes na movimentação dos veículos, acidente com máquinas manuais e motorizadas, queda de materiais sobre o corpo, queimaduras, lesões oculares e musculoesqueléticas e eletrocussão (BINDER et. Al., 2001).

Analisar e quantificar os riscos de um ambiente de trabalho faz parte do processo de organização ergonômica do ambiente, que versa entre sistemas distintos de um local, como: indivíduo e máquina e percepção do trabalho em relação ao recinto que o rodeia (GÜÉRIN et al., 2001; MONTMOLLIN, 2007; LAVILLE, 2007).

Realizar o estudo de um posto de trabalho demanda a investigação de elementos cognitivos, físicos e psicológicos (IIDA, 2005), para que se possa conectar as informações acerca de diferentes aspectos do trabalho e como eles se interagem, se faz necessário o uso de métodos sistematizados.

Para se obter maior validade e fidedignidade nos dados, institutos de ergonomia e especialistas, desenvolvem e validam ferramentas que abordam conceitos quantitativos e qualitativos dos aspectos ergonômicos do trabalho (MÁSCULO; VIDAL, 2011).

A análise ergonômica do ambiente de trabalho, traduzido do inglês como *Ergonomic Workplace Analysis* (EWA) se fundamenta como uma ferramenta desenvolvida pelo Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional (FIOH), busca identificar informações acerca do risco do local de trabalho, através de diferentes aspectos como:

biomecânicos, psicológicos, de higiene ocupacional (temperatura, ruído e iluminação) e organizacional (PACOLLA E SILVA, 2009).

A função da ergonomia também está diretamente conectada com a qualidade e a quantidade de produtividade, essa interdependência entre o indivíduo e o resultado obtido, pode ser associado a fatores psicológicos, fisiológicos ou ambientais (GUÉRIN, 2001).

A sensação e o desconforto térmico pode ser percebido de maneira diferente entre indivíduos em um mesmo ambiente, as alterações na sensação podem ser influenciadas por fatores adjacentes ao próprio ambiente (CASTILLA et al., 2011).

Amorin (2012) evidencia que o ruído advindo de máquinas e motores de automóveis é um dos mais frequentes fatores de risco que um trabalhador deste setor está exposto ao longo do seu trabalho. A pressão sonora acima de 70 decibéis, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), pode afetar a qualidade da concentração e a ação de labor como um todo em diferentes setores e ações.

O Brasil ocupa a quarta posição no ranking mundial de acidentes de trabalho, com mais de 549.000 registros em 2017 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2017). Esse cenário reforça a necessidade da aplicação de uma ciência multidisciplinar que vise a melhoria das condições de trabalho afim de minimizar riscos de acidentes e de desenvolvimento de doenças ocupacionais.

O presente estudo de caso foi realizado em dois estabelecimentos de reparação automotiva nos municípios de Francisco Beltrão e Pato Branco, localizados na região Sudoeste do Paraná. Ambos os municípios tem frota estimada em cerca de 40.000 veículos (DETRAN PR, 2018), o que exige gama de empresas especializadas em reparação e manutenção da frota.

A realização desta pesquisa e a participação dos voluntários como atores na aplicação da ferramenta ergonômica EWA vem para somar ao setor de reparação automotiva; fornecendo a estrutura científica necessária para a adequação dos locais e postos de trabalho e a remodelação das relações dentro de uma organização. A execução de práticas ergonômicas contribui para o meio ambiente de trabalho, para a qualidade de vida do trabalhador, redução de acidentes e doenças ocupacionais; implicando em maior satisfação e produtividade (IIDA, 2005).

2. ERGONOMIA

De origem grega, o neologismo ergonomia significa normas que regem o trabalho. A ergonomia está relacionada com os fatores de interação e adequação do homem e o trabalho, bem como as atividades realizadas por ele, aliados a psicologia, anatomia e fisiologia, que devem ser utilizados para solucionar problemas advindos do relacionamento homem-trabalho (INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION, S.D.). Iida (2005), define ergonomia como a interação homem-máquina-ambiente.

Apesar de a ergonomia difundir-se mundialmente após a II Guerra Mundial, era notada em seus conceitos mais primitivos já na vivência do homem pré-histórico, que lapidava pedras de forma a ficar mais fácil o uso como lâminas ou armas; que fazia fogo para se aquecer e iluminar sua caverna (IIDA, 2005).

Ainda, no período pós-Revolução Industrial, houve a adaptação homem-máquina através da inserção de mulheres e crianças no ambiente fabril; implicando em uma jornada exaustiva, sem folgas, com condições de trabalho insalubres e logo sem direitos trabalhistas. Iida (2005), colabora neste assunto enfatizando que o único objetivo era a produção.

No decorrer da vida, ao realizar as atividades pessoais e profissionais, o ser humano certamente se depara com situações cotidianas que exigem de si esforço físico ou intelectual. Em um primeiro momento, as atividades cotidianas são inofensivas, e muitas vezes podem auxiliar na boa performance do homem. Contudo, a magnitude e a frequência desses esforços podem expor a riscos a sua saúde, que poderão ser percebidos a curto ou longo prazo (SOUSA, 2017).

Para a Associação Internacional de Ergonomia (IAE), a ergonomia é a ciência da interação entre o ser humano e os sistemas, aplicando teorias; princípios, métodos e técnicas a fim de otimizar o bem-estar do homem em um contexto global (ABERGO, 2000). Dessa forma, a ergonomia contribui para minimizar problemas sociais ligados à saúde, segurança, conforto e eficiência do homem (SOUSA, 2017).

A ergonomia possui três vertentes (ABRAHÃO et al., 2009), são elas:

- Ergonomia Física: relaciona a antropometria, fisiologia e biomecânica do corpo humano; avaliando a postura, movimentos e metabolismo. Avalia o funcionamento, identifica as falhas e consequências e sugere adequações do posto de trabalho e adaptação dos movimentos e da jornada.

- Ergonomia Cognitiva: é definida pelos processos neurológicos (memória, raciocínio, sentidos), seu comportamento e desempenho.

- Ergonomia Organizacional: compreende o meio físico e cognitivo na coletividade. Avalia aspectos como comunicação, gestão de pessoas e trabalho em grupo, otimização de tempo e cultura organizacional.

Uma avaliação ergonômica confiável é multidisciplinar. Ela avalia a postura e os movimentos corporais durante a realização de uma atividade e considera fatores ambientais externos ao homem (ruído, vibração, iluminação, frio, calor, substâncias químicas, radiação, pressão). Avalia-se as condições prévias e posteriores ao labor (IIDA, 2005).

3. METODOLOGIA

A ergonomia relaciona posturas e movimentos (biomecânicos, fisiológicos e antropométricos), riscos ambientais (físicos, químicos, biológicos), características pessoais e de organização do trabalho (o usuário, as informações, características, percepções, sentidos, controles, compatibilidade entre informação e operação, tarefas, expectativa do usuário, usabilidade e diálogos) a fim de se obter o máximo de conforto e desempenho eficiente (LAPERUTA, 2016).

Para que sejam consideradas todas as variáveis descritas anteriormente, é necessária a aplicação de um método/ferramenta, que estabelecerá uma relação entre causa e efeito, levantando hipóteses sistemáticas para chegar aos indicadores ergonômicos (IIDA, 2005). O EWA é uma ferramenta de análise ergonômica que contempla 14 (quatorze) itens/fatores de análise, como mostrado na Figura 1: Itens de análise do EWA.

Variáveis	Fator de avaliação	Indicadores
Biomecânicas	Atividade física em geral	-
	Levantamento de cargas	Altura do levantamento
		Distância das mãos
		Número de cargas levantadas
		Condições de levantamento
	Posturas de trabalho e movimentos	Pescoço - ombros
Cotovelo - pulso		
Costas		
Quadril - pernas		
Repetitividade do trabalho	-	
Segurança	Risco de acidentes	Intensidade
		Gravidade
Psicológicas	Satisfação com o trabalho	-
	Atenção	-
Organizacionais	Restrições no trabalho	-
	Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais	-
	Tomada de decisões	-
	Características físicas	Área de trabalho horizontal Altura de trabalho Visão Espaço para as pernas Assento Ferramentas manuais Outros equipamentos
Físico ambientais	Iluminação	-
	Temperatura	-
	Ruído ambiental	-

Fonte: Bormio (2007).

Esses itens são o fundamento da adoção desta metodologia para a realização da pesquisa nas oficinas mecânicas, por contemplar fatores físicos, ambientais, organizacionais e de acidente. Além disso, o EWA possibilita a análise do ambiente tanto pelo avaliador quanto pelo trabalhador, que levará em conta sua vivência no posto de trabalho durante sua carreira (PACCOLA e SILVA, 2009).

Definida a tarefa, serviços e reparos automotivos, e o grupo de voluntários da pesquisa; parte-se para a aplicação da ferramenta *in loco*.

O avaliador, Especialista em Engenharia de Segurança do trabalho, apto para realizar as medições de ruído, temperatura e iluminação fará o levantamento dos dados utilizando equipamentos destinados para este fim (luxímetro, IBUTG e dosímetro).

Munido com os dados quantitativos, o avaliador fará suas observações sobre o ambiente de trabalho, confrontando os valores resultantes com os recomendados pelo método; classificando-os em uma escala de 1 à 5, sendo 1 – ideal, 2 – bom, 3 – regular, 4 – ruim, e 5 – péssimo (AHONEM et al., 1989).

Os voluntários receberão o questionário de forma impressa. As questões relacionam-se às suas percepções quanto ao ambiente de trabalho e serão respondidas seguindo a escala “bom” (++), “regular” (+), “ruim” (-), “muito ruim” (—) (AHONEM et al., 1989).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado da aplicação da ferramenta EWA em duas oficinas de reparação automotiva (Oficina FB e Oficina PB) é apresentado de forma resumida na Tabela 1 abaixo.

TABELA 1 - Análise ergonômica geral

FATOR DE ANÁLISE		CLASSIFICAÇÃO DO ANALISTA (MÉDIA OFICINA FB E OFICINA PB)	JULGAMENTO DO TRABALHADOR (MÉDIA OFICINA FB E OFICINA PB)
1 - Espaço de trabalho	1-Área de trabalho horizontal	2	+ (regular)
	2-Altura de trabalho		++ (bom)
	3- Visão		+ (regular)
	4- Espaço para as pernas		-- (muito ruim)
	5- Assento		+ (regular)
	6- Apoio para punho		+ (regular)
	7- Equipamentos de trabalho		+ (regular)
2 – Atividade física geral		3	- (ruim)
3- Levantamento de cargas		2	- (ruim)
4- Posturas de trabalho e movimentos	Pescoço-ombros	4	- (ruim)
	Cotovelo-punho	2	- (ruim)
	Costas	4	+ (regular)
	Quadril-pernas	4	-- (muito ruim)
5- Risco de acidente		3	- (ruim)
6- Conteúdo do trabalho		1	++ (bom)
7- Restrições no trabalho		3	+ (regular)

8- Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais	3	++ (bom)
9- Tomada de decisão	2	++ (bom)
10- Repetitividade do trabalho	1	++ (bom)
11- Atenção	3	- (ruim)
12- Iluminação	2	+ (regular)
13- Ambiente térmico (12/02/2021)	4	++ (bom)
14- Ruído	2	+ (regular)

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Quanto a área de trabalho horizontal, a avaliação foi positiva, tanto por parte dos trabalhadores e do analista; uma vez que a altura do veículo consegue ser ajustada para o trabalho e geralmente o alcance das mãos atende a necessidade da tarefa. Todavia, o espaço para as pernas fica limitado, gerando desconforto à maioria dos respondentes da pesquisa.

Sabe-se também que o setor demanda grande esforço físico do trabalhador, seja por movimentos de levantamento de cargas, torque, tração ou compressão de objetos; evidenciado na Análise Ergonômica pela percepção dos trabalhadores. Contudo, eles relataram que o segmento vem evoluindo, com a disponibilidade de elevadores, macacos hidráulicos e carrinhos. A natureza da tarefa pode ainda exigir do trabalhador rotação e curvatura do tronco e pescoço e trabalho com os punhos suspensos.

O risco de acidente na profissão é elevado, e essa percepção é vista também pelos trabalhadores, pois muitas vezes entram em contato com peças em movimento e energizadas, com acabamento áspero ou cortante. Há também o risco de desenvolvimento de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho (DORT), devido à força e posturas demandas para a tarefa.

A organização do trabalho tem uma avaliação positiva, uma vez que o trabalho não é monótono e permite tomada de decisão de cada um; em ambos os locais de trabalho há harmonia entre os colegas de trabalho e alta direção, com facilidade de comunicação e interação.

As sensações despertadas no colaborador em decorrência de sua presença no local de trabalho, influenciam as sensações físicas e psicológicas do mesmo. Quanto ao ambiente de trabalho de uma oficina mecânica, que contém suas particularidades envolvendo maquinário, ferramentas, circulação de veículos, presença de líquidos e gases possivelmente tóxicos (RUBIO; COSTA; CHAPIETA, 2017). Em detrimento da

complexidade do ambiente e a abrangência do questionário EWA, foi possível constatar diferenças consideráveis entre os resultados aferidos pelos analisadores e dos trabalhadores.

As principais diferenças entre avaliador e avaliados, foram detectados na percepção de luz, ruído e temperatura, enquanto os analisadores se fizeram valer dos resultados obtidos em equipamentos como luxímetro, dosímetro e medidor de estresse térmico, ambos da marca Instrutherm; e os colaboradores de sua percepção constante no local.

No que tange a iluminação, os parâmetros devem ser avaliados de acordo com a natureza do trabalho, o valor medido com o luxímetro é comparado ao valor recomendado pela NR-17: Ergonomia e Norma de Higiene Ocupacional NHO 11: Avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho; nesse caso mínimo de 500lux. A oficina FB apresentou 600lux e a oficina PB apresentou apenas 250 lux de iluminamento.

Conforme a Tabela 1, os colaboradores apontaram para a luminosidade como sendo regular enquanto os analisadores, atestaram uma luminosidade boa; a classificação se baseou na recomendação da NR-17 que prevê no item 17.5.3 “em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade”.

O ambiente térmico é função da temperatura, umidade e velocidade do ar e radiação térmica. Os analisadores encontram resultados apontando para condições ruins, enquanto os colaboradores apontaram para uma condição regular; isso pode ser atribuído ao fato da capacidade de termorregulação da temperatura interna do corpo que pode se adaptar ao ambiente conforme o tempo.

Segundo De Oliveira, et al. (2010), o conforto térmico, gerido pelo sistema termorregulador, que mantém o equilíbrio térmico do corpo humano, pode sofrer influências de fatores como a capacidade metabólica, isolamento térmico da vestimenta, umidade relativa, temperatura e velocidade relativa do ar e temperatura radiante média. A combinação desses fatores é o principal determinante da sensação de conforto ou desconforto térmico, os dois primeiros parâmetros chamados variáveis pessoais e os quatro últimos de variáveis ambientais. Logo, tais fatores podem influenciar na percepção de temperatura do ambiente, de modo que os colaboradores não percebam desconforto conforme as demandas do trabalho vão se apresentando ao longo do dia.

Quanto ao ruído, o resultado obtido pelos analisadores e colaboradores foi semelhante, indo conforme o que se espera do ambiente de trabalho automotivo que tem

picos de ruído (entre 90 e 100 decibéis) em momentos de uso de maquinário ou teste de veículos, mas devido ao amplo espaço dos ambientes estudados não foi detectado continuidade de ruídos acima do previsto pela NR-15, de 85 decibéis.

A aplicação da ferramenta EWA mostrou-se efetiva para uma avaliação completa e participativa, seja no aspecto macro ou microergonômico, devido a pontuação da biomecânica ocupacional, fisiologia do trabalho, higiene ocupacional e fatores cognitivos e organizacionais.

A análise permitiu constatar que o setor de reparação automotiva ainda demanda cuidados no que tange a ergonomia física, como redução dos esforços físicos dos trabalhadores com o uso de máquinas. A ergonomia organizacional possui boa avaliação, fato esperado, uma vez que é desenvolvido o trabalho em equipe sem instinto de competição ou cumprimento de metas entre os membros do grupo. No que tange a matéria de higiene ocupacional, os ambientes de trabalho avaliados encontram-se abaixo do nível de ação, caracterizando-se como salubres. O risco de acidente pode ser minimizado através da implementação de procedimento de trabalho, ordem de serviço e treinamentos.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à Ergonomia: da prática à teoria**. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2009.
- AHONEM, M. et al. **Ergonomic Workplace Analysis**. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 1989.
- DE AMORIM, R. G. G; CAVALCANTE, A. F. L; PEREIRA, S. P. A. Análise do ruído em oficinas mecânicas de luziânia-goias. **Revista de divulgação científica Sena Aires**, v. 1, n. 1, p. 50-57, 2012.
- DE OLIVEIRA MOURA, M; ZANELLA, M. E; SALES, M. C. Ls. Conforto térmico em Fortaleza-CE. *Revista da ANPEGE*, v. 6, n. 06, p. 177-189, 2010.
- BINDER, M.C.P.; WERNICK, R.; PENALOZA, E.R.; ALMEIDA I.M. Condições de Trabalho em Oficinas de Reparação de Veículos Automotores de Botucatu (São Paulo): Nota Prévia. *Informe Epidemiológico do SUS*, vol. 10, nº 2. Botucatu, SP, abril/junho 2001, pág. 67-79.
- BORMIO, M. F. Avaliação pós-ocupação ambiental de escolas da cidade de Bauru (SP) e Lençóis Paulista (SP): um estudo ergonômico visto pela metodologia EWA. 2007. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru.

BRASIL; MF; DATAPREV. Anuário Estatístico da Previdência Social/Ministério da Fazenda. Ano 1 (1988/1992) – Brasília: MF/DATAPREV, 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília: 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 – Ergonomia**. Brasília: 2018.

CASTILLA, M. et al. A comparison of thermal comfort predictive control strategies. **Energy and buildings**, v. 43, n. 10, p. 2737-2746, 2011.

DEPARTAMENTO DE TRANSITO DO PARANÁ. Frota licenciada em 2018. Disponível em: http://www.detran.pr.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/FROTA_LICENCIADA__2018.pdf Acesso em 03 set 2020.

GÜÉRIN, F. et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2º Edição ver. e ampl. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2005.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Definition and domains of ergonomics**. Disponível em: <<https://www.iea.cc/whats/index.html>> Acesso em 23 ago 2019.

LAPERUTA, D. G. P. Framework especialista/método para avaliação ergonômica. 96 f., Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, UTFPR Pato Branco, 2016.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. Ergonomia – Trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MATTOS, U. A. de O. O acidente de trabalho e seu impacto socioeconômico-ambiental. In: MATTOS, U. A. de O.; MÁSCULO, F. S. (Org.). Higiene e segurança do trabalho. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011. p. 01-31.

PACOLLA, S. A. de O. SILVA, J. C. P. Revisão de Metodologias de Avaliação Ergonômica Aplicadas à Carteira Escolar: uma abordagem analítica e comparativa. Revista Design e Ergonomia: aspectos tecnológicos (online). Editora UNESP. São Paulo, 2009.

RÚBIO, A. M; COSTA, R. A. L; CHIAPETA, A. V. Prevalência de riscos em uma oficina mecânica automotiva de ponte nova (mg). **ANAIS SIMPAC**, v. 7, n. 1, 2017.

SOUSA, R. M. Análise ergonômica do trabalho dos profissionais de segurança patrimonial de uma instituição de ensino superior. 2017. Dissertação de Mestrado. Brasil.

APÊNDICE 4 – ARTIGO IV

Análise da organização do trabalho no setor da construção civil impactada pela pandemia de COVID-19

Isabela Caroline Gagliotto Galvan

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Edson Pinheiro de Lima

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Resumo: As atividades inerentes ao setor de construção civil são essencialmente de cunho presencial, sendo na sua maioria executadas *in loco*; e assim não puderam migrar para o regime remoto durante a pandemia de COVID-19. Tal setor teve de passar por uma flexibilização das atividades, equipes e jornadas de trabalho e uma adaptação do ambiente para garantir o distanciamento social e minimizar o risco de contágio com o coronavírus. Essa pesquisa pretende levantar quais as medidas estão sendo adotadas por construtoras e projetistas para manter as atividades frente as restrições impostas pela pandemia e seus impactos no ambiente e no trabalhador. Para tanto, foi realizado um levantamento em canteiros de obras e construtoras e aplicando um *check-list* baseado nos manuais da ABRAINCA e CBIC.

Palavras-chave: COVID-19 Pandemia, Construção Civil, Organização do Trabalho, Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho.

Analysis of the organization of work in the civil construction sector impacted by the COVID-19 pandemic

Abstract: The activities inherent in the construction sector are essentially face-to-face, being mostly carried out on site; and thus could not migrate to the remote regime during the COVID-19 pandemic. This sector had to undergo a flexibilization of activities, teams and working hours and an adaptation of the environment to ensure social distancing and minimize the risk of contagion with coronavirus. This research aims to raise what measures are being adopted by construction companies and designers to maintain the activities in the face of the restrictions imposed by the pandemic and its impacts on the environment and the worker. To this end, a survey was carried out on construction sites and construction companies and applying a checklist based on the manuals of ABRAINCA and CBIC.

Keywords: COVID-19 Pandemic, Civil Construction, Work Organization, Ergonomics, Health and Safety.

1. Introdução

A indústria da construção civil tem um peso relevante na economia nacional, mesmo assim, experimentou uma crise sem precedentes entre os anos de 2014 a 2018, com queda na produção de insumos, redução das obras particulares e de infraestrutura e demissão em massa, com um recuo de 30% (DIEESE, 2020).

Em janeiro e fevereiro de 2020 o setor apresentou leve alta, porém com a deflagração do estado de pandemia do coronavírus em março do mesmo ano, voltou a recuar, seja pelo pânico da crise econômica atrelada e pelo lockdown imposto por se tratar de uma atividade não essencial, além disso, as atividades atreladas a construção civil são essencialmente realizadas *in loco*, impossíveis de serem executadas de forma virtual (ARAYA, 2021).

A partir de maio, com a flexibilização das medidas de distanciamento, as atividades puderam retornar de forma gradativa. Nesse período pandêmico, fabricantes de insumos (como siderúrgicas, cimentícias, olarias e entre outras) reduziram a produção, comerciantes ficaram desabastecidos total ou parcialmente, obras foram paralisadas ou tiveram atraso em seu cronograma, preços subiram e empregos em toda a cadeia foram suprimidos.

Por outro lado, a pandemia obrigou o setor a repensar nas técnicas construtivas, inovando o processo produtivo, trazendo mais agilidade, economia de matéria prima, redução de custos e desperdícios e preservando a segurança das equipes com o distanciamento social.

O segmento impacta fortemente a saúde e segurança do trabalhador, trazendo consigo fatores de responsabilidade social com os indivíduos e a com a comunidade que se inserem. Esses fatores são o elevado índice de acidente e doenças ocupacionais, absenteísmo e queda na produtividade. Como colocado por Dias et al (2020) apud Xia et al. (2018), os trabalhadores e seus líderes conhecem os procedimentos de segurança do trabalho, mas acabam por burlá-los com a crença de que aumentará a produtividade ou facilitará o desenvolvimento das tarefas. Isso também ocorre com as medidas de prevenção ao Coronavírus, reduzindo o uso de máscaras durante a jornada de trabalho, distanciamento social restrito apenas para áreas de vivência, banalização dos procedimentos de higienização.

No Brasil, a Norma Regulamentadora nº18: Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção (BRASIL, 2021) tem força legal e versa sobre diversos temas, como áreas de vivência, instalações, máquinas, movimentação de pessoas e materiais, sinalização de segurança, dentre outros; porém ainda não atualizou-se quanto à temática risco biológico x pandemia de COVID-19.

Para compreender o cenário atual da organização do trabalho na indústria da construção civil, será aplicado *check-list* baseado nas orientações e protocolo de biossegurança para COVID -19 propostos pela ABRAIN (2020) e CBIC (2020) à construtoras, incorporadoras, engenheiros e arquitetos em uma cidade de médio porte do Santa Catarina.

A demanda por uma pesquisa que correlacione os impactos da COVID-19 na indústria da construção civil se deve pela escassez de trabalhos dentro da temática, lacuna também apontada por King et al. (2021).

2. Referencial Teórico

A COVID-19 é resultado de mutações sucessivas do vírus Sars-CoV-2, que a partir do fim de 2019 começou a afetar seres humanos, contaminados através de gotículas de saliva contaminada, apresentando sintomas de uma síndrome respiratória grave. Característica pela alta transmissibilidade, a COVID-19 já contaminou mais de 584,4 milhões de pessoas e já vitimou 6,4 milhões de vidas até o presente momento (JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, 2022).

Essa crise de saúde pública global afetou todos os setores econômicos, seja de forma direta ou indireta; como por exemplo comércio, educação e serviços.

A construção civil engloba serviços e produção de insumos, responsável por obras de diversas naturezas com início e fim pré-definidos, onde equipes especializadas e rotativas desenvolvem cada etapa da obra in loco. Dessa forma, a construção civil envolve muitas variáveis, sendo desenvolvida em um ambiente dinâmico e mutável (PEREIRA; AZEVEDO, 2020).

Os canteiros de obra são instalações fixas e provisórias (temporárias), com a finalidade de apoiar as atividades de execução de uma obra, dotadas de instalações mínimas para garantir o suprimento das necessidades básicas do trabalhador, como copa e sanitários, que são de uso coletivo da equipe (BRASIL, 2021). Além disso, é característico do segmento o uso de ferramentas, equipamentos e materiais de forma compartilhada; demandando cuidados de cunho sanitário, contemplando o atual risco do COVID-19.

Os serviços de construção civil, são de risco elevado, enquadram-se nos graus de risco 3 e 4 conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), de acordo com o apresentado na NR - 4 (BRASIL, 2016). A indústria da construção civil possui regulamentação específica em matéria de saúde e segurança do trabalho através da NR-18, que contempla a gestão de riscos ambientais, ergonômicos e de acidente (BRASIL, 2021). Para tanto, são estabelecidos procedimentos de trabalho, uso de equipamentos de proteção coletiva e individual.

Pamidimukkala e Kermanshachi (2021) citam fatores organizacionais, econômicos, psicológicos, individuais e moderadores que afetam a saúde e segurança dos trabalhadores da construção em meio a COVID-19, baseado em uma revisão sistemática da literatura, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Fatores de impacto na saúde e segurança dos trabalhadores da construção civil

Fatores Organizacionais	- Falta de ambiente de trabalho seguro; - Desafios devido à prática do trabalho remoto; - Gerenciamento de elevada carga de trabalho; - Falta de conhecimento e habilidades de gestão e liderança de equipes;
Fatores econômicos	- Acesso reduzido a ferramentas e equipamentos necessários para realização das tarefas; - Incerteza quanto ao futuro local de trabalho; - Perturbações da cadeia de abastecimento; - Atrasos de fluxo de caixa;
Fatores psicológicos	- Isolamento social devido ao teletrabalho; - Estresse e esgotamento;
Fatores individuais	- Responsabilidade pelas necessidades pessoais e de familiares; - Aprender ferramentas de comunicação e superar dificuldades; - Sentimento de não produzir o suficiente; - Ajuste a novos horários de trabalho;
Fatores Moderadores	- Efeitos da COVID-19 em grupos vulneráveis (idade); - Impactos de gênero; - Impactos na força de trabalho migrante.

Fonte: Adaptado de Pamidimukkala & Kermanshachi (2021)

Em consonância aos riscos inerentes ao trabalho e a atual exposição ao risco biológico do coronavírus, órgãos de suporte ao setor da construção civil, como Sindicatos, dentre eles pode-se citar CBIC e ABRAIN, fornecem suporte

com base na disseminação de conhecimento técnico e instruções práticas acerca de diversos temas, inclusive meios de prevenção e combate ao vírus no ambiente de trabalho.

3. Metodologia

A construção de edifícios e residências sempre foi realizada *in loco*, onde as mais diversas frentes de trabalho (equipes de escavação, levantamento de alvenaria, acabamentos e outros) deslocam-se até o endereço da obra afim de executar suas atividades.

Isso posto, ficam claros dois aspectos relevantes: não há forma de realizar o trabalho no ambiente doméstico ou de forma remota e o trabalho em equipe faz parte da natureza das atividades.

Impactado fortemente pelas medidas restritivas como o *lockdown*, a partir de março de 2020; hoje o setor passa por uma flexibilização das atividades. Para compreender quais as medidas adotadas por construtoras e incorporadoras para a continuidade das atividades nos canteiros de obra garantindo segurança contra o COVID-19, um *check-list* aplicado da forma de auditoria mostrou-se eficaz para avaliação.

Órgãos como a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e a Associação Brasileira de Incorporadoras Imobiliárias (ABRAINC) representam institucionalmente o setor, atuam de forma interdisciplinar promovendo a integração da cadeia produtiva da construção em âmbito nacional, desenvolvendo manuais e treinamentos para a melhoria dos serviços e promovendo boas práticas de segurança.

No âmbito da biossegurança, especialmente contra o COVID-19, ambas entidades elaboraram manuais com orientações específicas para garantir a segurança nos canteiros de obra.

Baseado em tais manuais, elaborou-se um *check-list*, composto de 22 itens de análise, com medidas de prevenção e contingenciamento; abrangendo aspectos e orientações antes de chegar ao local de trabalho, ao entrar no local de trabalho, durante a realização do trabalho e na saída do local de trabalho.

Para testar sua funcionalidade, aplicou-se o *check-list* em forma de auditoria em 10 canteiros de obra de edifícios residenciais de distintas construtoras.

4. Resultados e Discussões

Aplicou-se um *check-list* a 10 canteiros de obra localizados em São Miguel do Oeste-SC, foram obtidos dados acerca da organização do ambiente de trabalho para o enfrentamento e controle da transmissão do coronavírus.

A elaboração de um plano de contingência para o enfrentamento do risco biológico associado ao COVID-19 seria de grande ajuda para as organizações na gestão da crise, prevenção e controle; todavia nenhum dos canteiros de obra

ou construtora desenvolveu o plano. A maioria delas, porém, realizou treinamento com os colaboradores e algumas ainda disponibilizaram materiais educativos em meio físico e/ou digital (cartazes, panfletos e cartilhas).

Quanto a entrada de pessoas no canteiro de obras, ficou restrita apenas ao pessoal que trabalha (prática essa já adotada antes da pandemia); e quando da entrada de fornecedores, essa obedecia ao protocolo de uso de máscaras. Sobre medidas de distanciamento, na maioria dos locais há a prática nas áreas de vivência (como banheiros, vestiário e refeitório), e que são frequentemente higienizadas. Em nenhum local as equipes ou frentes de trabalho foram subdivididas ou divididas em turnos para evitar aglomeração.

Nos primeiros meses de pandemia, apenas 3 canteiros de obra afastaram do trabalho colaboradores idosos ou com comorbidades e até hoje o trabalhador somente é afastado quando comprovada a contaminação com o vírus. Na maioria dos locais ainda não houve a adoção de mecanismo de triagem de sintomas para entrar no local de trabalho.

Em relação a disponibilidade de água e sabão para higienização das mãos, 80% dos locais possui os itens; porém apenas 40% deles dispõe também de álcool (gel ou líquido).

Já em relação à higienização das ferramentas, máquinas e equipamentos; nenhum dos locais realiza a higienização antes e após o uso, mas 2 deles realiza limpeza apenas após a utilização. Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são higienizados periodicamente em 7 dos canteiros de obra.

Quanto ao uso de máscaras cirúrgica, PFF2 ou de tecido, em apenas 60% dos locais os trabalhadores fazem o uso constante, porém nenhum dos locais possui a prática de substituí-las a cada 2 horas durante a jornada de trabalho.

5. Conclusões

Com a aplicação do *check-list* pode-se constatar que algumas das práticas que inexistem ou não possuem adesão se deve ao fato de os canteiros de obra na região possuírem pequeno número de funcionários (máximo de 40) e localização geográfica em região que não teve medidas drásticas de *lockdown* e restrição.

Já as medidas adotadas durante esse período de pandemia, são, em sua maioria, aplicadas desde antes do fenômeno, estado associadas a NR-18, por exemplo. Contudo, afirma-se que as práticas de ergonomia organizacional e de organização do trabalho abrangidas pelo *check-list* aplicado poderiam contribuir na qualidade de vida dos trabalhadores, na segurança contra riscos químicos e biológicos e na melhoria de processos e procedimentos de trabalho.

Referências

ARAYA, F. Modeling the spread of COVID-19 on construction workers: An agent-based approach. **Safety Science**, v. 133, p. 105022, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS (ABRAIN). **Diretrizes para o combate e resposta à COVID-19**. 2020. Disponível em:

<https://www.abcem.org.br/newsletter/arquivos/ABRAINCDiretrizes_COVID-19_Versao_27-05-2020b.pdf>. Acesso em 30 jan 2022.

BRASIL. **Norma Regulamentadora NR-18: Saúde e Segurança no Trabalho na Indústria da Construção**. BRASÍLIA, 2021.

BRASIL. **Norma Regulamentadora NR-4: Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho**. BRASÍLIA, 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **A pandemia do coronavírus: Recomendações para o ambiente de trabalho na indústria da construção**. 2021. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2020/03/A_pandemia_do_coronavirus.pdf>. Acesso em 30 jan 2022.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **A construção civil e os trabalhadores: panorama dos anos recentes**. 2020. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/estudosepesquisas/2020/estPesq95trabconstrucaocivil/index.html?page=32>>. Acesso em 04 mai 2022.

DIAS, S.C. et al. Cenário da Construção Civil no Brasil durante a Pandemia do COVID-19. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 7, pág. 1-18, 2020.

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY & MEDICINE. **Coronavirus Resource Center**. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em 03 ago 2022.

KING, S. S. et al. Critical analysis of pandemic impact on AEC organizations: the COVID-19 case. **Journal of Engineering, Design and Technology**, v. ahead-of-p, n. ahead-of-print, 1 jan. 2021.

PAMIDIMUKKALA, A.; KERMANSHACHI, S. Impact of Covid-19 on field and office workforce in construction industry. **Project Leadership and Society**, v. 2, p. 100018, 2021.

PEREIRA, L. L.; DE AZEVEDO, B. F. O Impacto da Pandemia na Construção Civil. **Boletim do Gerenciamento**, v. 20, n. 20, p. 71-80, 2020.

APÊNDICE 5 – FERRAMENTAS DE COLETA DE DADOS

Análise sustentável do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19

Bloco 1: Características Sociodemográficas	
Qual seu gênero? (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)	<input type="checkbox"/> Feminino
	<input type="checkbox"/> Masculino
	<input type="checkbox"/> Não declarar
Qual sua faixa etária? (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)	<input type="checkbox"/> 20-30 anos
	<input type="checkbox"/> 30-40 anos
	<input type="checkbox"/> 40-50 anos
	<input type="checkbox"/> > 50 anos
Qual seu estado civil?	<input type="checkbox"/> solteiro
	<input type="checkbox"/> casado/união estável
	<input type="checkbox"/> separado/divorciado
	<input type="checkbox"/> viúvo
Quem reside com você?	<input type="checkbox"/> moro sozinho
	<input type="checkbox"/> moro com meus pais/familiares
	<input type="checkbox"/> moro com meu cônjuge/companheiro
	<input type="checkbox"/> moro com meu cônjuge e filhos
Como você se autodeclara? (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)	<input type="checkbox"/> branco
	<input type="checkbox"/> negro
	<input type="checkbox"/> indígena
	<input type="checkbox"/> não declarar
Qual seu maior grau de escolaridade? (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)	<input type="checkbox"/> graduação
	<input type="checkbox"/> especialização
	<input type="checkbox"/> mestrado
	<input type="checkbox"/> doutorado
Há quanto tempo atua como docente? (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)	<input type="checkbox"/> < 5 anos
	<input type="checkbox"/> 5-10 anos
	<input type="checkbox"/> 10-15 anos
	<input type="checkbox"/> 15-20 anos
	<input type="checkbox"/> > 20 anos
Em relação à atividade docente, ela representa:	<input type="checkbox"/> minha única renda
	<input type="checkbox"/> complemento da minha renda
	<input type="checkbox"/> a maior parte da minha renda
Sua renda em relação ao custeio familiar	<input type="checkbox"/> sou o principal provedor
	<input type="checkbox"/> colaboro em partes
	<input type="checkbox"/> não colaboro
Sua residência se localiza (MARSHALL; SHANNON; LOVE, 2020)	<input type="checkbox"/> na área urbana
	<input type="checkbox"/> na área rural

Bloco 2: Caracterização do Posto de Trabalho	
Em relação à conectividade de internet na sua residência: (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> possuo conexão com internet
	<input type="checkbox"/> não possuo conexão com internet
	<input type="checkbox"/> preciso me deslocar até algum estabelecimento ou residência para acessar a internet
Em relação aos dispositivos, quais você utiliza para as aulas remotas?	<input type="checkbox"/> smartphone
	<input type="checkbox"/> notebook
	<input type="checkbox"/> desktop

(DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> notebook + tela adicional
	<input type="checkbox"/> desktop + tela adicional
Em relação aos acessórios, quais você utiliza? (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> microfone
	<input type="checkbox"/> mouse
	<input type="checkbox"/> teclado
	<input type="checkbox"/> câmera
Em relação ao ambiente doméstico, você trabalha: (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> na sala de estudos/escritório da minha casa
	<input type="checkbox"/> na sala de jantar/cozinha
	<input type="checkbox"/> sala de televisão (sofá)
	<input type="checkbox"/> quarto (cama)
Em relação à sua mesa de trabalho: (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> atende a demanda de trabalho
	<input type="checkbox"/> é pequena para a demanda de trabalho
	<input type="checkbox"/> possui altura confortável
	<input type="checkbox"/> não possui altura confortável
	<input type="checkbox"/> possui bordas arredondadas
	<input type="checkbox"/> possui bordas em 90° (quinas)
Em relação a cadeira que você senta: (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> é do tipo ergonômica, possui ajuste de altura, encosto anatômico e apoio para braços; não causando desconforto
	<input type="checkbox"/> é do tipo ergonômica, porém não me sinto confortável sentado nela
	<input type="checkbox"/> cadeira simples, sem estofamento, ajuste de altura e apoio para braços; mas me sinto confortável
	<input type="checkbox"/> cadeira simples, e não me sinto confortável sentado nela
Em relação à iluminação artificial (lâmpadas), você considera: (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> a iluminação é suficiente para meu trabalho
	<input type="checkbox"/> a iluminação é excessiva para meu trabalho (brilho, reflexos)
	<input type="checkbox"/> a iluminação é insuficiente para meu trabalho
Em relação à iluminação e ventilação natural (janelas): (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> o ambiente de trabalho possui janela
	<input type="checkbox"/> o ambiente de trabalho não possui janela
Você utiliza meios artificiais para climatização do ambiente enquanto trabalha? Quais: (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> ventilador
	<input type="checkbox"/> aquecedor
	<input type="checkbox"/> ar-condicionado
	<input type="checkbox"/> não utilizo
Em relação ao ruído e conforto acústico, como você percebe o ambiente: (DAVIS et al., 2020)	<input type="checkbox"/> o ruído gerado por outros membros da minha família me incomoda
	<input type="checkbox"/> o ruído gerado pelo trânsito na região me incomoda
	<input type="checkbox"/> outras fontes de ruído me incomodam
	<input type="checkbox"/> utilizo protetor auricular para trabalhar
	<input type="checkbox"/> o ambiente é silencioso

Bloco 3: Organização do trabalho

Para as afirmativas a seguir, assinale a alternativa que você considera melhor refletir a sua situação atual.

	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
O1 - Gosto de escutar					

música enquanto trabalho (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O2 - Não gosto de escutar musica durante o trabalho pois afeta minha concentração (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O3 - Fico em estado de alerta quando recebo ligação ou notificação de qualquer natureza (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O4 - Fico em estado de alerta quando recebo ligação ou notificação relacionada ao meu trabalho (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O5 - Deixo o celular em modo silencioso enquanto trabalho					

(BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O6 - Não me sinto ansioso ou desconfortável quando recebo notificações e consigo continuar meu trabalho (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O7 - Fico tão curioso quando recebo notificações que preciso visualizar imediatamente (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O8 - As notificações não costumam interromper minha concentração e produtividade e (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O9 - Tenho horário estabelecido para trabalhar e o sigo					




rigorosamente (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O10 - Não tenho horário estabelecido para trabalhar, mas devo cumprir minhas atividades (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O11 - Sinto que minha jornada e carga de trabalho aumentaram com a pandemia (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O12 - Sinto que minha jornada e carga de trabalho reduziram com a pandemia (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O13 - Durante minha jornada, sinto dificuldade em me concentrar					







sem motivo específico (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O14 - Durante minha jornada, sinto dificuldade em me concentrar por fatores como ruído, redes sociais, solicitações de membros da família e afazeres domésticos (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O15 - Sinto necessidade de ir ao banheiro ou cozinha com frequência					
O16 - Sou o responsável por realizar atividades domésticas e preparo de refeições (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O17 - Consigo conciliar o trabalho com as necessidades diárias sem causar prejuízos na produtividade					



e e em meu bem-estar (BELZUNE GUI-ERASO; ERRO-GARCÉS, 2020)					
O18 - Eu recebi treinamento pela Universidad e para atuar em regime remoto (MARSHAL L; SHANNON; LOVE, 2020)					

Bloco 4: Postura e desconfortos musculoesqueléticos

Para cada uma das imagens a seguir, relacione quanto tempo em média você fica em posição semelhante em frente ao desktop/notebook.
(ERICK; SMITH, 2011)
(IIDA, 2005)

	Nunca	Alguns minutos	Meia hora	Poucas horas	Muitas horas
 ef1					
 ef2					
 ef3					

 ef4					
 ef5					
 ef6					
<p>Para cada uma das imagens a seguir, relacione quanto tempo em média você fica em posição semelhante em frente ao smartphone. (ERICK; SMITH, 2011) (IIDA, 2005)</p>					
	Nunca	Alguns minutos	Meia hora	Poucas horas	Muitas horas
 ef7					
 ef8					
 ef9					

 ef10					
 ef11					
<p>Para as afirmativas a seguir, assinale a alternativa que você considera melhor refletir a sua situação atual.</p>					
	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Ef12 - Sinto dores no corpo a maior parte da semana (IIDA, 2005)					
Ef13 - Sinto dor de cabeça (cefaleia/enxaqueca) mais de duas vezes na semana (IIDA, 2005)					
Ef14 - Sinto dores e/ou formigamento nas mãos/dedos/punho (IIDA, 2005)					
Ef15 - Sinto fadiga visual na maior parte da semana (IIDA, 2005)					
Ef16 - Meu consumo de medicamentos para dor (como analgésicos e relaxante muscular) aumentou durante a pandemia (IIDA, 2005)					
Ef17 - Precisei buscar auxílio					

médico por esses fatores (IIDA, 2005)					
Ef18 - Desenvolvi alguma doença durante a pandemia. Qual? (IIDA, 2005)					
Ef19 - Realizo pausas e alongamentos antes, durante após a jornada de trabalho (IIDA, 2005)					
Ef20 - Pratico atividades físicas regularmente (IIDA, 2005)					

Bloco 5: Sustentabilidade social e saúde mental					
Para as afirmativas a seguir, assinale a alternativa que você considera melhor refletir a sua situação atual.					
	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Ss1 - A qualidade do meu sono piorou desde o início da pandemia (IIDA, 2005)					
Ss2 - Minha renda reduziu com a pandemia					
Ss3 - Minha relação com amigos e familiares foi afetada pela pandemia					
Ss4 - Minha relação com colegas de trabalho e alunos foi afetada pela pandemia					
Ss5 - Sinto que não sou produtivo e não faço diferença na vida de outras pessoas (LI et al., 2020)					
Ss6 - Reconheço a importância do meu trabalho e					

sinto orgulho por isso (LI et al., 2020)					
Ss7 - Sinto-me constantemente esgotado e sob pressão (LI et al., 2020)					
Ss8 - Tenho a sensação que não vou conseguir cumprir minhas atividades					
Ss9 - Não sinto prazer na vida e em atividades de lazer (LI et al., 2020)					
Ss10 - Me sinto desanimado com frequência (LI et al., 2020)					
Ss11 - Me sinto feliz e animado, apesar das circunstâncias (LI et al., 2020)					
Ss12 - Tenho sofrido com ansiedade e medo diante da pandemia e das medidas de restrição impostas (LI et al., 2020)					
Ss13 - Eu ou alguém da minha família já contraiu COVID-19					
Ss14 - Eu sigo rigorosamente o distanciamento social					
Ss15 - Procuo realizar atividades em casa que façam me sentir bem					
Ss16 - Saio de casa para fazer atividades que façam me sentir bem (passear, jantar, fazer compras)					
Ss17 - Sinto que sou mais					

produtivo em home-office					
Ss18 - Sinto que sou mais produtivo em modo presencial					
Ss19 - Em relação ao conhecimento repassado aos alunos, sinto que fica a desejar na qualidade do ensino					
Ss20 - Percebo que meus alunos não tem facilidade em utilizar as plataformas remotas, o que acaba prejudicando o aprendizado					
Ss21 - Não me sinto motivado para lecionar durante esse período de pandemia (LI et al., 2020)					

Bloco 6: Sustentabilidade ambiental					
Para as afirmativas a seguir, assinale a alternativa que você considera melhor refletir a sua situação atual.					
	Discordo totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo totalmente
Sa1 - O consumo de energia elétrica aumentou na minha residência, devido ao trabalho remoto (BARREIRO-GEN; LOZANO; ZAFAR, 2020)					
Sa2 - A Universidade emprestou notebook ou outros equipamentos para que eu possa dar aulas sem sair de casa (DAVIS et al., 2020)					
Sa3 - Tive que efetuar algum tipo de reforma na estrutura da minha residência para poder trabalhar com mais conforto (DAVIS et al., 2020)					
Sa4 - Tive que comprar mobiliário para trabalhar com mais conforto (DAVIS et al., 2020)					

Sa5 - Tive que comprar equipamentos de informática, som e vídeo para melhorar a qualidade das minhas aulas (DAVIS et al., 2020)					
Sa6 - Meu gasto com combustível (etanol, diesel ou gasolina) diminuiu durante a pandemia (BARREIRO-GEN; LOZANO; ZAFAR, 2020)					
Sa7 - Meu gasto com impressões e cópias de material e provas reduziu durante a pandemia (BARREIRO-GEN; LOZANO; ZAFAR, 2020)					
Sa8 - O consumo de alimentos aumentou na minha residência (BARREIRO-GEN; LOZANO; ZAFAR, 2020)					
Sa9 - Percebo aumento na geração de resíduos orgânicos e recicláveis em minha residência (BARREIRO-GEN; LOZANO; ZAFAR, 2020)					

Ergonomia organizacional e desempenho de equipes distribuídas

Bloco 01: Características sociodemográficas	
Qual seu gênero?	Feminino
	Masculino
	Outro
Qual sua faixa etária?	18-30
	30-40
	40-50
Qual seu estado civil?	Solteiro (a)
	Casado(a)/união estável
	Separado/divorciado
	Viúvo (a)
Quem reside com você?	Moro sozinho
	Moro com meus pais/familiares
	Moro com meu cônjuge/companheiro
	Moro com meu cônjuge e filhos
Como você se autodeclara?	branco
	negro
	indígena
	pardo
	Não declarar
Qual seu grau de qualificação?	Ensino médio/técnico

	graduação
	especialização
	mestrado
	doutorado
Há quanto tempo atua no modelo de equipe distribuída/virtual/teletrabalho?	< 1 ano
	1 ano
	2-5 anos
	5-10 anos
	>10 anos
Bloco 02: Caracterização do posto de trabalho	
Em qual ambiente você trabalha?	Escritório doméstico
	Sala
	Cozinha
	Quarto
	Espaço coworking
Em relação aos dispositivos, quais você utiliza?	Smartphone
	Notebook
	desktop
	Notebook+tela adicional
	Desktop+tela adicional
Em relação aos acessórios, quais você utiliza?	microfone
	mouse
	teclado
	câmera
Em relação à sua mesa de trabalho?	Atende a demanda de trabalho
	É pequena para a demanda de trabalho
	Possui altura confortável
	Não possui altura confortável
	Possui bordas arredondadas
	Possui bordas em 90° (quinas)
Em relação a cadeira que você senta:	É do tipo ergonômica, possui ajuste de altura, encosto anatômico e apoio para braços, não causando desconforto
	É do tipo ergonômica, porém não me sinto confortável sentado nela
	Cadeira simples, sem estofamento, ajuste de altura e apoio para braços, mas me sinto confortável
	Cadeira simples e não me sinto confortável nela
Para as afirmativas a seguir, assinale a alternativa que você considera melhor refletir seu ambiente de trabalho:	
R1- Existem fatores ambientais adversos no meu local de trabalho, como ruído, clima, iluminação deficiente.	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
R2 - O ruído externo atrapalha minha concentração	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
M - Consigo trabalhar com música ou barulhos externos	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
C - O calor interfere no meu conforto e produtividade	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
F - O frio interfere no meu conforto e produtividade	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente

I - A iluminação do ambiente é suficiente para meu trabalho	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Bloco 03: Organização do trabalho	
Para as afirmativas a seguir, assinale a alternativa que você considera melhor refletir sua situação atual.	
O1 - Há coisas em meu trabalho que são muito complicadas (por exemplo, por causa de nenhuma especificação de trabalho ou não clara ou qualificação insuficiente).	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O2 - Há demanda muito grande da minha capacidade de concentração	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O3 - Frequentemente, sinto que não tenho tempo suficiente para realização das atividades	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O4 - Tenho muito trabalho e muita responsabilidade.	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O5 - Frequentemente, não tenho as informações, materiais e equipamentos de trabalho necessários.	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O6 - Eu sou constantemente interrompido durante meu trabalho por outras pessoas.	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O7 - Fico em estado de alerta quando recebo ligação ou notificação de qualquer natureza	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O8 - Fico em estado de alerta quando recebo ligação ou notificação relacionada ao meu trabalho	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O9 - Não me sinto ansioso ou desconfortável quando recebo notificações e consigo continuar meu trabalho	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O10 - Tenho horário estabelecido para trabalhar e o sigo rigorosamente	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O11 - Não tenho horário estabelecido para trabalhar, mas devo cumprir minhas atividades	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O12 - Durante minha jornada, sinto dificuldade em me concentrar sem motivo específico	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O13 - Durante minha jornada, sinto dificuldade em me concentrar por fatores como ruído, redes sociais, solicitações de membros da família e afazeres domésticos	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O14 - Sou o responsável por realizar atividades domésticas e preparo de refeições	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O15 - Consigo conciliar o trabalho com as necessidades diárias sem causar prejuízos na produtividade e em meu bem-estar	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Bloco 04: Desempenho e Produtividade	
Você se sente produtivo no modelo de trabalho home office?	Sim, consigo me concentrar melhor e produzir mais do que no modelo presencial

	Às vezes, tem dias que não consigo me concentrar e gostaria de ir na empresa.
	Não, produzo bem menos no modelo home office, preciso estar na empresa para me concentrar melhor.
Nesse modelo de equipes distribuídas, você e sua equipe tem metas para atingir?	Sim, temos metas para alcançar
	Sim, porém ninguém acompanha o progresso e entrega
	Não, a equipe não tem metas para atingir
Na sua concepção, identifica maior dificuldade em atingir essas metas?	O modelo de trabalho distribuído não impacta nas entregas do meu time, sempre estamos motivados a atingir e entregar as tarefas com eficiência.
	Existem dificuldades, como, comunicação, estrutura, ferramentas
	Não existe possibilidade de atingir metas com minha equipe no modelo distribuído
Na comunicação entre você e os demais membros da equipe, considera-se:	A comunicação é ágil, não atrapalha para o rendimento das tarefas
	A comunicação é mais demora por vários fatores e isso influencia nas entregas das minhas tarefas
	É impossível ocorrer uma comunicação rápida e eficiente no modelo de equipe distribuída
Na sua equipe, existe engajamento da equipe? Todos colaboram para atingir o mesmo propósito?	Existe, existe espírito de equipe sempre estamos se ajudando e motivados para atingir os objetivos e metas da equipe.
	Somente algumas pessoas se destacam mais para chegar aos objetivos e metas estabelecidas.
	Não nos preocupamos em atingir os objetivos e metas.
É disponibilizado treinamentos para os membros da equipe?	Sim, a liderança e a empresa sempre estão oferecendo treinamentos.
	Somente se solicitarmos ao líder para ter treinamento.
	Não temos treinamentos nesse modelo home office.
Existe alguma ferramenta para informações, recados da empresa?	Sim, temos uma ferramenta para sempre acompanhar as novidades da empresa
	Não temos, o líder é responsável por passar os recados
	Não temos contato sobre as novidades da empresa
Você tem um plano de carreira na organização?	Sim, de acordo com minhas entregas e evolução de conhecimento consigo regredir profissionalmente na empresa
	Tenho plano de carreira estabelecido, porém não existe ação por parte da empresa
	Não existe plano de carreira
Como você identifica a liderança da equipe:	O líder sempre está repassando feedback sobre meu rendimento
	O líder sempre está repassando feedback e motivando a equipe tornando o trabalho home office mais produtivo
	O líder não liga muito para entregas e é muito difícil a comunicação com o mesmo
No trabalho home office, considera-se que você e sua equipe	

Mantemos uma alta produtividade, com energia totalmente ligada ao desempenho	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O time consegue produzir e reagir as mudanças de forma autônoma	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
As regras do time estão se tornando mais flexíveis e funcionais	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
A liderança sempre está apoiando, repassando feedback a equipe	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Sempre estamos fazendo treinamentos para obter mais conhecimentos que ajudem na produtividade	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Totalmente desligados do objetivo de entregas, fazemos somente o que é solicitado pela liderança	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
O líder sempre acompanha meu desempenho e conforme minhas entregas ocorre o reconhecimento	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Não ocorre acompanhamento e nem reconhecimento sobre meu desempenho	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Existe uma preocupação em fazer com que a comunicação e os contatos entre os trabalhadores sejam possíveis	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
A comunicação é possível durante o dia de trabalho, mas ela é claramente limitada pela localização do posto, presença de ruído ou necessidade de concentração;	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
A comunicação e o contato são completamente limitados durante o turno de trabalho. Por exemplo, o trabalhador trabalha sozinho, à distância ou está isolado.	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente
Sinto vergonha, timidez ou receio em conversar com meus colegas ou superiores através de chamada de vídeo	() Discordo totalmente () Discordo totalmente () Indiferente () Concordo parcialmente () Concordo totalmente

Auditoria da organização do trabalho no setor da construção civil impactada pela pandemia de COVID-19

	Status	Observação
Há disponível no canteiro de obras lavatórios com água e sabão?		
Há pontos com disponibilidade de álcool em gel 70%?		
Ambientes de trabalho que não estejam a céu aberto possuem ventilação natural?		
Ferramentas, máquinas e equipamentos são higienizados antes e após a utilização?		

Os colaboradores receberam treinamento para as medidas de enfrentamento ao COVID-19?		
Foi disponibilizado material educativo, como cartazes, panfletos, cartilhas em meio físico ou digital contendo informações de prevenção ao COVID-19?		
Foi elaborado plano de resposta ou de contingência frente ao risco biológico?		
A entrada e circulação de pessoal que não trabalham no canteiro é restrita?		
Há algum protocolo para a entrada de fornecedores, supervisores e demais pessoas que não trabalham no canteiro?		
São adotadas medidas de distanciamento em ambientes fechados, como escritório, refeitório, vestiário?		
Há serviço de triagem diária para aferir sintomas e possíveis casos na família do trabalhador?		
As equipes foram subdivididas em turnos para evitar aglomeração no local de trabalho?		
Existe mecanismo de aferição de pessoas com sintomas de COVID-19?		
Quando o colaborador apresenta sintomas relacionados ao COVID-19, é imediatamente afastado do trabalho?		
Houve o afastamento de pessoas pertencentes ao grupo de risco do COVID-19, como idosos ou com comorbidades?		
Aos profissionais de escritório ou outros que tenham possibilidade, foi adotado o recurso de teletrabalho ou trabalho remoto (home-office)?		
Áreas de vivência são higienizadas constantemente?		
Ao final do expediente ou do turno de trabalho as		

ferramentas, equipamentos e ambientes são higienizados?		
Os EPIs são higienizados?		
EPIs descartáveis são adequadamente descartados após o uso?		
Os colaboradores utilizam máscara cirúrgica, N95, PFF2 ou de tecido durante o trabalho?		
Há a substituição das máscaras durante a jornada?		

ANEXOS

Publicações e participações em eventos

Eventos
Participação e publicação de trabalho em evento nacional correlato à área de Engenharias III; XXI Congresso Brasileiro de Ergonomia ABERGO 2021 – “Indicadores sustentáveis do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19”.
Participação e publicação de trabalho em evento nacional correlato à área de Engenharias III, XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção – “Identificação dos fatores de impacto no desempenho e ergonomia organizacional no modelo de equipes distribuídas – Uma revisão sistemática da literatura”.
Participação e publicação de trabalho em evento nacional correlato à área de Engenharias III, XXVIII Simpósio de Engenharia de Produção SIMPEP – “Análise sustentável do posto de trabalho de docentes durante a pandemia de COVID-19” e “Análise das condições ergonômicas do ambiente de trabalho no setor de reparação automotiva através da ferramenta Ergonomics Workplace Analysis – EWA”.
Publicações em análise
<i>International Journal of Productivity and Performance Management</i> – Isabela Caroline Gagliotto Galvan, Maiara Cristina Feliceti, Gilson Adamczuk Oliveira, Sérgio Luiz Ribas Pessa, Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa e Edson Pinheiro de Lima. “ <i>Organizational ergonomics and performance of distributed teams</i> ”.
<i>Applied Ergonomics</i> – Isabela Caroline Gagliotto Galvan, Pablo Aurélio Dourado, Edson Pinheiro de Lima, Sérgio Luiz Ribas Pessa, Gilson Adamczuk Oliveira, Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa. “ <i>Sustainable indicators of the scholarship of teaching during the SARS COVID-19 pandemic</i> ”.