



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO ENGENHARIAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ALLAN VIKTOR DA SILVA PEREIRA

**CONDIÇÕES ERGONOMICAS DOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
DURANTE O ENSINO REMOTO**

ANGICOS

2021

ALLAN VIKTOR DA SILVA PEREIRA

**CONDIÇÕES ERGONOMICAS DOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
DURANTE O ENSINO REMOTO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Adriana Georgia Borges Soares,  
Profª. Me.

ANGICOS

2021

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)  
Setor de Informação e Referência (SIR)

P436c Pereira, Allan viktor da Silva.  
CONDIÇÕES ERGONOMICAS DOS ALUNOS DE ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO DURANTE O ENSINO REMOTO / Allan  
viktor da Silva Pereira. - 2021.  
65 f. : il.

Orientadora: Adriana Georgia Borges Soares.  
Monografia (graduação) - Universidade Federal  
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia de  
Produção, 2021.

1. Ergonomia. 2. Ensino remoto emergencial. 3.  
Pandemia. 4. COVID-19. I. Soares, Adriana Georgia  
Borges, orient. II. Título.

Bibliotecário-Documentalista  
Nome do profissional, Bib. Me. (CRB-15/10.000)

ALLAN VIKTOR DA SILVA PEREIRA

**CONDIÇÕES ERGONOMICAS DOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
DURANTE O ENSINO REMOTO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Defendida em: 19 / 11 / 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

ADRIANA GEORGIA BORGES  
SOARES:09285691447

Assinado de forma digital por ADRIANA  
GEORGIA BORGES  
SOARES:09285691447  
Dados: 2021.11.25 10:51:10 -03'00'

Adriana Georgia Borges Soares, Prof<sup>a</sup>. Me. (UFERSA)  
Presidente

NATALIA VELOSO CALDAS DE  
VASCONCELOS:07390398493

Assinado de forma digital por NATALIA VELOSO  
CALDAS DE VASCONCELOS:07390398493  
Dados: 2021.11.25 11:03:28 -03'00'

Natalia Veloso Caldas de Vasconcelos, Prof. Dr. (UFERSA)  
Membro Examinador

*Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento*

Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento, Me.  
Membro Examinador

*Dedico esse trabalho a minha mãe Erinete Ferreira da Silva Araújo (in memorian), que infelizmente não pode estar fisicamente comigo aqui, mas nunca deixou de está ao meu lado, que até seu último momento sempre me apoiou e me cuidou. Sou eternamente grato a você mãe e sua lembrança me inspira e me faz persistir.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a professora Adriana Georgia Borges Soares, por ter me orientado no decorrer desse trabalho com tanta dedicação e por sempre está disposta a me ajudar.

Agradeço ao professor Rogerio Taygra Vasconcelos Fernandes, por sempre ter acreditado no meu potencial quanto aluno e pesquisador e ter me dado a oportunidade de ingressar na pesquisa e extensão.

Agradeço a minha dupla do curso Izabelly Farias, por todo apoio e parceria ao longo de todo o curso, por não ter deixado eu desistir nenhuma das vezes em que eu tive vontade e sempre acreditar no meu potencial.

Agradeço aos meus familiares em especial ao meu pai Francisco, meu irmão Arthur, minha cunhada Klenia e meu sobrinho Nathan que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Agradeço aos membros Banca Examinadora primeiramente pela disponibilidade de se fazem presentes nesse momento e pelas contribuições que enriqueceram cada vez mais o meu trabalho.

A minha querida Luna por sempre está ao meu lado em todos os momentos, incluindo nas noites em claro para a execução desse trabalho.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus Amigos Alice, Gabriela, Vanessa, Kidja, Grimaldi, Sebastião, Leslye, Leonardo, Juliane, Karolayne, Erick, Sergio, William, Maria Clara, Clarice, Dandara, Ynayara, Martina, Kennedy, Italo, Ivo e Amanda por me incentivarem e inspirarem através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.

Amortecer a dor por algum tempo só vai torná-la pior quando você realmente sentir.

Alvo Dumbledore  
(Harry Potter e o Cálice de Fogo)

## RESUMO

Em decorrência da pandemia, fez-se necessário a mudança de cenário de ensino mundial, devido a necessidade de se realizar o distanciamento social, afim de conter o avanço dos casos de COVID-19 pelo mundo. Desta forma, foi preciso adotar o formato de ensino remoto emergencial, no qual os alunos realizam as atividades acadêmicas de suas casas, mantendo o isolamento social sem interromper totalmente as atividades de ensino. Contudo, levantou-se a discussão quanto as condições ergonômicas vivenciadas por esses alunos ao longo desse período de ensino remoto. Este trabalho tem como objetivo analisar as condições ergonômicas do ambiente de estudo no qual os alunos do curso de Engenharia de Produção do campus Angicos estão inseridos. Para isso, foi realizada uma busca bibliográfica sobre trabalhos acadêmicos que tratavam dessa questão e com base nesses trabalhos, foi elaborado e aplicado um instrumento de coleta de dados, por meio de um formulário eletrônico. O questionário contém 40 questões e está subdividido em 4 dimensões: rotina de estudo, ambiente de estudo, aspectos antropométricos e aspectos cognitivos. Nesta pesquisa foi possível observar que em sua maioria os alunos não possuem mobiliário adequado para a execução das suas atividades, além de apresentarem diversos incômodos musculoesqueléticos e um elevado grau de fadiga e desmotivação devido o ensino remoto. Desta forma, há a necessidade de uma adequação ergonômica desse ambiente, além da inserção de atividades de ginastica laboral no decorrer da jornada de estudo afim de mitigar os efeitos percebidos.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Ensino Remoto Emergencial. Pandemia. COVID-19.

## ABSTRACT

As a result of the pandemic, it was necessary to change the world education scenario, due to the need to achieve social distancing, to contain the advance of COVID-19 cases around the world. Thus, it was necessary to adopt the emergency remote teaching format, in which students carry out academic activities from their homes, maintaining social isolation without completely interrupting teaching activities. However, a discussion was raised regarding the ergonomic conditions experienced by these students throughout this period of remote education. This work aims to analyze the ergonomic conditions of the study environment in which students from the Production Engineering course at Angicos campus are inserted. For that, a bibliographical search was carried out on academic works that dealt with this issue, and based on these works, a data collection instrument was developed and applied, through an electronic form. The questionnaire contains 40 questions and is subdivided into 4 dimensions: study routine, study environment, anthropometric aspects, and cognitive aspects. In this research, it was possible to observe that most students do not have adequate furniture to carry out their activities, in addition to presenting several musculoskeletal discomforts and a high degree of fatigue and lack of motivation due to remote teaching. Thus, there is a need for an ergonomic adjustment of this environment, in addition to the inclusion of work gym activities during the study journey to mitigate the perceived effects.

**Keywords:** Ergonomics. Emergency Remote Learning. Pandemic. COVID-19.

## **LISTA DE FIGURAS**

|          |   |                                                                       |    |
|----------|---|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 | – | Esquematização da estrutura do trabalho.....                          | 20 |
| Figura 2 | – | Posição correta ao se realizar atividades sentadas ao computador..... | 28 |
| Figura 3 | – | Sistemas de Iluminação.....                                           | 30 |
| Figura 4 | – | Posicionamento da iluminação.....                                     | 31 |
| Figura 5 | – | Etapas da pesquisa.....                                               | 35 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|            |   |                                                                              |    |
|------------|---|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1  | – | Com quem residem os entrevistados.....                                       | 39 |
| Gráfico 2  | – | Semestre atual dos entrevistados.....                                        | 39 |
| Gráfico 3  | – | Tempo dedicado pelos alunos diariamente as atividades acadêmicas.....        | 40 |
| Gráfico 4  | – | Pausas realizadas durante a execução de suas atividades.....                 | 41 |
| Gráfico 5  | – | Possibilidade de ajuste na cadeira utilizada.....                            | 43 |
| Gráfico 6  | – | Percepção dos alunos quanto ao conforto em seu ambiente de estudo.....       | 44 |
| Gráfico 7  | – | Percepção dos alunos quanto a iluminação do ambiente.....                    | 45 |
| Gráfico 8  | – | Percepção dos alunos quanto ao nível de ruído do seu ambiente de estudo..... | 46 |
| Gráfico 9  | – | Percepção dos alunos quanto a temperatura do seu ambiente de estudo.....     | 47 |
| Gráfico 10 | – | Frequência de dores observadas.....                                          | 48 |
| Gráfico 11 | – | Utilização de equipamentos externos.....                                     | 50 |
| Gráfico 12 | – | Tempo para a absorção do conteúdo.....                                       | 52 |
| Gráfico 13 | – | Quantidade de atividades realizadas no semestre remoto.....                  | 52 |

## LISTA DE QUADROS

|          |   |                                                                  |    |
|----------|---|------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 | – | Limites toleráveis a ruídos em diversos tipos de atividades..... | 32 |
| Quadro 2 | – | Sistematização da pesquisa.....                                  | 36 |
| Quadro 3 | – | Resumo dos problemas observados.....                             | 53 |

## LISTA DE TABELAS

|          |   |                                                                                    |    |
|----------|---|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 | – | Quantidade de entrevistados por gênero e idade.....                                | 30 |
| Tabela 2 | – | Semestres cursados em formato remoto enquanto aluno de engenharia de produção..... | 40 |
| Tabela 3 | – | Quantidade de alunos x tempo de pausa.....                                         | 42 |
| Tabela 4 | – | Posição dos braços e pernas.....                                                   | 49 |
| Tabela 5 | – | Percepção dos alunos quanto aos aspectos cognitivos do ensino remoto.....          | 51 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|         |                                                  |
|---------|--------------------------------------------------|
| ABERGO  | Associação Brasileira de Ergonomia               |
| AVA     | Ambiente virtual de Aprendizagem                 |
| CNE     | Conselho Nacional de Educação                    |
| CONSEPE | Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão          |
| dB      | Decibel                                          |
| EAD     | Ensino a Distancia                               |
| ERE     | Ensino Remoto Emergencial                        |
| NBR     | Norma Brasileira                                 |
| NR      | Norma Reguladora                                 |
| OMS     | Organização Mundial de Saúde                     |
| OPAS    | Organização Pan-Americana de Saúde               |
| TICs    | Tecnologias de Informação e Comunicação          |
| TIDCs   | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação |
| UFERSA  | Universidade Federal Rural do Semi-Árido         |
| WHO     | World Health Organization                        |

## SUMÁRIO

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                        | 16 |
| <b>1.1 Objetivos</b>                                       | 17 |
| 1.1.1 Objetivo Geral                                       | 17 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos                                | 17 |
| <b>1.2 Problema</b>                                        | 18 |
| <b>1.3 Justificativa</b>                                   | 19 |
| <b>1.4 Estrutura do trabalho</b>                           | 20 |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                             | 21 |
| <b>2.1 Pandemia da COVID-19</b>                            | 21 |
| <b>2.2 Ensino Remoto</b>                                   | 22 |
| <b>2.3 Ergonomia</b>                                       | 25 |
| 2.3.1 Ergonomia cognitiva                                  | 26 |
| 2.3.2 Antropometria                                        | 26 |
| 2.3.3 Posto de trabalho e a posição sentado                | 27 |
| 2.3.4 Iluminação                                           | 29 |
| 2.3.5 Ruído                                                | 32 |
| 2.3.6 Temperatura                                          | 33 |
| <b>3 MÉTODO DA PESQUISA</b>                                | 34 |
| <b>3.1 Caracterização da pesquisa</b>                      | 34 |
| <b>3.2 Etapas da Pesquisa</b>                              | 35 |
| 3.2.1 Sistematização                                       | 36 |
| 3.2.2 Questionário                                         | 36 |
| 3.2.3 Coleta de dados                                      | 37 |
| 3.2.4 Tratamento dos dados                                 | 37 |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>                            | 38 |
| <b>4.1 Caracterização da população e rotina de estudos</b> | 38 |
| <b>4.2 Fatores ambientais</b>                              | 44 |
| 4.2.1 Iluminação                                           | 44 |
| 4.2.2 Ruído                                                | 45 |
| 4.2.3 Temperatura                                          | 46 |
| <b>4.3 Fatores antropométricos</b>                         | 47 |
| <b>4.4 Fatores cognitivos</b>                              | 50 |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.5 Propostas de melhorias e sugestões.....</b> | <b>53</b> |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                | <b>53</b> |
| REFERÊNCIAS .....                                  | 55        |
| APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....            | 62        |

## 1 INTRODUÇÃO

O primeiro caso de COVID-19 no Brasil, foi registrado em fevereiro de 2020 em São Paulo, de um Paulista que voltara recentemente da Itália e contraiu o vírus (DRESCH; OLIVEIRA, 2021).

Em março do mesmo ano foi declarado o primeiro caso de transmissão comunitária no país, ou seja, quando não é possível identificar o contato inicial do paciente com uma pessoa infectada e com isso deu-se início ao isolamento social como forma de conter o avanço do vírus no Brasil (MINISTERIO DA SAUDE, 2021). Até o dia 10 de outubro de 2021 o Brasil registava o número de 21.516.967 casos confirmados e 599.359 óbitos por COVID-19 no país (WHO, 2021).

O sistema educacional do país também sofreu o impacto causado pela pandemia devido ao risco de contaminação pelo COVID-19. Sendo assim, com o intuito de evitar aglomerações optou-se pela suspensão de atividades coletivas, sendo adotado o sistema de ensino remoto, no qual os alunos e professores seguem um modelo similar ao ensino presencial, mas, mediados por métodos tecnológicos (NOVO, 2021).

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em 20 de maio de 2020 estabeleceu as regras para a execução de um semestre suplementar de forma remota por meio da resolução do CONSEPE/UFERSA 002/2020. Após esse período remoto que serviu de piloto, foi determinado em 25 de setembro de 2020 pela à retomada do calendário acadêmico até então suspenso por meio da resolução do CONSEPE/UFERSA 003/2020, em um formato totalmente remoto enquanto durar o período de emergência de saúde pública. Atualmente ficam regulamentadas as atividades acadêmicas da instituição em caráter remoto excepcional pela resolução CONSEPE/UFERSA 005/2020 de 17 de dezembro de 2020.

Esse modelo de ensino remoto demanda do aluno a utilização de equipamentos eletrônicos para ter acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). O uso prolongado desses dispositivos, tem provocado desconforto e dores no corpo, principalmente nas regiões dos olhos, punhos, ombros, pescoço, costas e punhos (GUTERRES et al., 2017).

Segundo Silva (2019) a permanência na posição sentada de maneira prolongada em uma postura inadequada, pode levar ao surgimento de lesões e dores que com o tempo podem se agravar. Os principais fatores que podem levar a uma lesão são a falta de uma postura adequada, movimento repetitivo, temperatura, e estresse emocional devido a elevada exigência de produtividade (NASCIMENTO et al., 2019).

Neste contexto, o estudo da interação do homem com o seu trabalho, o equipamento e o ambiente de trabalho é o principal foco da ergonomia, em especial, a segurança, o conforto e o bem-estar humano na execução dessas atividades (IIDA, 2005).

A ergonomia exerce uma função fundamental no cotidiano humano, uma vez que as condições ergonômicas afetam diretamente na produtividade do indivíduo, tanto nas características fisiológicas quanto psicológicas, relacionadas a ergonomia física e cognitiva, tendo como objeto de estudo as características anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas relacionadas a atividade física e nas características relacionadas a estresse, treinamento, carga-mental, interação homem-computador e tomada de decisão respectivamente (PINHEIRO, 2021; IIDA, 2005).

Por esse motivo, as condições ergonômicas devem ser analisadas dentro da rotina de estudos do estudante, quanto ao que se refere a postura, exposição a luminosidade, ruídos, levantamento de cargas leves decorrentes do ambiente de estudo e da necessidade de exposição direta em frente ao computador (WOLF et al., 2020).

## **1.1 Objetivos**

O presente trabalho será desenvolvido no intuito de alcançar os seguintes objetivos:

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Analisar as condições ergonômicas do ambiente de estudo no qual os alunos do curso de Engenharia de Produção do campus Angicos estão inseridos.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Realizar um levantamento bibliográfico acerca dos conceitos de ergonomia e sua importância no ambiente de estudo virtual;
- Sistematizar os aspectos ergonômicos envolvidos em ambientes de estudo, a partir de uma análise na literatura;
- Construir um instrumento de coleta de dados para análise das condições ergonômicas do ambiente de estudo dos alunos;
- Identificar os problemas ergonômicos enfrentados pelos alunos do curso durante os períodos de ensino remoto;

- Realizar sugestões para a mitigar esses problemas observados, ao analisar as respostas dos alunos ao questionário.

## 1.2 Problema

A pandemia do COVID-19 levou a suspensão das atividades presenciais de diversos setores da economia nacional, além de diversas instituições de ensino dentre elas a UFERSA, com isso foi necessário adotar o modelo de ensino remoto afim de manter o distanciamento social e conter a propagação do vírus.

Contudo o ambiente de estudo é uma das variáveis que afetam o desempenho do aluno, o ambiente de estudo necessita apresentar condições mínimas de conforto, tendo em vista que um ambiente em desacordo com as condições antropométricas faz com se manifestem alguns desconfortos físicos, tais como dores nas mãos e nos pulsos, lesões na cintura, pescoço e costas, dores de cabeça e vermelhidão nos olhos pelo uso prolongado de computadores (AYYILDIZ; GUMUS, 2021).

Além dos fatores antropométricos, os fatores psicossociais também afetam o desempenho do aluno, podendo afetar diretamente ou indiretamente o indivíduo por meio do estresse. Esses efeitos, na maioria dos casos surgem em conjunto, interagindo e complementando-se, por esse motivo deve-se levar em consideração tanto os fatores antropométricos quanto os psicossociais quando se vai avaliar o ambiente de estudo no ensino a distância (AYYILDIZ; GUMUS, 2021).

Segundo Alves e Schettino (2020) alunos engajados tendem a ter um menor risco de abandono escolar, contudo devido ao distanciamento provocado pela pandemia, a falta de interação diária entre estudantes, amigos e professores tem aumentado os índices de evasão entre os estudantes devido ao sentimento de solidão nesse período associados a adaptação do novo modelo de ensino remoto. Podendo com isso aumentar os números de evasão escolar no país em decorrência da pandemia.

Perante isso, o presente trabalho traz como questionamento: **Quais são as condições ergonômicas do ambiente de estudo no qual os alunos do curso de Engenharia de Produção do campus Angicos estão inseridos?**

### 1.3 Justificativa

Devido a pandemia da COVID-19, muitos governos optaram pelo cancelamento das atividades de ensino presencial e realizaram a sua substituição por atividades de ensino remoto de caráter emergencial, afim de conter o avanço do vírus. Com essa mudança muitos alunos apresentaram algumas dificuldades tanto antropométricas, quanto ambientais e psicossociais (AYYILDIZ; GUMUS, 2021).

Essa migração para o ensino remoto tornou mais evidente a desigualdade social enfrentada pela grande maioria dos alunos da rede pública de ensino brasileira, que muitas vezes não tem acesso à tecnologia necessária para a realização das atividades e nem a um ambiente adequado, silencioso, confortável e ergonômico (TEDESCHI; STRAUHS, 2020). Como forma de enfrentamento a essa questão, na UFERSA foram ofertadas bolsas aos alunos destinadas somente a aquisição de equipamentos e contratação de serviços de internet.

Além de outros fatores sociais enfrentados pela camada mais vulnerável da sociedade, na qual os alunos tendem a preocupar-se não somente com a sua educação, como também com a sobrevivência de sua família que se torna mais difícil em meio ao caos social gerado pela pandemia (NEIRA, 2020).

O ambiente no qual o aluno realiza suas atividades afeta diretamente o seu desempenho. O ambiente precisa apresentar pelo menos o mínimo de condições ergonômicas para a realização dessas atividades, afim de manter o foco, concentração e conforto do discente em sua jornada de ensino (AYYILDIZ; GUMUS, 2021).

Além das questões físicas, outros fatores acabam gerando o desestímulo do aluno em meio ao cenário enfrentado, tais como a transposição do método presencial para o virtual somente como uma forma digitalizada do modelo tradicional, o que se torna maçante e pouco atrativo para o aluno, o que aumenta a carga cognitiva não atendendo as necessidades de ensino do aluno (TEDESCHI; STRAUHS, 2020).

Tendo em vista o que foi mencionado nos parágrafos anteriores, justifica-se os objetivos desse trabalho, no âmbito acadêmico, a análise das condições ergonômicas e seu impacto quanto ao rendimento dos discentes no contexto da pandemia da COVID-19.

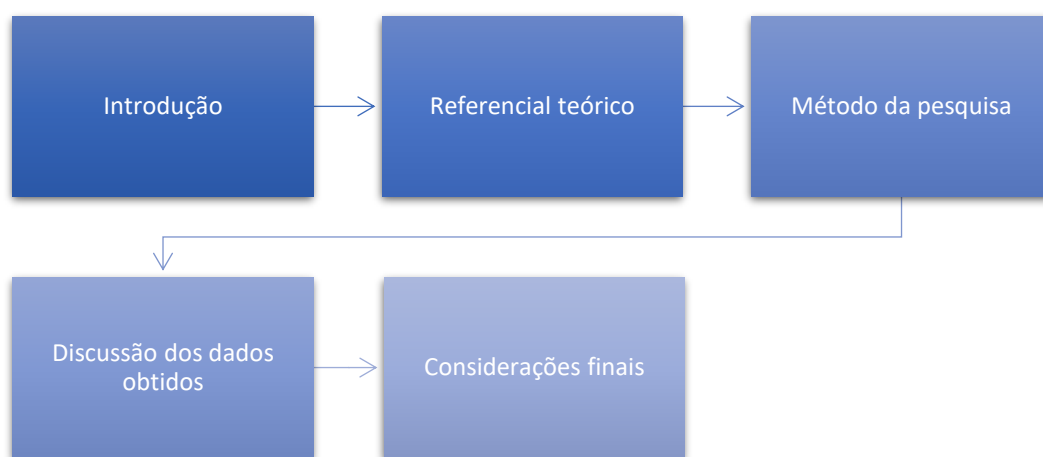
Além disso, no aspecto social no que diz respeito ao aumento da evasão escolar provocada pela desigualdade social e o surgimento de doenças psicossomáticas em decorrência do elevado nível de estresse decorrente do ensino remoto (NEIRE, 2020; ALVES; SCHETTINO, 2020).

Quanto a motivação pessoal, o fato do autor está inserido no problema, impulsionou o mesmo a buscar conhecer a perspectivas dos outros alunos quanto as questões ergonômicas do seus respectivos ambientes de estudos.

#### 1.4 Estrutura do trabalho

A presente monografia está dividida da seguinte maneira: A primeira seção inicia-se com a Introdução, a qual apresenta discussões relativas ao tema, bem como os objetivos, problema e a justificativa. A segunda seção consiste no referencial teórico que embasará os conceitos trabalhados neste estudo, os quais são: Um panorama geral sobre a pandemia da COVID-19, o modelo de ensino remoto e os aspectos ergonômicos. A terceira seção apresenta o método de pesquisa utilizado e suas etapas constituintes. Na quarta seção são expostos os dados obtidos por meio do questionário e é feita a discussão desses dados apresentando algumas propostas de intervenção para mitigar os impactos negativos das condições ergonômicas inadequadas e por fim, na quinta seção são apresentadas as considerações finais do trabalho.

Figura 1 – Esquematização da estrutura do trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nessa seção serão apresentados os conceitos principais para a elaboração do trabalho, desde a contextualização histórica ao qual o tema está inserido, até os conceitos de ergonomia, bem como seus parâmetros afim de compreender como os mesmos afetam na aprendizagem do aluno durante o ensino remoto emergencial.

### **2.1 Pandemia da COVID-19**

Em dezembro de 2019, foram notificados a Organização Mundial de Saúde (OMS) os primeiros casos de pneumonia de etiologia desconhecida na cidade chinesa de Wuhan, levando ao fechamento do mercado da cidade no dia 01 de janeiro de 2020 para a realização de atividades de saneamento ambiental e desinfecção, posteriormente foi descoberto que a doença era causada pelo vírus (SARS-CoV-2) um tipo de coronavírus, que é uma família viral comumente associada a problemas respiratórios em humanos (WHO, 2020).

A COVID-19 é uma doença respiratória causada pelo vírus (SARS-CoV-2), dentre os seus sintomas, os mais comuns são a febre, tosse seca e fadiga, outros sintomas menos comuns apresentados pelos pacientes são, perda do olfato e paladar, congestão nasal, conjuntivite, dor de garganta e de cabeça, dores pelo corpo, calafrios ou tonturas, diarreia e náusea (WHO, 2020).

Seu contágio se dá pelo contato com superfícies infectadas, gotículas espalhadas pelo ar e secreções respiratórias, agindo no trato respiratório do paciente, provocando uma inflamação dos alvéolos que são estruturas responsáveis por realizar a troca gasosa, levando oxigênio para o sangue. Devido a inflamação essas estruturas se enchem de líquido impedindo a troca de gases o que ocasiona a baixa oxigenação do sangue e impede a eliminação do gás carbônico que em grandes quantidades é tóxico para o ser humano (GUO et al; ALDERETE et al., 2020).

Em 11 de março de 2020 o presidente a Organização Mundial de Saúde, Tedros Adhanom elevou a classificação da até então epidemia de COVID-19 para o grau de pandemia, devido ao elevado grau de transmissibilidade do vírus e sua capacidade de disseminação global em um curto intervalo de tempo (UNASUS, 2020).

Foram registrados um total de 240.331.937 casos positivos de COVID-19 e 4.899.478 mortes em todo o globo desde que se iniciou a pandemia de COVID-19 até o dia de 10 de outubro de 2021 (WHO, 2021).

Dentre as formas de intervenção em saúde pública possíveis para realizar a contenção de uma doença infectocontagiosa, pode-se destacar as medidas de isolamento dos pacientes

infectados. Que consiste na separação do paciente contaminado dos demais não contaminados pretendendo assim proteger os não infectados pela doença, essa prevenção pode ser feita de duas formas em supressão (Isolamento horizontal) e mitigação (isolamento vertical) (SCHUCHMANN,2020).

O isolamento horizontal tem como objetivo a contenção e diminuição de casos secundários que possam vir a ocorrer devido ao contato com um paciente infectado, sua maior dificuldade de implantação se dá pelo fato da necessidade de que tais determinações se mantenham pelo tempo ao qual o vírus se mantenha em circulação entre a população ou até que se desenvolva uma vacina eficaz contra o patógeno (SCHUCHMANN,2020).

Já o isolamento vertical consiste em fazer com que a população aumente a imunidade em decorrência da pandemia, provocando em um determinado ponto o declínio dos casos de transmissão, ou seja, não se objetiva a interrupção da transmissão, mas sim a redução dos seus impactos de maneira controlada (SCHUCHMANN,2020).

Devido esse cenário de pandemia e a necessidade de se manter o isolamento social, foi necessária a adoção de uma modalidade de ensino remoto afim de mitigar os impactos da pandemia na educação, gerando assim um novo território a ser explorado (TEDESCHI; STRAUHS, 2020).

## **2.2 Ensino Remoto**

Devido ao avanço da pandemia da COVID-19, foi adotado o modelo de ensino remoto, como uma saída para manter as atividades educacionais existentes funcionando em um modelo que atendesse as necessidades sociais de isolamento impostas pela pandemia (TEDESCHI; STRAUHS, 2020).

O Parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE/CP nº 9/2020) permitiu a realização de atividades de ensino remoto, por meio de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Surgindo assim o Ensino Remoto Emergencial (ERE) que nada mais é do que um modelo de ensino temporário em decorrência das condições sanitárias inerentes a pandemia de COVID-19, sendo assim uma solução de ensino inteiramente remota que se assemelha as práticas do ambiente de ensino físico, com o objetivo de fornecer acesso temporário e rápido a educação durante o período de crise sanitária (TEDESCHI; STRAUHS, 2020).

Baseando-se no (CNE/CP nº 9/2020) foi estabelecida a transposição do ensino presencial para um formato digital, ao qual segundo Oliveira et al. (2020) exige a adaptação do conteúdo curricular, dinâmica de sala de aula e avaliações para uma AVA afim de manter a

continuidade das aulas em caráter emergencial. Fazendo-se necessário levar em consideração alguns pontos para que ocorra essa transposição, tais como o tempo de atividade, faixa etária dos discentes e a escolha entre uma forma de comunicação síncrona ou assíncrona (LUSOVICO et al, 2020).

Contudo essa solução acaba por desconsiderar e aprofundar as desigualdades sociais existentes entre os discentes, pois para que seja possível a participação das aulas é necessário primeiramente o acesso, tanto dos alunos, quanto dos professores a dispositivos tecnológicos, *internet* estável e um ambiente doméstico adequado, confortável e ergonômico. O que não é a realidade da grande maioria dos alunos das escolas públicas brasileiras (TEDESCHI; STRAUHS, 2020).

Segundo Neira (2020), com o fechamento repentino das escolas, os professores tiveram que se adaptar abruptamente as novas condições impostas pelo coronavírus, enquanto isso as crianças, principalmente as mais vulneráveis, tiveram de enfrentar uma série de dificuldades tanto para conseguir frequentar as aulas virtuais, como em relação à sua sobrevivência devido aos problemas familiares enfrentados em detrimento da pandemia.

Além da desigualdade social, outro desafio para os docentes durante o ensino remoto é a adequação do material de modo a atender as necessidades dos diferentes tipos de alunos e suas dificuldades, de acordo com o estilo de aprendizagem, que por si só já torna a atividade do professor difícil no ensino presencial, mas a escolha da metodologia errada no ensino remoto pode acarretar em mais falta de atenção dos alunos que não respondem bem aquele modelo de ensino. Em 1976, David Kolb explicou que cada indivíduo tem uma forma peculiar de aprendizagem, resultado de heranças e experiências anteriores e exigências atuais do ambiente ao qual está inserido (Kolb 1981, *apud* ALONSO; GALLEG0; HONEY, 2002).

Foi definido então quatro estilos de aprendizagem, o acomodador que é baseado na execução e experimentação; o divergente que é focado na imaginação, afrontando as situações com base em múltiplas perspectivas; o assimilador que baseia-se na criação de modelos teóricos e tem como ferramenta principal o raciocínio indutivo e o convergente cujo ponto forte é a aplicação prática das ideias (Kolb 1981, *apud* ALONSO; GALLEG0; HONEY, 2002).

Segundo Alonso, Gallego e Honey (2002) existem elementos que influenciam na aprendizagem positiva ou negativamente, a depender do estilo de aprendizagem de cada indivíduo. Esses elementos foram classificados como:

- As necessidades imediatas: som, luz, temperatura, desenho, forma de meio;

- As necessidades sociológicas de trabalho pessoal: com namorados, com companheiros, com um pequeno grupo, com outros adultos;
- A própria emoção: motivação, persistência responsabilidade, estrutura;
- As necessidades físicas de alimentação, tempo, mobilidade e percepção;
- As necessidades psicológicas analítico globais, reflexivas impulsivas e dominância cerebral.

Para Lima, Queiroz e Sant'anna (2018) as aulas geralmente são organizadas em um modelo no qual ocorre uma explicação expositiva, na qual o professor exerce uma função ativa para passar o conteúdo por meio de *slides*, enquanto que o aluno assume uma posição passiva de ensino, recebendo o conhecimento do professor que se torna uma figura portadora do conhecimento.

Lima, Queiroz e Sant'anna (2018) também destacam a importância do uso adequado das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDCs) baseados nos diferentes estilos de aprendizagem para assim preparar os procedimentos didáticos mais apropriados para cada turma. Os estilos mais predominantes são:

- Visual: que são aqueles que fazem uso da visão como forma de absorver e reter informações, esses alunos aprendem fazendo uma imagem da informação recebida, em contrapartida esses alunos apresentam dificuldade de concentração se houver estímulos visuais conflitantes ou em excesso.
- Auditivos: esses valem-se da audição para reter a informação apresentada, eles têm a necessidade de ouvir, debater e discutir sobre o assunto para que haja uma melhor compreensão, tendem a ter dificuldade de concentração e dispersar-se mais facilmente em ambientes com ruídos ou quando a informação é passada de forma muito rápida.
- Cinestésicos: esses apresentam uma maior aptidão para a utilização do tato, aproveitando dos sentidos relacionados a movimentação para realizar a retenção da informação, seu aprendizado se dá colocando em prática o conteúdo estudado. Tendem a ter um aprendizado mais lento e a impossibilidade tátil tende a dispersá-lo mais facilmente.

Com isso o ERE são atividades síncronas e assíncronas que permitem a digitalização das aulas presenciais por meio de ferramentas semelhantes as utilizadas em um semestre presencial, desconsiderando aspectos como a qualidade do ensino, inclusão social e desigualdade de acesso à informação, que acabam por ficar em segundo plano. Gerando assim

um desestímulo ao aluno, pois o mesmo perde o interesse e o foco aumentando a carga cognitiva a ser suportada (TEDESCHI; STRAUHS, 2020).

Além disso, muitos estudantes não tem em seus lares um local que seja totalmente adequado para que o mesmo possa realizar suas atividades acadêmicas. Segundo Guterres et al. (2017) a utilização prolongada de dispositivos eletrônicos tais como tablets, celulares e notebooks de forma inadequada têm ocasionado na população desconforto e dores no corpo e nos olhos, causando diversas patologias nos usuários quando utilizadas em excesso.

Por esse motivo é fundamental a realização de adaptações ergonômicas na vida acadêmica dos alunos afim de amenizar os problemas enfrentados a alta exposição aos equipamentos eletrônico e a postura inadequada.

## **2.3 Ergonomia**

Segundo Iida (2005) a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Sendo definida pela Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) como estudo das relações entre o homem e o posto de trabalho, equipamentos e o ambiente de trabalho, com o intuito de realizar intervenções e projetos visando a melhoria da segurança, conforto e atividade humana.

Couto (1995) divide a ergonomia aplicada ao trabalho em cinco grandes áreas de atuação, sendo elas:

- Ergonomia na organização do trabalho pesado: consiste em planejar o sistema de trabalho em atividades, com elevado consumo energético.
- Biomecânica aplicada ao trabalho: estuda as diversas posturas no trabalho, sendo responsável por investigar e prevenir a fadiga e outras complicações por meio de análises da coluna vertebral, da mecânica dos membros superiores e das causas de lesões provocadas por traumas cumulativos.
- Adequação ergonômica geral do posto de trabalho: Por meio da antropometria, realiza as medições das dimensões humanas afim de projetar um posto de trabalho em concordância os ângulos de conforto e desconforto do trabalhador. Sendo satisfatório quando são atendidas as necessidades de pelo menos 90% da população amostral.
- Prevenção de fadiga no trabalho: esse ponto está relacionado diretamente ao tratamento da fadiga psíquica do ser humano ao exercer suas atividades.
- Prevenção do erro humano: estuda a frequência com que os erros ocorrem, afim de evitar lesões decorrentes de sua repetição.

### 2.3.1 Ergonomia cognitiva

A ergonomia cognitiva, que faz parte da grande área de prevenção de fadiga no trabalho, é uma área da ergonomia que busca explicar como são articulados os processos cognitivos na resolução de problemas cotidianos em diferentes níveis de complexidade. Contudo a ergonomia cognitiva não objetiva o desenvolvimento de uma teoria geral acerca da cognição humana, sua função é tornar compatíveis as soluções tecnológicas com a necessidades do usuário (ABRAHÃO et al., 2005).

Segundo Weill-Fassina (1990) os processos cognitivos são adaptáveis as condições existentes e ao que se deve ser realizado. Sendo assim ele propõe, como um objetivo da análise dos processos cognitivos, a compreensão do comportamento do indivíduo no trabalho ao lidar com situações que diferem das atividades planejadas.

A ergonomia cognitiva investiga tais processos na busca de compreender como o indivíduo gerencia o trabalho e as informações que são disponibilizadas, para aprender a articulação construída por ele para a realização de determinadas ações (ABRAHÃO et al., 2005).

Da mesma forma que a ergonomia não estuda o funcionamento dos olhos ou músculos em si, mas sim a expressão do seu funcionamento por meio da postura, gestos e movimentos, a ergonomia cognitiva está interessada na expressão da cognição humana (ABRAHÃO et al., 2005).

### 2.3.2 Antropometria

Segundo Grandjean (1998) a antropometria pode ser definida como o conjunto de estudos relacionados as dimensões físicas do ser humano e como essas dimensões interagem com o ambiente de trabalho.

O conhecimento antropométrico do corpo humano é fundamental para que se possa planejar e projetar mobiliários, postos de trabalho, carros, casas e demais equipamentos que cercam o ser humano em seu cotidiano (OLIVATTI, 2010).

O homem possui uma variação biotípica, mesmo que indivíduos de determinada região apresentem características semelhantes ainda assim existem grandes variações entre si, podendo variar o peso, densidade corporal e altura (OLIVATTI, 2010).

Além disso outros fatores como sexo e etnia também podem influenciar nas medidas antropométricas do indivíduo, principalmente em países como o Brasil que apresentam um

elevado grau de miscigenação, possuindo significativas variações antropométricas dentre as regiões do país, em decorrência da miscigenação além de fatores nutricionais de saúde da população (GRANDJEAN, 1998).

Sobe o ponto de vista da antropometria, para que o aluno consiga manter um bom desempenho em sala de aula é necessário que a mesma apresente condições mínimas de conforto (COUTO, 1995), para isso é necessário seguir algumas regras:

- Os braços devem ficar na posição vertical enquanto que os antebraços devem estar na horizontal, com apoios nos antebraços e punhos;
- Os instrumentos necessários de uso frequente para a execução das atividades devem estar dentro da área de alcance delimitada pelo semicírculo formado pelo antebraço e a horizontal;
- Os instrumentos ocasionais nunca devem estar acima do nível dos ombros;
- O tronco não deve ser curvado para a execução das atividades;
- Em carteiras, nunca deve ser necessário afastar as costas do encosto para se atingir o objetivo;
- Os pés devem estar sempre apoiados;
- Nenhuma parte do corpo deve sofrer algum tipo de compressão por parte do mobiliário;
- Os movimentos e a postura devem ser realizados em condições adequadas;
- Ao se questionar entre instalar algum componente mais alto ou mais baixo, sempre instala-lo mas alto.

### 2.3.3 Posto de trabalho e a posição sentado

Os postos de trabalho computacionais, em sua maioria apresentam um trabalho muitas vezes monótono e com baixa movimentação no decorrer do dia, necessitando de pausas constantes. Sendo necessário que a cada 30 minutos de trabalho, faça-se uma pausa na qual o indivíduo levante-se por pelo menos 2 minutos (BARBOSA, 2021).

Na posição sentada ocorre um aumento na pressão sofrida sobre os discos vertebrais da coluna lombar em cerca de 50%, gerando assim uma tendência de degeneração dos mesmos (COUTO, 1995). Além disso, a posição sentada tendencia uma postura curvada para a frente, gerando uma contração muscular afim de manter o tronco ereto, ocasionando um aumento de pressão e causando desconforto (OLIVATTI, 2010).

Na montagem do ambiente de trabalho computacional, é recomendado que o monitor esteja localizado a uma distância de 450 a 700mm dos olhos do usuário e que não haja reflexos na tela do monitor (MAGER; MERINO, 2012). Além disso em casos que se utilize dois monitores é necessário que além de regular a altura adequada do monitor, evite-se o movimento rotatório do pescoço ao se posicionar os equipamentos (JANNECK, et al., 2018).

A utilização de *notebook* aumenta a probabilidade de posições desfavoráveis, pois as telas desses dispositivos apresentam uma menor possibilidade de ajuste. Sendo assim necessário a utilização de apoios para garantir a altura ideal desses equipamentos (JANNECK, et al., 2018).

A posição do teclado deve proporcionar conforto na região dos braços do usuário, fazendo com que os cotovelos permaneçam dobrados em uma angulação próxima a 90° e os punhos permaneçam neutros (Figura 2). Sendo preferível a utilização de teclados externos e que permitam o ajuste do mesmo (MAGER; MERINO, 2012).

Figura 2 – Posição correta ao se realizar atividades sentadas ao computador



Fonte: Teixeira (2014).

Semelhante ao teclado, o mouse deve permitir o conforto do braço do usuário, permitindo que o antebraço repouse sobre a mesa e o punho não fique torcido (JANNECK, et al., 2018).

A mesa deve possuir espaço suficiente para acomodar todos os equipamentos e além disso permitir que o usuário tenha espaço suficiente para os membros inferiores em uma angulação de 90° com o horizonte. A mesa também precisa ter uma altura conjugada com a cadeira, sendo recomendado que em mesas fixas a cadeira seja ajustável e vice-versa (CASTAÑON ET AL., 2016).

Segundo Motta (2009) as pessoas têm uma tendência a permanecerem em uma posição inclinada, por esse motivo é importante a utilização de cadeiras que permitam a realização de ajustes do encosto com uma inclinação entre 90 e 120°, afim de evitar posturas inadequadas, podendo ainda o usuário optar pela utilização de equipamentos para adequação corporal tais como apoio para os pés ou dorsal e descanso para os braços.

#### 2.3.4 Iluminação

Segundo Couto (1995), para a realização das atividades intelectuais o ser humano necessita de condições de iluminação adequada. Estando a percepção visual diretamente ligada a iluminação tanto de forma quantitativa quanto qualitativa. Sendo necessário se atentar a dois fatores relacionados a iluminação, a intensidade e a luminância, que quando inadequadas podem provocar uma queda no rendimento devido a fadiga visual.

A fadiga visual se caracteriza pela irritação dos olhos e lacrimejamento. Ocorre um aumento das piscadas e a visão vai ficando duplicada e borrada, diminuindo assim a eficiência visual, podendo ainda causar dores de cabeça, náuseas, depressão e irritabilidade emocional quando ocorre em graus mais avançados (IIDA, 2005). Ela pode ser atribuída às seguintes causas:

- **Fixação de detalhes:** objetos muito pequenos exigem grande esforço dos músculos que movimentam os olhos, para acomodação e convergência;
- **Pouco contraste:** quando se tem pouca diferença entre a imagem e o fundo devido a ambos apresentarem cores, formas ou tonalidades semelhantes;
- **Pouca definição:** objetos e figuras confusas como cópias mal feitas ou manuscritos com pouca legibilidade;
- **Objetos em movimentos:** esses objetos exigem mais dos músculos para que se mantenha o foco neles, principalmente se forem pequenos, pouco iluminados e com baixo contraste;

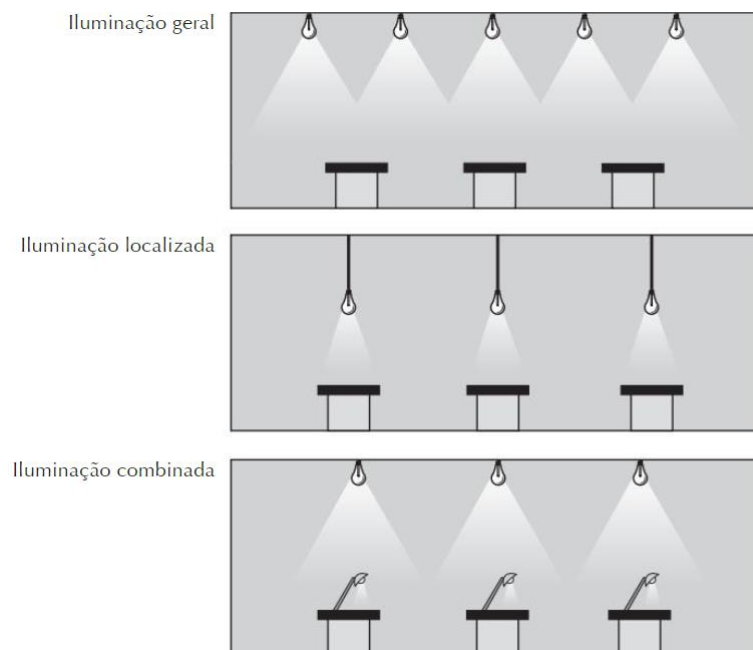
- **Má postura:** pode dificultar a leitura principalmente quando existe a presença de paralaxe em instrumentos de medida.

Se algum dos problemas citados não poder ser evitado, deve-se diminuir seus impactos e evitar que ocorram simultaneamente. Para evitar a fadiga visual, é necessário um planejamento da iluminação permitindo a focalização de objetos a partir de uma postura confortável (IIDA, 2005).

Segundo a NR 17 a iluminação deve ser distribuída uniformemente e deve ser difusa, também deve ser projetada e instalada de modo a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, contrastes e sombras excessivas.

Iida (2005), apresenta três tipos de sistema de iluminação que podem ser utilizados, de acordo com as características do trabalho (Figura 3):

Figura 3 – Sistemas de Iluminação



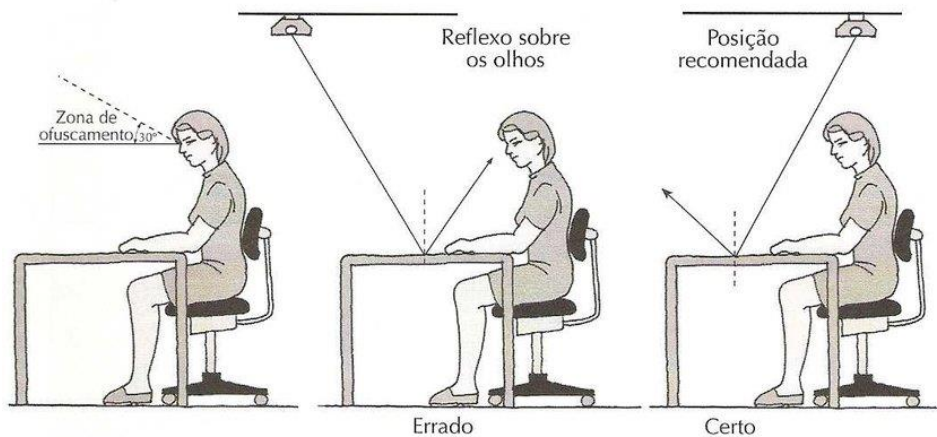
Fonte: Iida (2005).

- **Iluminação geral:** é obtida a partir da colocação regular de luminárias em toda a área, permitindo um nível uniforme de iluminação sobre o plano horizontal;
- **Iluminação localizada:** concentra sobre a tarefa a maior quantidade de iluminação, enquanto que o ambiente recebe menos luz;

- **Iluminação combinada:** a iluminação geral é complementada com focos de luz sobre as tarefas, com intensidade de 3 a 10 vezes superior à do ambiente.

Além disso Iida (2005) ainda afirma que a luminárias devem ser posicionadas em 30° acima da linha de visão horizontal evitando assim que a luz incida diretamente ou reflita sobre os olhos, evitando o ofuscamento e reflexos, conforme apresenta a Figura 4.

Figura 4 – Posicionamento da iluminação



Fonte: Iida (2005).

Segundo Iida (2005) o nível de iluminação interfere diretamente no mecanismo fisiológico da visão e também na musculatura que comanda o movimento dos olhos. Por isso, ele traz algumas recomendações quanto ao planejamento da iluminação dos ambientes:

- Quando possível, realizar a utilização da luz natural, evitando que a luz incida diretamente sobre as superfícies;
- As janelas devem ter a mesma altura que as mesas;
- A distância da janela e do posto de trabalho deve ser inferior a duas vezes a altura da janela;
- Utilização de vários focos de luz;
- Dispor de luz o mais longe possível da linha de visão e evitar superfícies refletoras;
- Complementar a iluminação de postos de trabalhos que necessitam de maior precisão com um foco de luz de acordo com a regra da iluminação combinada;
- Utilização de cores claras no ambiente;
- Controlar o uso de lâmpadas fluorescentes, que podem ocasionar um efeito estroboscópico.

Dul e Weerdmeester (2004) também alerta para a necessidade de tomar cuidados especiais para evitar reflexos sobre a tela em trabalhos realizados com monitores.

### 2.3.5 Ruído

O ruído pode ser definido como um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução. Fisicamente um ruído é uma mistura complexa de vibrações medidos em uma escala logarítmica na qual a sua unidade é decibel (dB) (IIDA, 2005).

Segundo Saliba (2004), ruído contínuo é aquele cujo NPS varia 3,0dB por mais de 15 minutos. Sendo considerado ruído intermitente ou contínuo aquele que não é de impacto de acordo com a NR 15.

Embora ruídos até 90dB não provoquem prejuízos significativos ao organismo os ruídos entre a faixa de 70 e 90dB dificultam as atividades de conversação e a concentração, permitindo o aumento dos erros e diminuição do desempenho. Sendo assim o limite tolerável de ruído ambiental para que se tenha um bom desempenho das atividades em um escritório é inferior a 70dB (Quadro 1) (IIDA, 2005).

Quadro 1 – Limites toleráveis a ruídos em diversos tipos de atividades

| Nível de ruído em dB | Atividade                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 50                   | A maioria considera como um ambiente silencioso, mas cerca de 25% das pessoas terão dificuldade para dormir. |
| 55                   | Máximo aceitável para ambientes que exigem silêncio.                                                         |
| 60                   | Aceitável em ambientes de trabalho durante o dia.                                                            |
| 65                   | Limite máximo aceitável para ambientes ruidosos.                                                             |
| 70                   | Inadequado para trabalho em escritórios. Conversação difícil.                                                |
| 75                   | É necessário aumentar a voz para conversação                                                                 |
| 80                   | Conversação muito difícil                                                                                    |
| 85                   | Limite máximo tolerável para a jornada de trabalho                                                           |

Fonte: Iida (2005).

Acima de 90dB os ruídos começam a provocar reações fisiológicas prejudiciais ao organismo, provocando um aumento do estresse e da fadiga, dificultando também a comunicação verbal e prejudicando atividades que exijam muita atenção, velocidade, precisão de movimentos e concentração mental (IIDA, 2005).

Por meio de pesquisas realizadas em escritórios foi possível concluir que as conversas representam a principal fonte de ruídos do ambiente, não devido a seus valores em decibéis,

mas sim em seu conteúdo de informação, o que gera uma maior dificuldade de manter a concentração (GRANDJEAN, 1998). Tal suposição pode ser levada para a sala de aula, home office ou ambiente de estudo remoto onde a concentração é fundamental para manter o desempenho.

Segundo Menezes e Paulino (2004) os ruídos podem ocasionar trauma acústico, devido a sons de baixa duração, como estampidos de arma, fogos de artifício e explosões, podendo resultar em danos permanentes, severos e imediatos.

### 2.3.6 Temperatura

Os humanos possuem uma grande capacidade de tolerar diferenças climáticas diversas, devido a suas características homeotérmicas. O ser humano possui uma temperatura corporal constante em 37°C, podendo variar em 2°C pra mais ou pra menos, fora dessa faixa, indica alguma anormalidade podendo ser fatal em temperaturas abaixo de 25°C e acima de 42°C (IIDA, 2005).

A zona de conforto térmico para organismos adaptados ao calor é delimitada entre 20° e 24°C, com uma humidade relativa de 30 a 80% e velocidade do ar moderada, da ordem de 0,2m/s e a diferença de temperatura em um mesmo ambiente não deve ultrapassar 4°C. Para organismos adaptados ao frio, a zona de conforto é entre 18° e 22°C para as mesmas taxas de velocidade do vento e humidade do ar (IIDA,2005).

Segundo Dul e Weerdmeester (2004), temperaturas superiores a 24°C provocam quedas de rendimento, tornando os indivíduos mais próprios a cometerem erros, provocando assim uma necessidade de realização de pausas.

Contudo, para Grandjean (1998) a faixa na qual o indivíduo se sente bem é uma característica individual, podendo depender principalmente da vestimenta e do nível de atividade corporal realizada. Além de ser influenciada também por fatores como nutrição, época do ano, hora do dia, idade e sexo.

De acordo com Couto (2007), a falta de conforto térmico provoca prejuízos ao trabalho, tanto o frio quanto o calor intenso comprometem a capacidade produtiva, provocando sobrecarga energética no corpo em especial na região do coração e pulmão.

### **3 MÉTODO DA PESQUISA**

Nessa seção serão apresentados os procedimentos metodológicos planejados para a realização da pesquisa, divididos nos aspectos que caracterizam a pesquisa e as suas etapas.

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

Segundo Silva e Menezes (2001) pode-se definir a pesquisa como um conjunto de ações que tem como base procedimentos racionais e sistemáticos, como o objetivo de solucionar problemas. Toda pesquisa apresenta as suas próprias peculiaridades, por esse motivo é fundamental que se faça uma classificação adequada a fim de obter um melhor entendimento dos seus objetivos. Gil (2008) classifica a pesquisa de acordo com: natureza ou finalidade, objetivo da pesquisa, abordagem do problema e procedimentos técnicos.

A presente pesquisa se caracteriza quanto à sua natureza como aplicada, tendo em vista que seu intuito é buscar uma solução para um problema específico, a fim de analisar e identificar a qualidade ergonômica do ambiente de estudos do aluno no período de pandemia (SILVA; MENEZES, 2001).

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa é caracterizada como descritiva e exploratória. Enquadrando-se como exploratória devida à escassez de artigos que façam relação ao ensino remoto e à ergonomia, faz-se o uso do levantamento bibliográfico em busca de conhecer quais pontos já foram levantados acerca do tema e buscar lacunas na literatura (GIL, 2008).

Ao mesmo tempo, classifica-se como descritiva, pois segundo Gil (2008) este tipo de pesquisa busca descrever certos fenômenos a partir de técnicas padronizadas de coleta de dados.

O método de pesquisa adotado no presente trabalho, pode ser classificado como quantitativo e qualitativo. Sua natureza quantitativa está presente devido à análise estatística dos dados coletados no questionário, já em relação à sua natureza qualitativa, a mesma se dará na análise da qualidade do ambiente de estudo e sua influência no desempenho dos alunos.

Segundo Gil (2008) a pesquisa quantitativa consiste em transformar dados, opiniões e informações a fim de serem classificados e analisados, enquanto a pesquisa qualitativa, reproduzir a subjetividade da análise de dados do explorador de forma indutiva e reproduzir a subjetividade da análise de dados do explorador.

Quanto aos procedimentos, este estudo se refere a um *survey*, devido à sua natureza investigativa que busca descrever fenômenos que ocorrem em grupos da população, por meio

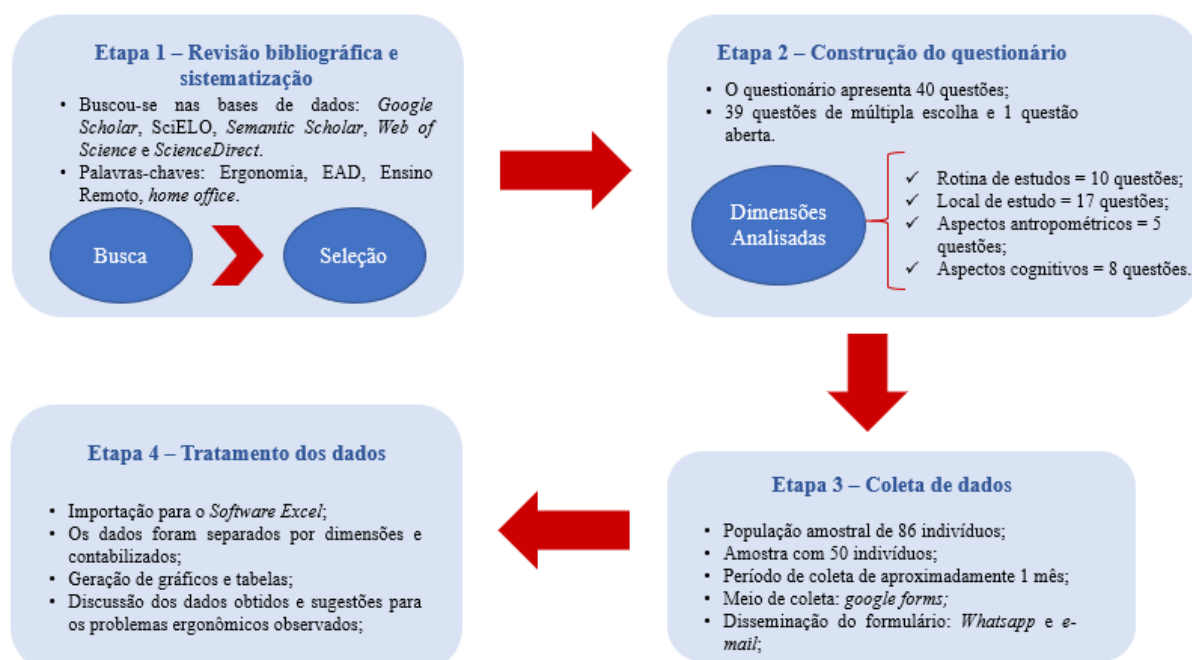
de questionários que buscam obter opiniões de um determinado grupo de indivíduos (TUMELERO, 2019).

### 3.2 Etapas da Pesquisa

A presente pesquisa é constituída das seguintes etapas, a primeira corresponde a revisão bibliográfica e sistematização de artigos encontrados, nessa etapa foram pesquisados artigos que tinham algum grau de compatibilidade com o tema analisado e foram selecionados os trabalhos considerados mais relevantes. A segunda etapa compreende a construção do questionário, o mesmo foi desenvolvido com base nos trabalhos selecionados e foi dividido em sessões que compreendem quatro dimensões distintas: rotina de estudos, local de estudo, aspectos antropométricos e aspectos cognitivos.

Com o questionário elaborado, foi realizada a quarta etapa, que corresponde a coleta de dados com a população amostral por um período de aproximadamente um mês, e em seguida, foi realizado o tratamento desses dados coletados, afim de analisar as condições ergonômicas dos alunos durante o período remoto. A Figura 5 apresenta de forma sintetizada, as etapas da pesquisa.

Figura 5 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.2.1 Sistematização

A primeira etapa do trabalho foi a realização de buscas de trabalhos acadêmicos que fizessem relação entre a ergonomia e o ensino EAD, ensino remoto ou o sistema de trabalho *home office*, afim de observar como as condições ergonômicas eram abordadas nessas situações. As bases de dados utilizadas para a realização da pesquisa foram o *Google Scholar*, *SciELO*, *Semantic Scholar*, *Web of Science* e *ScienceDirect*.

Nesses trabalhos foram observados alguns aspectos relacionados aos principais parâmetros ergonômicos que podem influenciar no desempenho dos alunos e colaboradores, além de causar problemas futuros devido à má adequação deste ambiente. Os aspectos observados foram: iluminação, ruído, temperatura, aspectos físicos (postura e dores musculares) e aspectos cognitivos. Os trabalhos encontrados e abordados nesta pesquisa estão dispostos no Quadro 2.

Quadro 2 – Sistematização da pesquisa

| <b>Autores</b>           | <b>Iluminação</b> | <b>Ruídos</b> | <b>Temperatura</b> | <b>Aspectos antropométricos</b> | <b>Carga cognitivos</b> | <b>Posto de trabalho</b> |
|--------------------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Barbosa (2021)           |                   |               |                    | x                               |                         | x                        |
| Bochner (2017)           | x                 | x             | x                  | x                               | x                       | x                        |
| Gomes Neto et al. (2016) |                   |               |                    | x                               |                         |                          |
| Machado (2021)           |                   |               |                    |                                 | x                       | x                        |
| Neves (2020)             | x                 | x             | x                  | x                               | x                       | x                        |
| Olivatti (2010)          |                   |               |                    | x                               |                         | x                        |
| Oliveira (2020)          |                   |               |                    |                                 | x                       |                          |
| Pagnan (2020)            |                   |               |                    |                                 |                         | x                        |
| Paula et al. (2021)      | x                 | x             | x                  | x                               |                         |                          |
| Pinheiro (2021)          | x                 | x             | x                  | x                               |                         | x                        |
| Rocha Neto (2020)        | x                 | x             | x                  | x                               | x                       | x                        |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

### 3.2.2 Questionário

Com base nos aspectos observados na sistematização, foi elaborado o questionário (Apêndice A) utilizado para a realização da coleta de dados do presente trabalho, que foi dividido

em quatro sessões, uma de identificação, uma relacionada ao ambiente de estudo e aos equipamentos utilizados, uma relacionada aos aspectos antropométricos e por fim uma relacionada aos aspectos cognitivos.

O questionário conta com 40 questões, sendo dessas 39 questões de múltipla escolha e 1 questão aberta. As questões propostas foram baseadas nos trabalhos apresentados afim de comparar os dados obtidos com os dados observados em trabalhos realizados anteriormente.

### 3.2.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi feita por meio de um formulário eletrônico desenvolvido no *Google forms*, baseado na sistematização dos artigos estudados. Em seguida, foi delimitada a população amostral com os alunos de Engenharia de produção do campus Angicos, que possui um total de 86 alunos ativos. Essa escolha foi feita para se ter um maior controle das respostas, devido o contato com essa população ser maior e isso permitir uma menor resistência dos entrevistados a responder o questionário.

O período de coleta de dados iniciou no dia 08 de setembro de 2021 e foi concluído no dia 11 de outubro de 2021, totalizando 50 respostas obtidas. Neste período foi solicitado a coordenação do curso, que difundisse o questionário por meio do *e-mail* para os alunos que fazem parte da população amostral. Além disso, o instrumento de coleta de dados também foi enviado para grupos de *Whatsapp* no qual os discentes fazem parte, afim de se obter a maior quantidade possível de respostas.

Com uma população total de 86 alunos e uma amostra de 50 alunos, obtém-se uma margem de erro amostral de 7,6% para um grau de confiabilidade de 90%. Sendo assim caso essa mesma pesquisa seja replicada com um novo grupo de alunos a probabilidade de que os dados sejam semelhantes ao da pesquisa atual será de 90% com uma margem de erro de 7,6% para mais ou para menos.

### 3.2.4 Tratamento dos dados

Os dados gerados pelo questionário foram importados para uma planilha no *software Excel* e feita a separação dos dados por área: Caracterização da população e rotina de estudos, fatores ambientais, fatores antropométricos e fatores cognitivos. Em seguida, foram gerados os

gráficos e tabelas utilizados para a apresentação dos dados e realização da discussão dos aspectos ergonômicos estudados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados e discutidos os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário, como também serão propostas sugestões de melhorias, para os problemas apresentados pelos discentes do curso de Engenharia de Produção, em seu ambiente de estudo remoto.

### 4.1 Caracterização da população e rotina de estudos

A amostra da pesquisa é composta de 50 participantes, de uma população total de 86 indivíduos, sendo assim, a amostra corresponde a 58,14% da população total. Dentre a amostra, 56% dos entrevistados pertencem ao gênero feminino e 44% ao gênero masculino.

Quanto a faixa etária, 62% dos alunos estão entre 21 e 25 anos, 32% estão entre 26 e 30 anos e os demais possuem mais de 30 anos. Na Tabela 1 pode-se observar a quantidade entrevistados por gênero e idade.

Tabela 1 – Quantidade de entrevistados por gênero e idade

| Faixa Etária       | Gênero    |          | Total     |
|--------------------|-----------|----------|-----------|
|                    | Masculino | Feminino |           |
| Entre 21 e 25 anos | 13        | 18       | 31        |
| Entre 26 e 30 anos | 8         | 8        | 16        |
| Mais de 30 anos    | 2         | 1        | 3         |
| <b>Total</b>       | 23        | 27       | <b>50</b> |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ao serem questionados com quem residem, 78% dos entrevistados responderam que residem com os pais, enquanto que os demais moram com os conjugues e/ou filhos, amigos ou parentes (Gráfico 1).

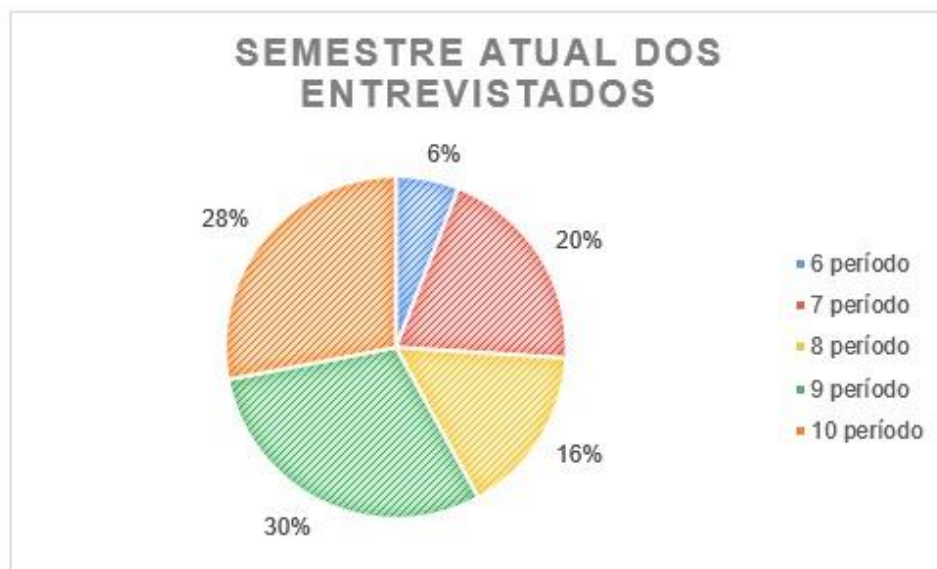
Gráfico 1 – Com quem residem os entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A maioria dos entrevistados encontram-se no nono e décimo semestre, sendo a minoria pertencente ao 6º semestre do curso de Engenharia de produção (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Semestre atual dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Dentre os alunos entrevistados 43% deles cursaram 3 (três) semestres remotos durante a pandemia (incluindo o semestre suplementar), 26% cursaram 4 (quatro) semestres, 24% cursaram 2 (dois) semestres e somente 8% cursaram apenas 1 (um) semestre (Tabela 2).

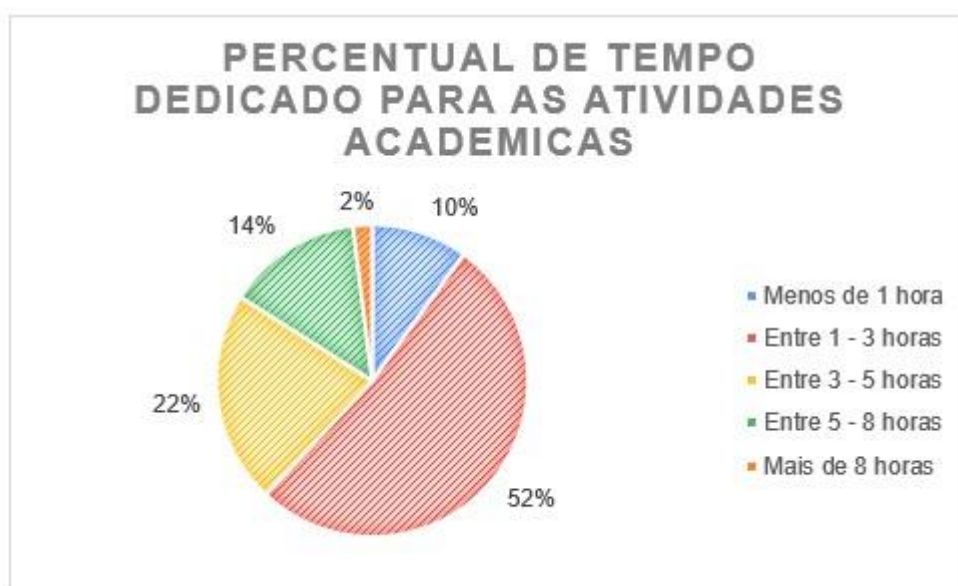
Tabela 2 – Semestres cursados em formato remoto enquanto aluno de engenharia de produção

| Quantidade de semestres cursados por alunos em formato remoto |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1 semestre                                                    | 4  |
| 2 semestres                                                   | 12 |
| 3 semestres                                                   | 21 |
| 4 semestres                                                   | 13 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Quanto ao tempo dedicado para as atividades acadêmicas, 52% dos alunos declaram dedicar entre 1 – 3 horas para as atividades da faculdade, seguidos de 22% que dedicam entre 3 – 5 horas, 14% dos alunos declaram dedicar entre 5 – 8 horas, 10% dedicam menos de 1h por dia para as atividades acadêmicas e apenas 2% dedicam mais de 8h diárias para a faculdade (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Tempo dedicado pelos alunos diariamente as atividades acadêmicas



Fonte: elaborado pelo autor (2021).

Quanto a pratica de exercícios físicos, 50% dos entrevistados relataram realizar atividades físicas pelo menos 3 vezes por semana, dentre as atividades realizadas as mais citadas foram musculação, corrida, caminhada, *crossfit*, funcional, pilates e futebol.

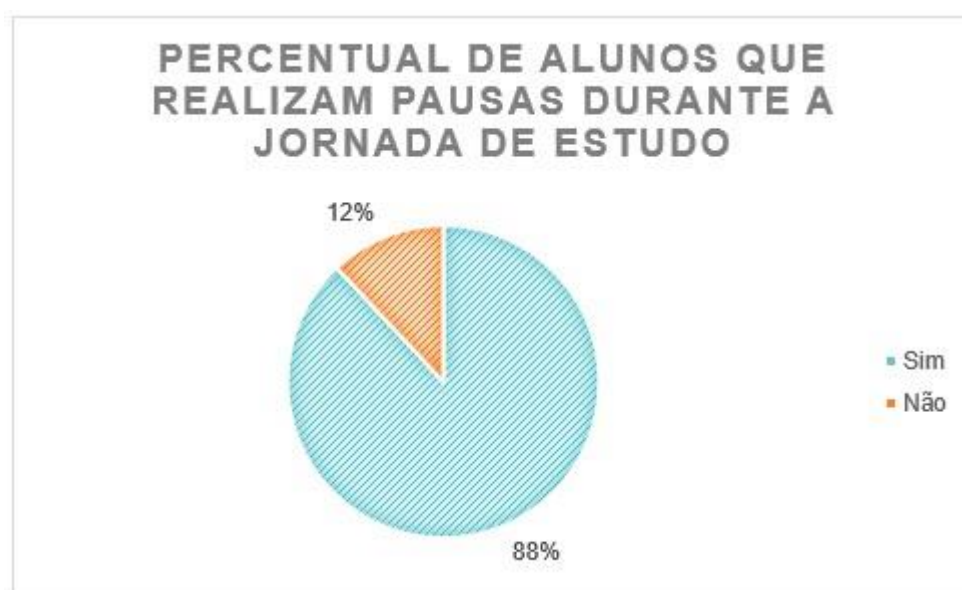
Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) (2020) a atividade física regular é fundamental para o controle de doenças como o diabetes, câncer, problemas cardíacos

além de amenizar os sintomas de depressão e ansiedade, bem como o declínio cognitivo além de melhorar a memória e a saúde do cérebro.

Segundo as diretrizes lançadas pela OMS durante o período de pandemia da COVID-19, é recomendado entre 2h e 40min à 5h de atividade aeróbica moderada ou vigorosa para a população adulta, incluindo os portadores de comorbidades ao longo da semana (OPAS, 2020).

Sobre as pausas, observou-se que 88% dos participantes realizavam pausas durante a execução das suas atividades, enquanto que 6 dos entrevistados não realizavam pausas (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Pausas realizadas durante a execução de suas atividades



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Dentre os que entrevistados que optam pela realização de pausas, 52% deles realizam pausas com duração entre 15 e 30 minutos, 27% realizam pausas menores do que 15 minutos e 21% realizam pausas maiores que 30 minutos (Tabela 3).

Tabela 3 – Quantidade de alunos x tempo de pausa

| Pausas durante a jornada de estudo |    |
|------------------------------------|----|
| Menos de 15 minutos                | 12 |
| Entre 15 e 30 minutos              | 23 |
| Mais de 30 minutos                 | 09 |
| Total                              | 44 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Segundo Batiz (2005) é fundamental a introdução de pausas durante a jornada de estudo/trabalho, para que possa ocorrer a recuperação dos indivíduos, pois jornadas muito intensas e extensas podem ocasionar fadiga que podem ocasionar prejuízos ao rendimento e a saúde. Como pode-se observar, dentre os entrevistados a prática de pausas é satisfatória sendo praticada por 88% deles com um tempo médio entre 15 e 30 minutos.

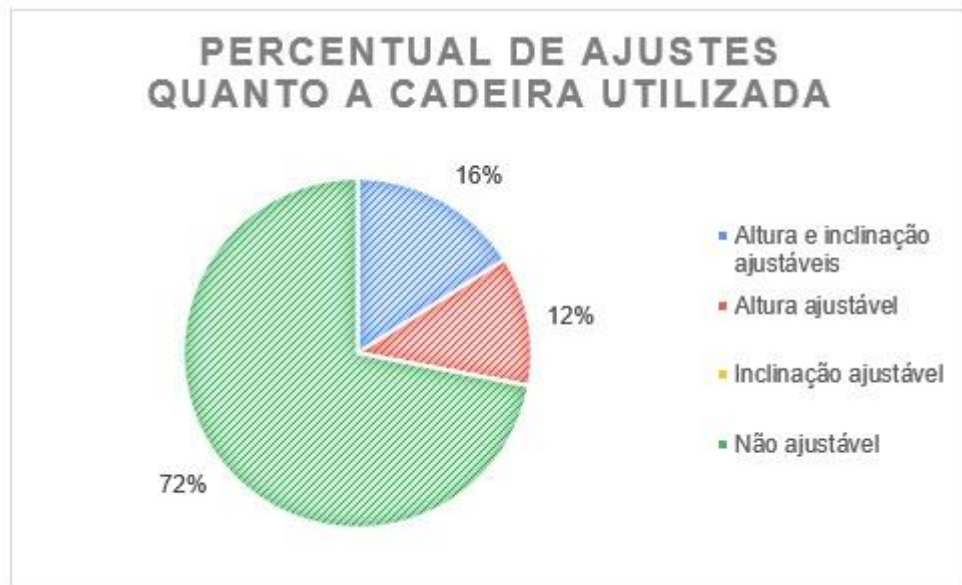
Aos que não realizam pausas durante a atividades, recomenda-se a inserção das mesmas ao longo da jornada, podendo nessas pausas ser inserido também atividades de ginásticas laborais do tipo compensatórias, onde se recomenda exercícios de flexibilidade, respiração, postura e alongamento por 5 a 10 minutos entre as jornadas afim de compensar tensões musculares adquiridos pelo uso excessivo ou inadequado das estruturas musculo ligamentares (MARCIEL et al., 2005).

Para Vilela Junio et al., (2015), a falta de alongamento e pausas tem uma grande influência no surgimento de desconforto, principalmente quando associados ao uso inadequado de *notebooks* e má postura por longos períodos, ocasionando lesões em diversas partes do corpo como a lombar, punhos, ombros, braços e pescoço.

Quanto a posição durante o estudo, 82% dos entrevistados realizam as atividades na posição sentada, enquanto 18% fica na posição deitada durante a jornada de estudo. Desses 18 utilizam cadeira de escritório, 3 utilizam cadeira *gamer*, 15 utilizam cadeiras de plástico, 13 utilizam cadeira de jantar, 1 utiliza um tamborete e 3 realizam suas atividades sentados na cama.

Desses apenas 28% dos entrevistados utilizam uma cadeira que permite a realização de algum tipo de ajuste, seja na inclinação ou na altura (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Possibilidade de ajuste na cadeira utilizada



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

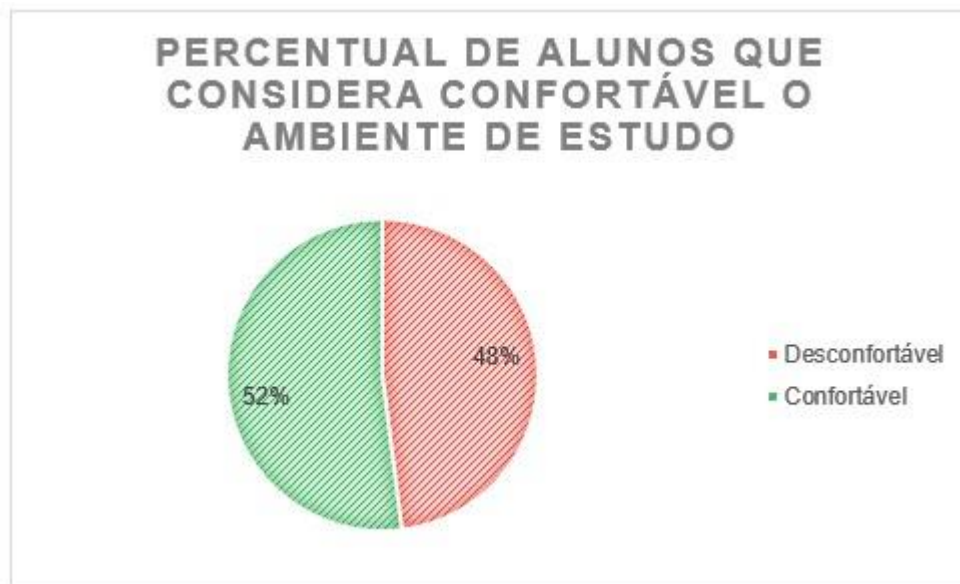
De acordo com a NR 17 as cadeiras indicadas para a execução de atividades de escritório devem possuir as seguintes características:

- Altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- Características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- Borda frontal arredondada;
- Encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

Devido isso, ao observar que 72% dos entrevistados relatam as cadeiras utilizadas durante o período em que realiza suas atividades acadêmicas não possuem ajustes, pode-se concluir que as mesmas são inadequadas para a função tendo em vista que não atendem aos critérios supracitados.

Contudo ao serem questionados quanto ao conforto 52% dos entrevistados declararam que o seu ambiente de estudo é confortável, enquanto 48% deles considera o ambiente de estudo desconfortável (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Percepção dos alunos quanto ao conforto em seu ambiente de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

## 4.2 Fatores ambientais

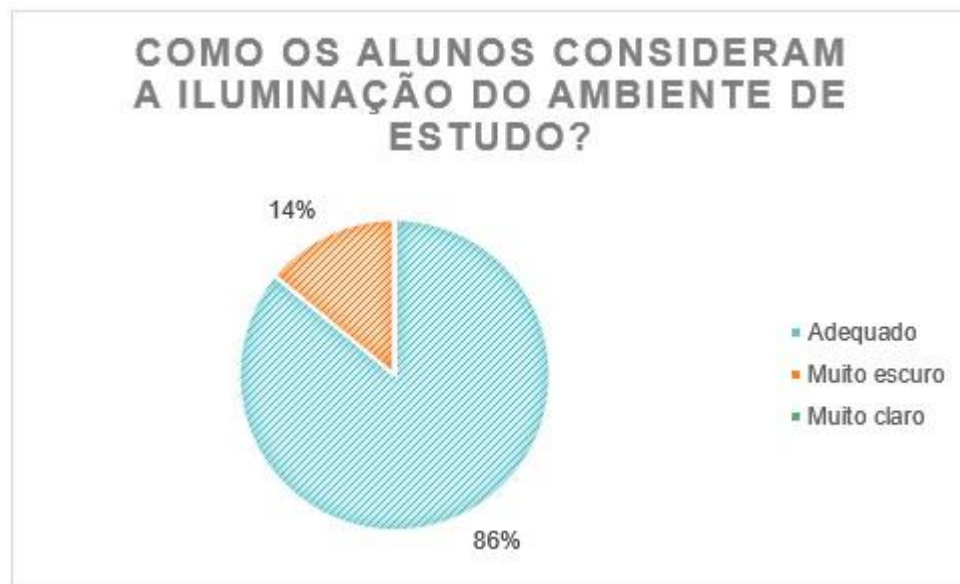
O estudo mostra que o desempenho acadêmico dos estudantes universitários pode ser afetado pelas condições ambientais a que estão expostos em casa durante a pandemia COVID-19, o que é corroborado por estudos anteriores. Destaca-se por exemplo Oselumese et al., (2016) que apresenta o impacto da iluminação no desempenho dos alunos, o mesmo afirma que a absorção do conhecimento é prejudicada quando se há um déficit de iluminação.

Hviid et al., (2020) ainda aponta que a combinação de iluminação e ventilação influenciam nos níveis de aprendizado dos alunos, em seus testes eles observaram que a combinação de alta ventilação com luzes frias e dinâmicas aumentou o desempenho acadêmico dos alunos.

### 4.2.1 Iluminação

Em relação a iluminação do ambiente de estudo 58% dos alunos informaram que utilizam uma iluminação mista, ou seja, tanto a iluminação natural como a artificial, enquanto que 24% utilizam apenas a iluminação natural e 18% utilizam somente iluminação artificial. Dos 50 entrevistados, 86% deles consideram a iluminação adequada enquanto 14% consideram muito escuro (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Percepção dos alunos quanto a iluminação do ambiente



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Mesmo assim 34% dos entrevistados relatam sofrer com ofuscamento em decorrência da iluminação indireta que incide sobre as telas dos monitores. Esse fenômeno é um fator recorrente de desconforto visual que pode ocasionar erros, queda de desempenho e fadiga (MACEDO et al., 2020).

De acordo com a NBR 8995-1, o ofuscamento por luminância excessiva pode ser minimizado por meio da utilização de difusores em casos de luminárias ou da instalação de películas que escureçam o ambiente em casos de ofuscamento provenientes de iluminação natural, além disso também é possível a modificação da posição do monitor afim de formar um ângulo de corte que evite o ofuscamento.

Os dados obtidos nesse quesito, coincidem com os dados levantados por Oliveira (2020), Bochner (2017) e Paula (2021) onde em sua maioria os entrevistados concordam que a iluminação em seu ambiente de estudo é adequada.

#### 4.2.2 Ruído

Shield e Dockrell (2008), em seus estudos realizados com crianças da Inglaterra e do País de Gales observaram que a exposição crônica a ruídos na escola tem um impacto prejudicial no desempenho dos alunos, tendo um maior efeito nas crianças mais velhas do que nas das turmas iniciais.

No presente trabalho foi perguntado aos alunos se os mesmos sentiam algum incômodo relacionado aos ruídos internos a sua residência e aos externos e em ambas as questões 44%

dos entrevistados demonstraram desconforto em relação a esses ruídos, apontados como um fator prejudicial. Quando questionados quanto ao nível de ruídos observados em seus ambientes de estudo 52% dos entrevistados declararam o ruído era tolerável, enquanto, 28% apontaram que o seu ambiente de estudo era silencioso e 20% consideram seu local de estudo barulhento (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Percepção dos alunos quanto ao nível de ruído do seu ambiente de estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Quanto ao barulho os dados da pesquisa também são semelhantes aos obtidos por Paula (2021), Bochner (2017) e Oliveira (2020), onde a maioria considera seu ambiente de estudo silencioso ou tolerável.

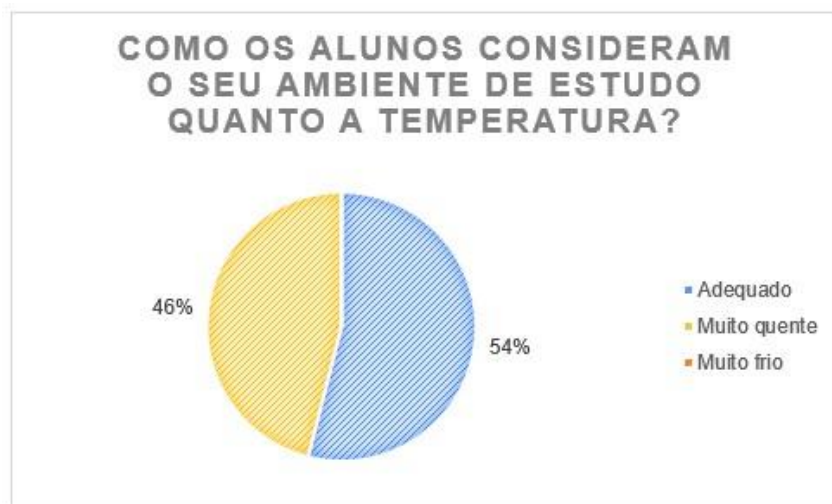
#### 4.2.3 Temperatura

Outro aspecto prejudicial ao aprendizado dos alunos é o calor, Wargocki et al., (2005) observou em seu estudo que em condições de temperaturas mais amenas, ocorre um aumento na velocidade de resposta dos alunos em 28%, uma diminuição dos erros e aumento da atenção em 10% e um aumento de 24% no ritmo de leitura dos alunos. Segundo a NR-17 em locais de trabalho que se exija uma solicitação intelectual constante o índice de temperatura deve-se manter entre 20° e 23°C.

Dentre os entrevistados 46% considera a temperatura do seu ambiente de estudo muito quente (Gráfico 9), o que pode acarretar em prejuízo para o aprendizado desses alunos. Nesse aspecto foi possível observar uma divergência dos dados obtidos por Bochner (2017) onde o percentual de alunos que consideram seu local de estudo quente é mínimo comparado com os

que consideram termicamente confortável, isso pode se dar devido a localização geográfica ao qual os entrevistados estão inseridos.

Gráfico 9 – Percepção dos alunos quanto a temperatura do seu ambiente de estudo



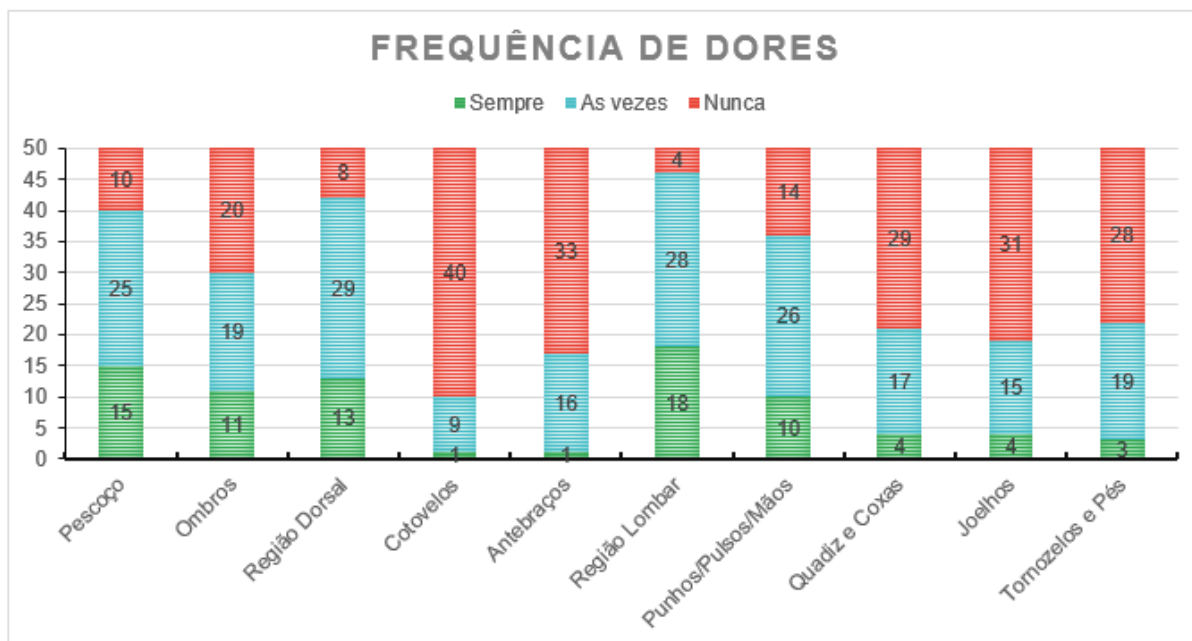
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Como forma de reduzir os impactos do calor durante o período de aprendizagem, pode-se fazer uso de equipamentos de ventilação, afim de tornar a temperatura ambiente mais amena não prejudicando tanto a concentração dos alunos. Quando questionados sobre o uso desses equipamentos durante os estudos, 30% dos alunos informaram que não fazem uso desses equipamentos, utilizando apenas a ventilação natural, 64% utilizam ventilador para amenizar os impactos da temperatura e 6% faz uso de ar-condicionado.

### 4.3 Fatores antropométricos

Por meio dos dados obtidos no questionário pode-se observar que as dores são mais frequentes nas regiões do pescoço, ombros, região dorsal, região lombar e nos punhos, pulsos e mãos (Gráfico 10).

Gráfico 10 – Frequência de dores observadas



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Os dados relacionados aos locais onde os entrevistados mais sentiram dores, obtidos nessa pesquisa, estão de acordo com os observados por Bochner (2017), que realizou a pesquisa com 448 alunos da modalidade de ensino EAD, também com os estudos de Gomes Neto et al., (2016) realizado com 200 estudantes universitários e com Pinheiro (2021) que realizou seu estudo com 80 anos de pós-graduação de Engenharia de segurança do trabalho na modalidade EAD.

Além desses estudos, também pode-se destacar o trabalho de Guterres et al. (2017), onde observou-se um elevado grau de dores nessas regiões entre usuários de dispositivos móveis, o que pode evidenciar a relação entre as dores musculoesqueléticas e o uso destes dispositivos por períodos prolongados de tempo, muitas vezes em uma posição inadequada.

Sendo assim, fica cada vez mais evidente a necessidade das pausas e da prática de atividades físicas afim de amenizar os da permanência prologada na posição sentada, Ollay e Kanazawa (2016) destaca a capacidade da ginástica laboral na redução das dores musculoesqueléticas e na fadiga muscular, podendo fazer parte da rotina dos alunos durante as aulas.

A postura durante a execução das atividades também é um fator a ser levado em consideração. A tela do monitor deve estar na altura dos olhos, a perna precisa ficar em uma posição na qual forma-se um ângulo de 90° com o solo ou deve-se utilizar um apoio para os pés

e os braços devem ser apoiados nos apoios da cadeira ou na mesa caso a cadeira não conte com tal apoio (PAGNAN et al., 2020).

Na presente pesquisa foi observado que 48% dos entrevistados afirmaram que as suas pernas permanecem em um ângulo de 90°, enquanto 32% ficam com as pernas cruzadas e 20% com as pernas suspensas. Já em relação aos braços, 20% ficam com os braços apoiados, 32% em uma posição reta dos braços formando 180° e os demais ficam uma posição que forma um ângulo menor que 180° (Tabela 4).

Tabela 4 – Posição dos braços e pernas

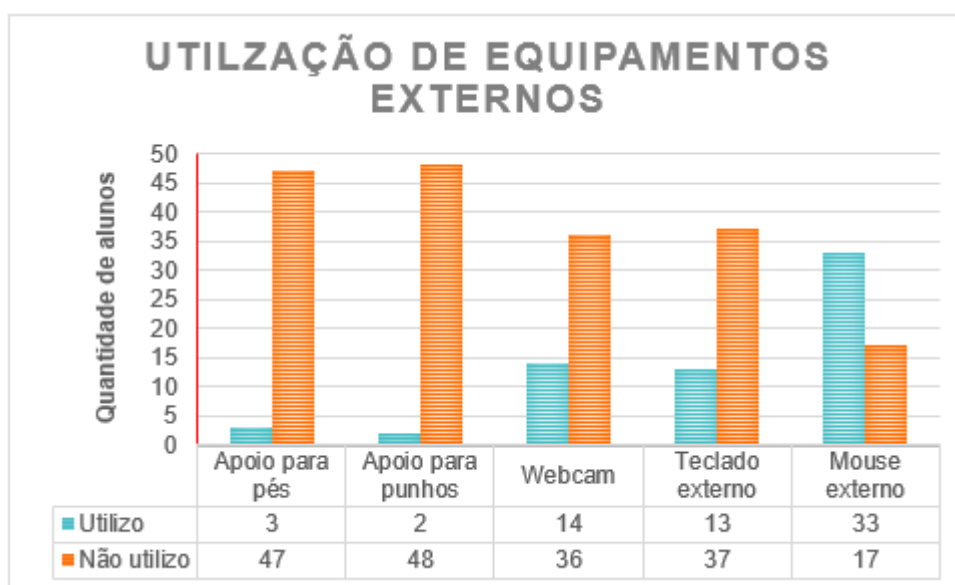
| Posição dos braços e pernas adotadas pelos alunos enquanto estudam |                         |                         |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                    | Posição                 | Quantidade de respostas |
| Braços                                                             | Ângulo menor que 180°   | 24                      |
|                                                                    | Apoiado                 | 10                      |
|                                                                    | Reto                    | 16                      |
| Pernas                                                             | Formando 90° com o chão | 24                      |
|                                                                    | Suspensas               | 10                      |
|                                                                    | Cruzadas                | 16                      |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A utilização de alguns equipamentos externos pode auxiliar na manutenção da postura dos alunos durante as aulas remotas, tais como o apoio para os braços e para as pernas, citados anteriormente, além da utilização de mouse e teclado externos em casos de alunos que utilizam *notebook*, o que permite um melhor ajuste desses equipamentos melhorando assim a postura durante a jornada de estudo.

Em relação a utilização desses equipamentos, os alunos apresentaram pouca adesão, tendo uma maior resposta positiva somente a utilização de mouse externo (Gráfico 11).

Gráfico 11 – Utilização de equipamentos externos



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

#### 4.4 Fatores cognitivos

Segundo Abrahão et al., (2005) a ergonomia cognitiva tem como objetivo explicar como os processos cognitivos na resolução de problemas cotidianos em diferentes níveis de complexidade. Dentro do seu objeto de estudo, pode-se analisar aspectos como tomada de decisão, carga mental de trabalho, precisão, desempenho, estresse, fadiga e a interação entre o homem e o computador (ABRANTES, 2011).

Com isso, podemos observar o quanto a pandemia e o ERE têm impactado nos aspectos cognitivos dos alunos. Em relação ao nível de concentração exigido no semestre remoto, 64% consideram a exigência alta e 36% média, já em relação a complexidade dos assuntos 48% considera a complexidade alta, 50% considera mediana e 2% consideram baixa. No que diz respeito ao cansaço adquirido ao longo do dia 48% consideram alto, 44% consideram mediano e 8% consideram baixo.

Ao serem questionados, 80% dos alunos declararam que se sente exausto após as aulas, 58% apresenta dificuldade para relaxar depois de um dia de aula, 68% está desmotivado devido o semestre remoto e 56% sentiram algum tipo de dificuldade de adaptação no semestre remoto (Tabela 5).

Tabela 5 – Percepção dos alunos quanto aos aspectos cognitivos do ensino remoto

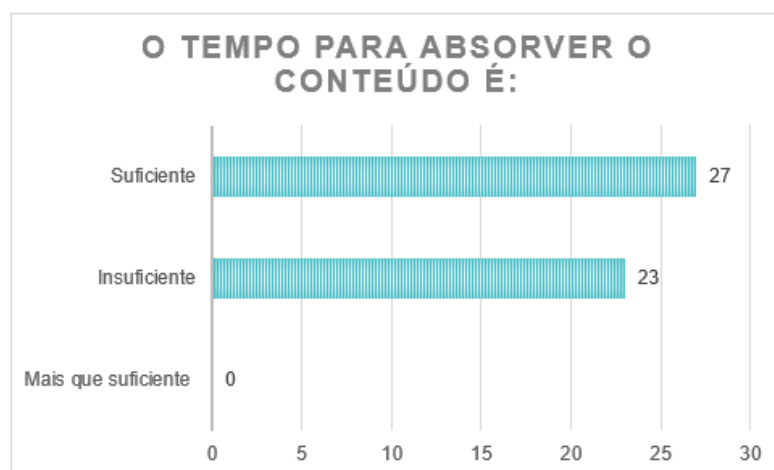
| Questões                                                                  | Baixo | Médio | Alto |
|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|
| O nível de esforço mental e concentração exigido no semestre remoto é:    | 0     | 18    | 32   |
| A complexidade das informações que preciso absorver no semestre remoto é: | 1     | 25    | 24   |
| O Grau de cansaço adquirido ao longo de um dia de semestre remoto é:      | 4     | 22    | 24   |
| Questões                                                                  | Sim   | Não   |      |
| Sente exausto após um dia de aula?                                        | 40    | 10    |      |
| Tem dificuldade de relaxar após um dia de aula?                           | 29    | 21    |      |
| Você se sente desmotivado durante o semestre remoto?                      | 34    | 16    |      |
| Você teve dificuldade de adaptação para os novos métodos de ensino?       | 28    | 22    |      |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Os resultados obtidos, quanto a carga cognitiva, corroboram com os dados observados na pesquisa de Oliveira (2020), onde o mesmo também observou que os alunos apresentam um alto grau de exaustão em decorrência do ensino remoto, além de também consideraram o grau de complexidade e o esforço exigido nas aulas elevados.

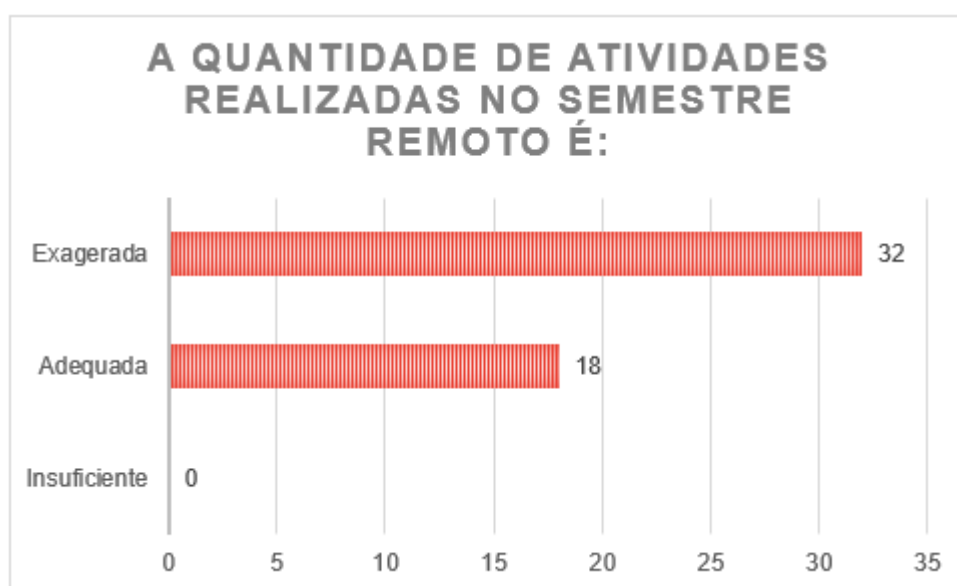
Em sua maioria, os alunos consideram o tempo para a absorção do conteúdo suficiente (Gráfico 12), mas também consideram a quantidade de atividades realizadas no semestre remoto exageradas (Gráfico 13).

Gráfico 12 – Tempo para a absorção do conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Gráfico 13 – Quantidade de atividades realizadas no semestre remoto



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Quanto ao problema levantado, pode-se observar que 64% dos alunos entrevistados enxerga a carga de atividades cansativa, o que pode acarretar na desmotivação dos alunos quanto ao ensino, por esse motivo uma sugestão seria o aperfeiçoamento do plano de trabalho dos professores, uma melhor distribuição das atividades ao longo das unidades, se possível até a redução da quantidade de atividades exigidas ou mesmo uma maior flexibilização quanto aos prazos das atividades, afim de evitar evasão.

#### 4.5 Propostas de melhorias e sugestões

Ao longo do trabalho, por meio dos resultados obtidos com o questionário foi possível observar alguns problemas ergonômicos presentes no ambiente de estudos dos alunos e graças a isso foi realizada a sugestão de algumas soluções para esses problemas ou pelo menos para ameniza-los (Quadro 3).

Quadro 3 – Resumo dos problemas observados

| Problema observado | Sugestão                                                                                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ofuscamento        | Modificar a posição do computador, instalação de películas ou de difusores.                                              |
| Calor              | Utilização de equipamentos de ventilação.                                                                                |
| Dores musculares   | Realização de pausas associadas a exercícios de alongamento e postura.                                                   |
| Má postura         | Utilização de equipamentos externos (apoio para os braços, pés, mouse e teclados), afim de amenizar os erros de postura. |
| Fadiga             | Aperfeiçoamento do plano de ensino, afim de diminuir a carga cognitiva a qual o aluno está exposto.                      |

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo principal analisar as condições ergonômicas do ambiente de estudo no qual os alunos do curso de Engenharia de Produção do campus Angicos estão inseridos. Buscando analisar se os alunos estão tendo um local de estudo que atende as necessidades ergonômicas e psicológicas para garantir uma boa qualidade de aprendizado aos alunos.

Para isso foi realizado um questionário estruturado afim de realizar um levantamento do perfil dos alunos de engenharia de produção e da sua adaptação ao ERE, como também sobre as características referentes aos seus locais de estudo e seus sentimentos quanto essa modalidade de ensino.

Por meio da análise dos dados coletados foi possível observar alguns problemas ergonômicos no ambiente de estudo dos alunos tais como a falta de um mobiliário adequado para a realização das atividades, tendo em vista que somente 38% dos alunos possuem cadeiras

que permitem algum tipo de ajuste. Além disso 34% dos alunos relatam sofrer ofuscamento devido a luminosidade e 46% dos entrevistados considera seu ambiente de estudo muito quente.

Outro fator que pode ser observado durante o estudo foi a frequência de dores decorrente da permanência prolongada na posição sentada associada a uma postura inadequada, o que levou a presença de dores principalmente na região dorsal, pescoço, região lombar, ombros, mão, punhos e pulsos.

Em relação aos aspectos cognitivos é observado um elevado grau de fadiga decorrente das atividades cotidianas do ERE, onde 80% dos entrevistados se sentem exaustos devido o semestre remoto e 68% se sentem desmotivados.

Com isso, mesmo em decorrência das dificuldades enfrentadas devido ao período de calamidade pública provocado pela pandemia da COVID-19 e a resistência dos alunos em responder a pesquisa, o presente trabalho conseguiu atingir seus objetivos, realizando uma síntese do panorama enfrentado pelos alunos para a execução de suas atividades acadêmicas, podendo também realizar algumas sugestões de intervenção que podem ser implementadas na rotina dos estudantes afim de amenizar os impactos ergonômicos enfrentados. Dentre as sugestões destaca-se a realização de pausas e a execução de alguma atividade laboral de alongamento ao longo da jornada de ensino afim de aliviar as dores sentidas.

Para a realização de trabalhos futuros, sugere-se a realização de um estudo ergonômico realizado com os docentes, em relação ao ensino remoto e como esses aspectos influenciam em seu trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, Júlia Issy; SILVINO, Alexandre Magno Dias; SARNET, Maurício Miranda. (2005). Ergonomia, Cognição e Trabalho Informatizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(2), 193-171. DOI: 10.1590/s0102-37722005000200006.
- ABRANTES, José. A Ergonomia Cognitiva e as Inteligências Múltiplas. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Rezende/RJ, 2011. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/55314676.pdf>. Acesso em: 25 de Outubro de 2021.
- ALDERETE, João Rafael de Assis; TOZZI, Marcela Meirelles; NARDELLI, Mateus Jorge; SHIOMATSU, Gabriella Yuka; NONOMIYA, Vitor Yukio; CARVALHO, Ricardo Tadel. Afinal, como o coronavírus age no organismo? Mg.gov.br. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/102-como-o-coronavirus-age-no-organismo>>. Acesso em: 05 de Agosto de 2021.
- ALONSO, Catalina. M.; GALLEGO, Domingos. J.; HONEY, Peter. Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora. Madrid: Mensajero, 2002.
- ALVES, Bruna; SCHETTINO, Clara. ABANDONO, EVASÃO ESCOLAR E COVID-19. Pesquisas em Educação, novembro de 2020. Disponível em: <[http://porvir-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2021/01/21180400/Sonho-Grande\\_pesquisa-em-educacao\\_evasao-e-COVID\\_2020.pdf](http://porvir-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2021/01/21180400/Sonho-Grande_pesquisa-em-educacao_evasao-e-COVID_2020.pdf)>. Acesso em: 27 de Julho de 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior. Rio de Janeiro. 2013.
- AYYILDIZ, Ertugrul ; GUMUS, Alev Taskin. A novel distance learning ergonomics checklist and risk evaluation methodology: A case of COVID-19 pandemic. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, v. 31, n. 4, p. 397–411, 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/hfm.20908>>. Acesso em: 06 de Agosto de 2021.
- BARBOSA, Mateus Nogueira Bela. ERGONOMIA NO HOME OFFICE: ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO DE PROFESSORES DA UFJF. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, Juiz de Fora, 2021.
- BATIZ, Eduardo Concepción; SANTOS, Andréia Fuentes dos; Licea, Olga Elena Anzardo. A postura no trabalho dos operadores de checkout de supermercados: uma necessidade constante de análises. *Production*. 2009, v. 19, n. 1, pp. 190-201. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-65132009000100012>> Acesso em 21 de outubro de 2021.
- BOCHNER, Gisele. INVESTIGAÇÃO ERGONÔMICA ACERCA DOS POSTOS DE ESTUDO DE ESTUDANTES DE CURSOS TÉCNICOS NA MODALIDADE EAD:

ESTUDO DE CASO NA REDE E-TEC DO CEFET-RJ. Orientador: Fernando Toledo Ferraz. 2017. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

BRASIL. NR 15 – ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>> Acesso em: 15 de Outubro de 2021.

BRASIL. NR 17 – ERGONOMIA. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf>> Acesso em: 15 de Outubro de 2021.

CASTAÑON, Jose Alberto Barroso; CRUZ, Tairine Cristine Bertola; CARVALHO, Juliana Lodi; RAGONE, Guilherme Nogueira. O Home Office E A Ergonomia Nas Condições De Trabalho E Saúde De Arquitetos E Engenheiros. 1o Congresso Internacional de Ergonomia Aplicada, Blucher Engineering Proceedings, Volume 3, 2016, Pages 643-654, ISSN 2357-7592. DOI: 10.5151/engpro-conaerg2016-7406.

COUTO, Hudson de Araújo. Ergonomia Aplicada ao trabalho: Conteúdo Básico: Guia Prático. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2007.

COUTO, Hudson de Araújo. Ergonomia Aplicada ao Trabalho: Manual Técnico da Máquina Humana. 2. ed. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.

DRESCH, Daniel; OLIVEIRA, Kelly. PRIMEIRO CASO DE COVID-19 NO BRASIL COMPLETA UM ANO. Primeiro caso de COVID-19 no Brasil completa um ano. Agência Brasil. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-02/primeiro-caso-de-COVID-19-no-brasil-completa-um-ano>>. Acesso em: 07 Julho de 2021.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. Ergonomia prática. Tradução de Itiro Lida, São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

Engenharia de Produção, v.8, n.13, p.67-82, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/relainep.v8i13.71741>.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES NETO, Mansueto; SAMPAIO, Gilcelio Santos; SANTOS, Priscila Souza. FREQUÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A DORES MUSCULOESQUELÉTICAS EM ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS. Revista Pesquisa em Fisioterapia, [S. l.], v. 6, n. 1, 2016. DOI: 10.17267/2238-2704rpf.v6i1.790. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/790>. Acesso em: 01 de setembro de 2021.

GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem Trad. João Pedro Stein. Porto Alegre: Bookman, 1998.

GUO, Yan-Rong; CAO, Qing-Dong; HONG, Zhong-Si; TAN, Yuan-Yang; CHEN Shou-Deng; JIN, Hong-Jun; TAN, Kai-Sem; WANG, De-Yun; YAN, Yan. A origem, transmissão e terapias clínicas no surto de doença coronavírus 2019 (COVID-19) - uma atualização sobre o status. *Military Med Res* 7, 11 (2020). DOI: <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00240-0>.

GUTERRES, Jayne Luana.; SCHMITT, Francielly da Silva; OLIVEIRA, Lucia Carolina de; SIMON, Claudia D. da Silva; LOPES, Anália Rosário. Principais queixas relacionadas ao uso excessivo de dispositivos móveis. *Revista Pleiade*, v.11, n.21, p.39-45, 2017. Disponível em: <<https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/333>>. Acesso em: 03 de agosto de 2021.

Hviid, Christian A; Pedersen, Christian; Dabelsteen, Kent Helmann (2020) A field study of the individual and combined effect of ventilation rate and lighting conditions on pupils' performance. *Building and Environment*, 171, 106608. doi: 10.1016 / j.buildenv.2019.106608

IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JANNECK, Monique; JENT, Sophie; WEBER, Philip; NISSEN, Helge (2018). *Ergonomia para viagem: Projetando o espaço de trabalho móvel*. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34 (11), 1052–1062. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2017.1413057>

LIMA, Claudia Lucia de; QUEIROZ, Erika Cristina Silva Batista; SANT'ANNA, Geraldo Jose. A Relação entre Concentração e Aprendizagem: O Uso de TIC para a aprendizagem do aprender. 2018. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/474/627>>. Acesso em 06 de Agosto de 2021.

LUDOVICO, Francieli Motter; MOLON, Jaqueline; BARCELLOS, Patrícia Da Silva Campelo Costa; FRANCO, Sérgio Roberto Kieling. COVID-19: desafios dos docentes na linha de frente da educação. *Interfaces Científicas*. Aracaju, v.10, n.1, p. 58-74, número temático - 2020. DOI: 10.17564/2316-3828.2020v10n1p58-74.

MACEDO, Marta Ribeiro V.; JORGE, Paulo R .Lagoeiro; GAMA, Ana Paula; SILVA, Stephanie Livia de S. da. ORIENTAÇÕES SOBRE CONFORTO LUMINOSO. NAE/CST/Cogepe, [s. l.], ed. 1, Setembro 2020. Disponível em: [https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/orientacoes\\_sobre\\_conforto\\_ambiental\\_final\\_formatado.pdf](https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/orientacoes_sobre_conforto_ambiental_final_formatado.pdf). Acesso em: 20 out. 2021.

MACHADO, Michelle Castanho. O PESO DE ESTAR EM CASA: UMA ANÁLISE ACERCA DA PERCEPÇÃO DAS PROFISSIONAIS DOCENTES EM RELAÇÃO A SOBRECARGA DE TRABALHO NO HOME OFFICE. Orientador: Carolina Freddo Fleck. 2021. Dissertação (Mestrado em administração) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, Santana do Livramento, 2021.

Maciel, Regina Heloisa; Albuquerque, Ana Maria F. Costa; Melzer, Adriana C.; Leônidas, Suzete Rodrigues. (2005). Quem se beneficia dos programas de ginástica laboral?. *Cadernos*

De Psicologia Social Do Trabalho, 8, 71-86. <https://doi.org/10.11606/issn.1981-0490.v8i0p71-86>.

MAGER, G. B.; MERINO, E. A contribuição da ergonomia no design de home offices. Ufsc: Centro de Comunicação e Expressão, Florianópolis, 25 abr. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/1839/A%20contribui%c3%a7%c3%a3o%20da%20ergonomia%20no%20design%20de%20home%20offices.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 13 de Agosto de 2021.

MENEZES, João Salvador Reis; PAULINO, Naray Jesimar Aparecida. Efeitos do Ruído no Organismo: Manual de Avaliação e Controle do Ruído. 3ª Ed. LTr. p. 62-72. São Paulo. 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Coronavírus Brasil. Saude.gov.br. Disponível em: <<https://COVID.saude.gov.br/>>. Acesso em: 26 de Julho de 2021.

MOTTA, Fabrício Valentim. Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré-impressão de uma indústria gráfica. 2009. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009. Disponível em: <[https://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2009\\_1\\_Fabricio.pdf](https://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2009_1_Fabricio.pdf)>. Acesso em: 13 de Agosto de 2021.

NASCIMENTO, Jonny dos Santos; GERIBELLO, Renato Sabino; AMARANTE, Mayara dos Santos. (2019, dezembro 4). A CORRELAÇÃO ENTRE ERGONOMIA E OS REFLEXOS SOCIOLÓGICOS DOS ACIDENTES AO TRABALHADOR E FAMÍLIA. Revista Pesquisa E Ação, 5(3), 76-94. ISSN 2447-0627. Disponível em: <<https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/743>>. Acesso: 30 de Julho de 2021.

NEIRA, Marcos Garcia. Desigualdade social afeta adesão ao ensino remoto. Jornal da USP. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/desigualdade-social-afeta-adesao-ao-ensino-remoto/>>. Acesso em: 06 de Agosto de 2021.

NEVES, Simone Emanuelle da Silva. ADAPTAÇÃO DO AMBIENTE DOMÉSTICO AO TRABALHO HOME OFFICE DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19. Orientador: Geovanna Maria Andrade de Oliveira. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, Mossoró, 2020.

NOVO, Benigno Núñez. Aulas remotas em tempos de pandemia. Meu Artigo Brasil Escola. Disponível em: <<https://meuartigo.brasilescola.uol.com.br/educacao/aulas-remotas-em-tempos-de-pandemia.htm>>. Acesso em: 07 de Julho de 2021.

OLIVATTI, Paula Renata. Ergonomia na Salas de Aula. Orientador: Generoso De Angelis Neto. 2010. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Obras Públicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

OLIVEIRA, Sidmar da Silva; SILVA, Obdália Santana Ferraz; SILVA, Marcos José de Oliveira. Educar na incerteza e na urgência: implicações do ensino remoto ao fazer docente e a reinvenção da sala de aula. *Interfaces Científicas*. Aracaju, v.10, n.1, p. 25-40, número temático - 2020. DOI: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p25-40>.

OLIVEIRA, Tarcisio Thiago Carvalho de. CARGA DE TRABALHO MENTAL DE UNIVERSITÁRIOS EM REGIME REMOTO DEVIDO À PANDEMIA DE COVID-19. Orientador: André Duarte Lucena. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [S. l.], 2020.

OLLAY, Claudia Dias; KANAZAWA, Flavio Koiti. Ginástica laboral: método de trabalho, planejamento e execução das aulas. São Paulo: Andreoli, 2016.

OPAS. OMS lança novas diretrizes sobre atividade física e comportamento sedentário - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde. Paho.org. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/26-11-2020-oms-lanca-novas-diretrizes-sobre-atividade-fisica-e-comportamento-sedentario>>. Acesso em: 21 Oct. 2021.

OSELUMESE, Iwuagwu Blessing; OMOIKE, Don; ANDREW, Ojemhenkele. Environmental Influence On Students' Academic Performance In Secondary School. **International Journal of Fundamental Psychology and Social Sciences**, v. 6, n. 1, p. 10–14, 2016.

PAGNAN, Júlia Maragno; SILVEIRA, Rafaela Pereira; POSSAMAI, Ramilla Rosso; PEREIRA, Renata Ramos; LONGEN, Willians Cassiano. Trabalho em casa e ergonomia. In: TOMASI, Cristiane Damiani; SORATTO, Jacks; CERETTA, Luciane Bisognin (org.). Nossa rotina mudou: um guia para tempos de distanciamento. Criciúma, SC: Unesc, 2020. p. [55]-60.

PAULA, Francisco Wagner de Sousa; CASTRO, Laura Helena Pinto de; PANTOJA, Lydia Dayanne Maia; MENDES, Roselita Maria de Souza; SOBREIRA JÚNIOR, Otávio Vieira; PAIXÃO, Germana Costa. Aspectos ergonômicos nas atribuições dos tutores de um curso de graduação a distância. *Brazilian Journal of Development*, [s. l.], 9 abr. 2021. DOI 10.34117/bjdv7n4-244.

PINHEIRO, César Di Paula da Silva; TEIXEIRA, Maycon da Silva; QUADROS, Fernanda Gisele Santos de. Análise ergonômica do ambiente de estudo de discentes de um curso de pósgraduação, modalidade EAD. *Scire Salutis*, v.11, n.1, p.24-35, 2021. DOI: <https://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2021.001.0003>.

ROCHA NETO, Nilberto Correia. IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS POSTURAIS, MÉTODOS DE ESTUDO E DORES CORPORAIS EM UNIVERSITÁRIOS EM REGIME REMOTO. Orientador: André Duarte Lucena. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia) - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [S. l.], 2020.

SALIBA, Tuffi Messias. Manual de Avaliação e Controle do Ruído. 3ª Ed. LTr. São Paulo. 2004.

SCHUCHMANN, Alexandra Zanella; SCHNORRENBURGER, Bruna Luiza; CHIQUETTI, Maria Eduarda; GAIKI, Raiane Suzana; RAIMANN, Bruno Wensing; MAEYAMA Marcos Aurélio. Isolamento social vertical X Isolamento social horizontal: os dilemas sanitários e sociais no enfrentamento da pandemia de COVID19/Vertical social isolation X Horizontal social isolation: health and social dilemmas in coping with the COVID-19 pandemic. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 2, p. 3556-3576, 2020. DOI: 10.34119/bjhrv3n2-185.

SHIELD, Bridget M.; DOCKRELL, Julie E. (2008). The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123(1), 133–144. doi:10.1121/1.2812596.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3º Edição-rev. e atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, Vanessa Bólico da. Análise e identificação dos riscos ergonômicos em atividades de modelagem do vestuário em estudantes. *Revista Ação Ergonômica*, v.13, n.1, 2019.

TEDESCHI, Marcos Antonio; STRAUHS, Faimara do Rocio. O Impacto do Ensino Remoto Emergencial na carga de trabalho dos discentes de um curso de Instituição Federal de Educação Superior. *Revista Extensão em Foco*, [s. l.], ano 20, ed. 23, p. 21-49, 2021. DOI <http://dx.doi.org/10.5380/ef.v0i20>. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/extensao/issue/view/2942>>. Acesso em: 27 de Julho de 2021.

TEIXEIRA, Thiago Rhangell Gomes. Curso de ergonomia. [S. l.: s. n.], 2014. Imagem. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/ThiagoRhangellTeixeira/curso-ergonomia-41007515>. Acesso em: 20 de Novembro de 2021.

TUMELERO, Naína. Pesquisa Survey: material completo desde os objetivos às variáveis. Blog do Mettzer. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/pesquisa-survey/>>. Acesso em: 19 Aug. 2021.

UNASUS. Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus. Unasus.gov.br. Disponível em: <<https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>>. Acesso em: 05 de Agosto de 2021.

VILELA JUNIO, Juscelino Francisco; BRITO, Anna Luísa Araújo; VILELA, Juceluce da Silva; AGUIAR, Luiz Henrique Ferreira de; SILVA, Emerson Nunes da; LIBERALINO, Eurico Solian Torres. DISFUNÇÕES POSTURAS NO USO DOS LAPTOPS RELACIONADO À SINTOMATOLOGIA DOLOROSA SOBRE A COLUNA VERTEBRAL. *Revista Saúde (Santa Maria)*, [s. l.], jun/dez. 2015. DOI <https://doi.org/10.5902/2236583417425>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/revistasaude/article/view/17425>. Acesso em: 21 Outubro de 2021.

WARGOCKI, Pawel; WYON, David; MATYSIAK, B; IRGENS, S. (2005). The effects of classroom air temperature and outdoor air supply rate on performance of school work by children. Proceedings of Indoor Air 2005.

Weill-Fassina, A. (1990). L'Analyse des aspects cognitifs du travail. Em M. Dadoy, C. Heenry, B. Hillau, G. de Terssac, J.-F. Troussier & A. Weill-Fassina (Orgs.), Les analyses du travail. Enjeux et formes (pp.193-198). Paris: Cereq.

WOLF, William Felipe; GOMES, Myller Augusto Santos; SILVA, Vander Luiz da; TEBCHERANI, Sergio Mazurek. Análise ergonômica do trabalho em uma instituição pública de ensino a distância. Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v.8, n.13, p.67-82, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/relainep.v8i13.71741>.

World Health Organization (2020). Pneumonia of unknown cause – China. Disponível em: <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>. Acesso em 04 de Agosto de 2021.

World Health Organization (2020). Q&A on coronaviruses (COVID-19). Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>. Acesso em 04 de Agosto de 2021.

World Health Organization (2021). Brasil. Disponível em: <https://www.who.int/countries/bra/>. Acesso em 10 de Outubro de 2021.

World Health Organization (2021). Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Who.int. Disponível em: <<https://COVID19.who.int/>>. Acesso em: 05 de Agosto de 2021.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

### IDENTIFICAÇÃO

1. Qual seu gênero?  
( ) Feminino ( ) Masculino ( ) Prefiro não dizer ( ) Outro
2. Qual sua faixa etária?  
( ) Menos de 20 anos ( ) Entre 21 e 25 anos ( ) Entre 26 e 30 anos  
( ) Mais de 30 anos
3. Com quem você reside?  
( ) Com os pais ( ) Com o conjuge e/ou filhos ( ) Com parentes ( ) Com amigos ( )  
Sozinho
4. Qual semestre você está cursando atualmente?  
( ) 6 período ( ) 7 período ( ) 8 período ( ) 9 período ( ) 10 período
5. Quantos semestres você cursou em formato remoto, enquanto aluno de engenharia de  
produção? (Incluir semestre excepcional)  
( ) 1 semestre ( ) 2 semestres ( ) 3 semestres ( ) 4 semestres
6. Quanto tempo você dedica as atividades acadêmicas diariamente?  
( ) Menos de 1h ( ) Entre 1 – 3h ( ) Entre 3 – 5h ( ) Entre 5 – 8h ( ) Mais de 8h
7. Você realiza alguma atividade física pelo menos três vezes na semana?  
( ) Sim ( ) Não
8. Caso a resposta do item anterior seja sim, qual atividade você realiza?  

---
9. Você realiza pausas durante sua jornada de estudo?  
( ) Sim ( ) Não
10. Caso a resposta do item anterior seja sim, de quanto tempo são as pausas realizadas?  
( ) Menos de 15 min ( ) Entre 15 e 30 min ( ) Mais de 30 min

### QUANTO AO SEU LOCAL DE ESTUDOS E OS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:

#### Quanto ao local de estudo:

11. Qual a forma que você predominantemente utiliza seu computador?  
( ) Sentado (cadeira/mesa) ( ) Deitado (cama) ( ) Reclinado (sofá) ( ) Outro

**Em relação a cadeira utilizada:**

12. Qual o modelo de cadeira você utiliza para estudar?  
☐ Cadeira de escritório ☐ Cadeira gamer ☐ Cadeira de plástico  
☐ Cadeira de jantar ☐ Outro
13. Quanto aos ajustes, a mesma apresenta:  
☐ Altura e inclinação ajustáveis ☐ Altura ajustável ☐ Inclinação ajustável  
☐ Não ajustável
14. Quanto ao assento:  
☐ O assento é duro ☐ O assento é acolchoado ☐ Adição de acolchoamento externo  
(Travesseiro/almofada)
15. Quanto a sua altura:  
☐ Muito alta ☐ Altura ideal ☐ Muito baixa
16. Quanto ao encosto para as costas:  
☐ Acolchoado ☐ Rígido ☐ Não possui encosto

**Quanto ao dispositivo utilizado para assistir as aulas:**

17. Qual o dispositivo utilizado:  
☐ Computador ☐ Notebook ☐ Celular ☐ Tablet
18. A tela do dispositivo fica:  
☐ Muito alta ☐ Altura ideal ☐ Muito baixa
19. Você utiliza algum desses equipamentos extras?  
☐ Apoio para os pés  
☐ Apoio para os punhos  
☐ Webcam  
☐ Teclado externo  
☐ Mouse
20. Como você considera seu ambiente de estudo?  
☐ Confortável ☐ Desconfortável

**Quanto a iluminação do ambiente:**

21. Como você considera a iluminação do seu ambiente de estudo?  
☐ Muito escuro ☐ Adequado ☐ Muito claro
22. Em seu ambiente de estudo ocorre ofuscamento da tela devido a iluminação?

☐ Sim ☐ Não

23. Em seu ambiente de estudo você utiliza:

☐ Iluminação natural ☐ Iluminação artificial ☐ Iluminação mista

**Quanto aos ruídos do ambiente:**

24. Como você considera a intensidade do ruído do seu local de estudo?

☐ Barulhento ☐ Tolerável ☐ Silencioso

25. Os ruídos das demais pessoas e das atividades domésticas atrapalham no seu estudo?

☐ Sim ☐ Não

26. Os ruídos externos a sua casa atrapalham no seu estudo?

☐ Sim ☐ Não

**Quanto a temperatura do ambiente:**

27. Como você considera a temperatura do seu ambiente de estudo?

☐ Muito frio ☐ Adequado ☐ Muito quente

28. Qual o meio que você utiliza para manter a temperatura do ambiente?

☐ Ar-condicionado ☐ Ventilador ☐ Ventilação natural

**ASPECTOS FÍSICOS**

29. Qual a posição que suas pernas ficam durante o período de estudo?

☐ Cruzadas ☐ Suspensas ☐ Apoiadas ao chão formando um ângulo de 90°

30. Qual a posição que seus braços ocupam durante o período de estudo?

☐ Reto ☐ Formando um ângulo menor que 180° ☐ Apoiados em um descanso de braços

31. Com que frequência você sente dores nessas regiões?

|               | Sempre | As vezes | Nunca |
|---------------|--------|----------|-------|
| Pescoço       |        |          |       |
| Ombro         |        |          |       |
| Região dorsal |        |          |       |
| Cotovelos     |        |          |       |

|                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| Antebraços       |  |  |  |
| Região lombar    |  |  |  |
| Punhos/pulso/mão |  |  |  |
| Quadris e coxas  |  |  |  |
| Joelho           |  |  |  |
| Tornozelos e pés |  |  |  |

### ASPECTOS COGNITIVOS

32. O nível de esforço mental e concentração exigido no semestre remoto é:  
☐ Baixo ☐ Médio ☐ Alto
33. A complexidade das informações que preciso absorver no semestre remoto é:  
☐ Baixo ☐ Médio ☐ Alto
34. O tempo para absorver o conteúdo é:  
☐ Insuficiente ☐ Suficiente ☐ Mais que suficiente
35. A quantidade de atividades passadas no semestre remoto é:  
☐ Insuficiente ☐ Adequada ☐ Exagerada
36. O grau de cansaço adquirido ao longo de um dia de aula no semestre remoto é:  
☐ Baixo ☐ Médio ☐ Alto
37. Sente-se exausto após o dia de aula?  
☐ Sim ☐ Não
38. Tem dificuldade para relaxar após o dia de aula?  
☐ Sim ☐ Não
39. Você se sente desmotivado durante o semestre remoto?  
☐ Sim ☐ Não
40. Você teve dificuldade de adaptação para os novos métodos de ensino?  
☐ Sim ☐ Não