

## **Problemas Posturais dos Passageiros que ficam em pé nos ônibus urbanos.**

**Carlos Eduardo Farias – SENAI CIMATEC – carlos.farias5@outlook.com**  
**Andrea de Matos Machado (orientadora) – SENAI CIMATEC– andrea.matos@fieb.org.br**

### **Resumo**

Este artigo trata sobre o desconforto do usuário de ônibus urbano. Durante os horários de pico, boa parte das pessoas que utilizam o transporte coletivo precisam ficar em pé, durante toda a viagem, por falta de assentos disponíveis, fazendo com que os passageiros fiquem em posições inadequadas e gerando desconfortos em diversas partes do corpo. O artigo apresenta um estudo sobre a postura do usuário que fica em pé nos ônibus urbanos, com o objetivo de identificar as causas dos desconfortos. Para obtenção dos dados de pesquisa foi utilizado um formulário online, cuja análise foi auxiliada pela aplicação do método ergonômico *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Segundo a pesquisa, a maioria dos entrevistados relatou algum desconforto muscular quando precisam ficar em pé no transporte coletivo, sendo que boa parte alegou um desconforto com um grau de intensidade média. O estudo revelou que é necessária uma intervenção ergonômica na atividade o quanto antes. Concluiu-se que a atividade de ficar em pé durante uma viagem de ônibus urbano pode trazer diversos problemas posturais, devido à superlotação do transporte, e também, à falta de suporte ou aparatos ergonômicos aos passageiros que precisam ficar em pé. Cabe às empresas do segmento relacionado ao transporte coletivo, em conjunto com órgãos regulamentadores em conjunto com designers considerarem o desenvolvimento de projetos centrados no usuário, sobretudo os que ficam em pé para melhoria de sua viagem.

**Palavras-chave:** *Transporte Público. Passageiros em pé. Ergonomia.*

### **Abstract**

This article discusses the discomfort of the public bus user. During rush hours, most people who use public transportation need to stand throughout the trip, for lack of available seats, causing passengers to stay in inappropriate positions and generating discomfort in various parts of the body. The article presents a study on the posture of the user who is standing on public transport, with the objective of identifying the causes of discomfort and suggesting improvements to the internal environment of

public transport. To obtain the research data, an online form was used, whose analysis was aided by the application of the ergonomic Rapid Entire Body Assessment (REBA) method. According to the survey, most of the interviewees reported some muscle discomfort when they need to stand on public transport, and most of them claimed discomfort with a degree of average intensity. The study revealed that an ergonomic intervention in the activity is necessary as soon as possible. It was concluded that the activity of standing during a public bus trip can bring several postural problems, due to the overcrowding of transport, and also to the lack of support or ergonomic devices to passengers who need to stand. It is up to companies in the segment related to public transport, together with regulatory bodies together with designers to consider the development of user-centered projects, especially those standing to improve their trip.

**Keywords:** *Public Transportation. Standing Passenger. Ergonomics.*

## 1 INTRODUÇÃO

O horário de pico faz com que muitas pessoas precisem se locomover nos mesmos horários para ir e voltar do trabalho ou faculdade/escola. Isso faz com que o trânsito nos horários de ida, entre 7 e 9 horas, e volta, entre 17 e 19 horas fiquem congestionados (DE RESENDE e DE SOUSA, 2009). Segundo IPEA (2011), o transporte público é o meio de locomoção mais adotado pelo brasileiro (44,3%), em segundo o carro (23,8%), seguindo por moto (12,6%), caminhando (12,3%) e bicicleta (7%). De acordo com FIRJAN (2016), no ano de 2013, 3,5 milhões de habitantes na cidade do Rio de Janeiro foram afetados pelo longo tempo de deslocamento (acima de 30 minutos).

Em 3 de Janeiro de 2012, o governo federal brasileiro sancionou a Lei nº 12.587 que institui as diretrizes para a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Segundo a Lei, os princípios são a acessibilidade universal do transporte público, desenvolvimento sustentável das cidades nas dimensões socioeconômicas e ambientais, eficiência na prestação de serviços de transporte urbano, segurança no deslocamento das pessoas (BRASIL, 2012).

Segundo a resolução N° 5.755/14<sup>1</sup> do Detran-RS, o número máximo de passageiros em pé em ônibus urbanos deve ser mostrada através de uma placa indicativa no interior do ônibus e a quantidade de pessoas fica limitado a:

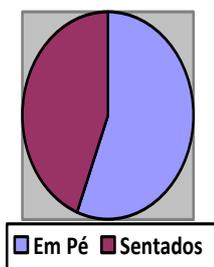
Tabela 1 - Número máximo de passageiros em pé em ônibus

Comprimento do ônibus	Nº máximo de passageiros em pé
Menos de 10m	12
Entre 10m e 12m	16
Mais de 12m	20

Fonte: Baseado na Resolução N° 5.755/14 (2020).

Conforme Antunes, Ogatta, Sigrist (2017), no transporte público de Santos, cidade paulistana, 50,9% dos passageiros ficam em pé e 49,1% ficam sentados.

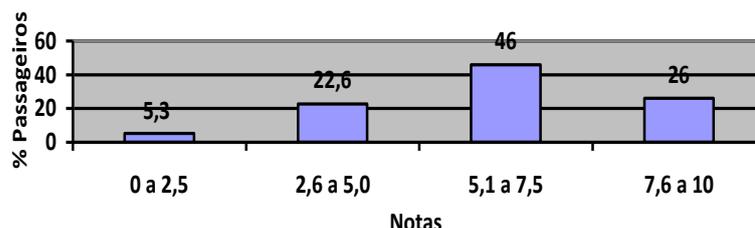
Gráfico 1 – Posição dos Passageiros de Transporte Público em Santos



Fonte: Baseado em Antunes, Ogatta, Sigrist (2020)

De acordo com a pesquisa sobre o transporte público de Santos, 46% dos usuários deram uma nota de 5,1 a 7,5 (Escala de 0 a 10) para a qualidade do serviço, conforme é mostrado nos gráficos 1 e 2 abaixo.

Gráfico 2 – Notas Atribuídas pelos Passageiros ao Transporte Público



Fonte: Baseado em Antunes, Ogatta, Sigrist (2020)

De acordo com Figueiredo, Silva e Barbané (2016) a VCI (Vibração de Corpo Inteiro) está presente em todos os veículos, em especial, os transportes públicos. Segundo estudo feito no ano de 2015, levando em consideração o desconforto causado pela VCI, os assentos de passageiros localizados na parte frontal do veículo foram considerados pouco desconfortável, os assentos posicionados na área

<sup>1</sup> Disponível em: < <https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/201607/22144350-resolucao-5755-2014.pdf>> Acesso em: 20 de maio, 2020

central foram classificados como desconfortável. Entretanto apenas nas viagens acima de 3 horas de duração o limite de vibração superaria o valor máximo recomendado pela norma ISO 2631 – 1997. O estudo não mencionou os passageiros em pé.

Segundo Jorge (2003), a postura de trabalho em pé de trabalhadores lojistas, que ficam diversas horas por dia em pé durante seu turno de trabalho, os relatos foram de dores nas costas e nas pernas presente em 62,4%, dores no pescoço em 36,5%, nos tornozelos e pés (34,2%), ombros (27,1%) e nos joelhos (17,6%). Muitas vezes esses trabalhadores precisam retornar para suas casas utilizando o transporte público, que normalmente está lotado e acabam tendo que ficar a viagem inteira ou boa parte dela em pé, ocasionando uma piora nas dores e desconfortos posturais.

## **2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE ERGONOMIA NO CONTEXTO DA PESQUISA**

Ergonomia é o estudo do relacionamento do homem com o seu trabalho, equipamento e ambiente, e a aplicação de conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas (IIDA, 2005). Segundo Vidal (2002) existem diversos tipos de ergonomia, entre elas:

- a) Ergonomia de Produto: é voltada ao desenvolvimento de ferramentas, produtos, vestiários;
- b) Ergonomia de Intervenção: é a solução de um problema do usuário e;
- c) Ergonomia de Correção: tem como objetivo diminuir ou eliminar desconfortos nos postos e rotinas de trabalho.

Para cada postura há um conjunto de músculos que atuam para a permanência da posição, a permanência prolongada em uma mesma posição pode provocar dores localizadas nos músculos atuantes. A ergonomia recomenda a variação de posturas e movimentos, as articulações devem permanecer em posições neutras, evitar inclinar o tronco e a cabeça, evitar movimentos bruscos, cotovelos e mãos devem permanecer abaixo do nível dos ombros, caso não seja possível manter estas posturas é recomendado que o tempo de exposição seja curto (WACHOWICZ, 2013).

### **2.2.1 MÉTODO ERGONÔMICO APLICADO NO ESTUDO – REBA (*RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT*)**

Segundo Biderman (1992), método significa um conjunto de raciocínios que se sucedem uns aos outros para se chegar a um fim determinado. No campo da ergonomia, Másculo e Vidal (2011) definem os métodos ergonômicos como:

O método ergonômico, essencialmente, consiste no uso dos recursos dos diversos campos de conhecimento que possibilitem averiguar, levantar, analisar e sistematizar o trabalho e as condições de trabalho. Isso implica na observância, utilizando-se instrumentos de caráter quantitativo ou qualitativo, dos vários aspectos da interação humano x elementos do sistema, avançando as fronteiras além do posto de trabalho (MÁSCULO e VIDAL, 2011:284).

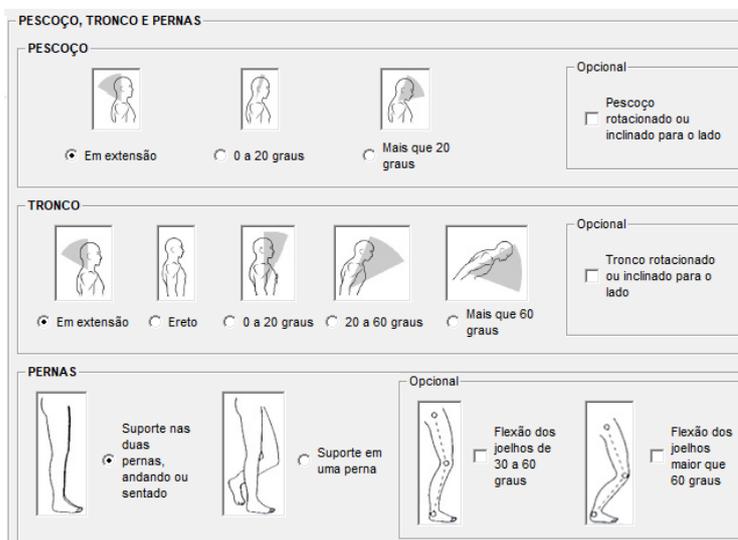
Criado por McAtamney e Hignett, o método REBA foi desenvolvido com o objetivo de gerar um sistema de análise postural para uma variedade de tarefas, dividindo o corpo em segmentos que podem ser analisados individualmente. Para a avaliação ergonômica, o método possui um sistema de pontuação para cada atividade muscular causada por cargas estáticas e dinâmicas, sem a necessidade de equipamentos específicos para a análise dos dados. O resultado final se dá pela soma da pontuação, o valor final é comparado a uma tabela que mostra a necessidade ou não de intervenção ergonômica (MCATAMNEY; HIGNETT, 1999). Para o seguinte estudo será aplicado o método REBA para a análise da atividade de utilizar o ônibus urbano em pé.

### **3 ABORDAGEM METODOLÓGICA / MÉTODOS E TÉCNICAS**

Para fazer a coleta de dados sobre a rotina dos passageiros no transporte público foi elaborado e publicado no dia 15 de setembro de 2020 um formulário online, contendo perguntas sobre a frequência de utilização do transporte público, horário de uso, lotação do transporte, duração média de viagem. No total foram entrevistadas 16 pessoas, adultos do sexo masculino e feminino com idades entre 18 e 30 anos, todas residentes da cidade de Santa Cruz do Sul/RS.

Utilizando o método REBA por meio do software Ergolândia®, foi simulada a postura de um passageiro em pé dentro de um transporte público. Na figura 1 os dados marcados representam o passageiro em pé, com o tronco e as pernas retas.

Figura 1 – Simulação da Posição do Pescoço, Tronco e Perna dos Passageiros



**PESCOÇO, TRONCO E PERNAS**

**PESCOÇO**

Em extensão     0 a 20 graus     Mais que 20 graus

Opcional  
 Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

**TRONCO**

Em extensão     Ereto     0 a 20 graus     20 a 60 graus     Mais que 60 graus

Opcional  
 Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

**PERNAS**

Suporte nas duas pernas, andando ou sentado     Suporte em uma perna

Opcional  
 Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus     Flexão dos joelhos maior que 60 graus

Fonte: Baseado em Ergolândia (2020)

A figura 2 simula que o passageiro está carregando uma carga menor de 5 kg representando uma mochila/bolsa, também foi marcada a opção de “impacto ou força brusca” que acontece frequentemente durante as acelerações e frenagens dos veículos.

Figura 2 – Simulação da Carga Suportada Pelo Passageiro



**CARGA**

Carga menor que 5 Kg     Carga entre 5 e 10 Kg     Carga maior que 10 Kg

Opcional  
 Impacto ou força brusca

Fonte: Baseado em Ergolândia (2020)

Abaixo segue a figura 3 que mostra em flechas com preenchimento sólido a posição das pernas dos passageiros, simulada na figura 1. As flechas com hachuras da imagem 3 indicam os pertences dos passageiros, simulados na figura 2.

Figura 3 – Posição das pernas e os pertences dos passageiros



Fonte: Adaptado de Pixabay<sup>2</sup>.

Na figura 4 foi reproduzida uma situação onde o passageiro está com o braço em um ângulo maior de 90 graus e o antebraço com um ângulo maior que 100 graus, para poder se segurar nas barras de apoio que ficam na parte superior dos transportes. A posição do punho foi considerada entre 15 graus para cima ou para baixo, para simular uma posição neutra.

Figura 4 – Simulação da Posição do Braço, Antebraço e Punho do Passageiro

BRAÇO, ANTEBRAÇO E PUNHO

**BRAÇO**

Menor que - 20 graus  
  Entre - 20 e + 20 graus  
  Entre 20 e 45 graus  
  Entre 45 e 90 graus  
  Maior que 90 graus

Opcionais

Abdução  
  Ombro elevado  
  Braço apoiado

**ANTEBRAÇO**

60 a 100 graus  
  0 a 60 graus ou maior que 100 graus

**PUNHO**

Entre 15 graus para cima e 15 graus para baixo  
  Mais que 15 graus para cima ou mais que 15 graus para baixo

Opcional

Punho desviado da linha neutra ou rotacionado

Fonte: Baseado em Ergolândia (2020)

Na figura 5 podemos ver o ambiente de dentro de um transporte público lotado, as flechas com preenchimento sólido indicam alguns exemplos em que o braço está com um ângulo maior que 90 graus, conforme simulação da figura 4. As

<sup>2</sup> Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/passageiros-tain-el%C3%A9ctrico-%C3%B4nibus-1150043/> Acesso em: 3 de outubro de 2020

flechas com hachuras mostram situações em que a inclinação do punho está entre 15 graus para cima e 15 graus para baixo.

Figura 5 - Posição dos braços e punhos dos passageiros no transporte público



Fonte: Adaptado de Pixabay<sup>3</sup>

A qualidade da pega do usuário também foi considerada no estudo, mostrada na figura 5 e 6, foi considerada uma pega razoável pois os transportes públicos possuem diversas barras onde o passageiro pode segurar.

Figura 6 - Qualidade da Pega do Passageiro

PEGA

Boa  Razoável  Pobre  Inaceitável

Fonte: Baseado em Ergolândia (2020)

Na figura 7 foram marcadas as opções de “movimentos repetitivos (mais que 4 vezes por minuto) porque todos os transportes públicos estão sujeitos a vibração seja pelas imperfeições da estrada ou pelo próprio veículo. A opção de “mudanças posturais grandes ou postura instável” também foi marcada pois o passageiro que fica em pé não possui lugares confiáveis em que possa se apoiar em momentos de força brusca, dependendo apenas da pega nas barras para manter o equilíbrio.

<sup>3</sup> Disponível em: <https://pixabay.com/pt/photos/metro-massa-tokyo-jap%C3%A3o-2387315/> Acesso em: 3 de outubro de 2020

Figura 7 - Possíveis Atividades do Passageiro

ATIVIDADE

- Uma ou mais partes do corpo mantidas por mais de 1 minuto
- Movimentos repetitivos (mais que 4 vezes por minuto)
- Mudanças posturais grandes ou postura instável

Fonte: Baseado em Ergolândia (2020)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Finalizadas as simulações necessárias ao estudo, a pontuação final do método REBA, mostrada na figura 8, foi de 8 pontos, que significa que a atividade simulada apresenta um alto risco e é necessária uma intervenção o quanto antes.

Figura 8 - Resultado do Método REBA

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL MÉTODO REBA: **8**

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
<b>8 a 10</b>	<b>Risco alto</b>	<b>Necessária o quanto antes</b>
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

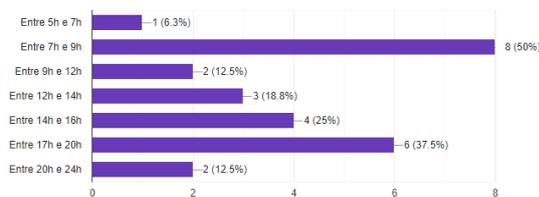
Fonte: Baseado em Ergolândia (2020)

De acordo com o formulário, 56,3% dos entrevistados utilizam algum transporte público de 3 a 5 dias da semana, os horários mais utilizados foram entre 7h e 9h, com 50% das respostas e entre 17h e 20h, com 37,5%. 50% dos das pessoas entrevistadas fazem viagens com duração média entre 15 e 30 minutos e 31,3% realizam viagens de tempo médio acima de 30 minutos. Segue imagem com as respostas.

**Figura 9 - Estatísticas do Formulário Parte 1**

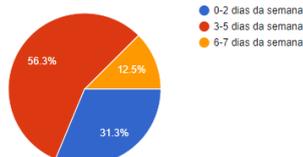
Qual horário que você utiliza o transporte público?

16 responses



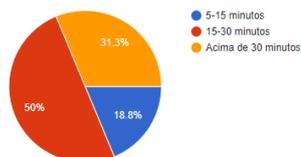
Com que frequência você utiliza transporte público?

16 responses



Qual a duração média de sua viagem?

16 responses



Fonte: Autor (2020)

Conforme figura 2, 50% dos entrevistados relataram uma capacidade superlotada, com muitas pessoas em pé durante a viagem, e 62,5% revelaram que sentem algum desconforto quando precisam ficar em pé durante a viagem, 41,7% apresentaram desconforto nas pernas, 33% alegaram desconforto nas costas e 25% apontaram dores no pescoço.

**Figura 10 - Estatísticas do Formulário Parte 2**

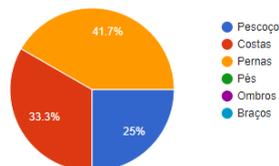
Qual a lotação do transporte?

16 responses



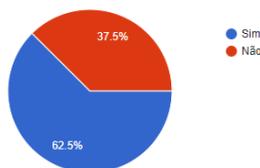
Caso sinta algum desconforto, onde?

12 responses



Sente algum desconforto muscular quando precisa ficar em pé no transporte público?

16 responses



Fonte: Autor (2020)

Com a pesquisa feita por meio do formulário, identificou-se que os transportes públicos durante os horários de maior movimento, apresentam uma lotação acima da recomendada, fazendo com que boa parte dos passageiros precisem ficar em pé durante sua viagem, o que ocasiona desconfortos em diversas partes do corpo na maioria dos usuários pois os mesmos não têm formas seguras de se segurar e manter o equilíbrio.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que a atividade de ficar em pé nos transportes públicos atuais precisa de uma intervenção ergonômica, o projeto do interior dos transportes públicos geralmente não leva em consideração um cenário de superlotação, o que acontece muitas vezes nas grandes cidades, e o passageiro que fica em pé acaba sofrendo as consequências. O aprofundamento no estudo da atividade e no desenvolvimento de produtos junto com a cooperação entre designers, órgãos e empresas de transportes públicos trará melhorias em conforto e segurança para os passageiros. Para se conseguir um ambiente mais seguro e confortável para o usuário que fica em pé é necessário o desenvolvimento de novos produtos e o aprimoramento dos interiores dos transportes públicos, pensando também em cenários de superlotação que tenham muitos passageiros em pé.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. G.; OGATTA, T. I.; SIGRIST V. C. **Avaliação da qualidade do serviço de transporte público de ônibus na cidade de Santos**. Santos: FATEC, 2017.

BIDERMAN, Maria Tereza. **Dicionário Contemporâneo de Português**. Petrópolis: Vozes, 1992

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Lex, Brasília, v. 7, 2012.

DETRAN-RS. Resolução nº N.º 5.755/14, de 28 de janeiro de 2014. Lotações máximas permitidas no transporte de passageiros em pé em linhas intermunicipais de longo curso e de características semelhantes às urbanas. Lex, Porto Alegre, 2014.

ERGOLÂNDIA, Version 7.0: FBF Sistemas, 2020. Disponível em: <  
<https://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>>. Acesso em: 29 de fevereiro de 2020.

FIGUEIREDO, M. A. M.; SILVA, L. F.; BARBANÉ, T. L. **Transporte coletivo: vibração de corpo-inteiro e conforto de passageiros, motoristas e cobradores.** Itajubá: 2016.

FIRJAN. **Quanto custa o deslocamento casa-trabalho-casa no estado do Rio de Janeiro?** Rio de Janeiro: 2016.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção.** 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2005

IPEA. Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS): **Mobilidade urbana.** Brasília, 2011. Disponível em  
<[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110124\\_sips\\_mobilidade.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/110124_sips_mobilidade.pdf)> Acesso em: 10 de Setembro de 2020.

JORGE, M. C. T. C. **A postura de trabalho em pé: um estudo com trabalhadores lojistas.** 2003. 178 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MCATAMNEY, Lynn; HIGNETT, Sue. **Rapid Entire Body Assessment (REBA).** Nottingham: Elsevier, 1999.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: Trabalho Adequado e Eficiente.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

DE RESENDE, P.T.V.; DE SOUSA, P.R. **Mobilidade Urbana nas grandes cidades brasileiras: Um estudo sobre os impactos do congestionamento.** Nova Lima: 2009.

VIDAL, M. C. R. **Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada.** Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.

WACHOWICZ, M. C. **Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho.** Curitiba: 2013.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC**  
**CURSO: ESPECIALIZAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO**

**ATA DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO FINAL DE CURSO**

Ata de apresentação do Projeto Final de Curso, "**Problemas posturais dos passageiros que ficam em pé nos transportes públicos**", submetido pelo aluno **Carlos Eduardo Farias**, como parte dos requisitos para obtenção do Certificado de **Especialista em Design de Produto** pelo Centro Universitário SENAI CIMATEC, às 14horas do dia 04 de novembro de 2020. Reuniu-se remotamente pela plataforma Meet, a Banca Examinadora designada pela Coordenação de curso, constituída por Msc Andrea de Matos Machado – Orientadora e pela Msc Suzana Angélica da Silva Mascarenhas Pina, pelo Msc Jorge Anderson de Jesus Santos e pela Esp Ana Luiza Medeiros Guimarães – coordenadora, que deu início aos trabalhos e a exposição foi realizada pelo estudante dentro do prazo de tempo estabelecido. Ao final da apresentação a banca reuniu-se atribuindo a seguinte nota: 7.0 (Sete).

**A banca de avaliadores decidiu pela:**

**(X) Aprovação do trabalho**

Caberá ao aluno apresentar em no máximo em 30 (trinta) dias a contar da data de assinatura desta Ata, uma cópia do trabalho em PDF com restrição de edição, constando as considerações pontuadas pela banca. A Ata de Apresentação do Projeto Final de Curso deve ser digitalizada e inserida na terceira página do PFC ou como anexo do artigo.

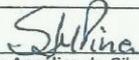
**( ) Reprovação do trabalho**

O aluno terá que se matricular novamente no TCC – Trabalho de Conclusão de Curso e ser submetido a uma banca avaliadora no semestre seguinte.

As ações consequentes ao status de Aprovação deverão obedecer ao prazo proposto acima sob pena do parecer final ser modificado para o status de Reprovado automaticamente e sem possibilidade de recurso.

Para constar, lavrou-se a presente ata que vai assinada por todos os membros da Banca. Por estarem cientes de suas obrigações estão de acordo com os termos desse documento:

Salvador, 04 de novembro de 2020.

Assinado digitalmente por: Andrea de Matos Machado O tempo: 06-11-2020 08:32:46	
Msc Andrea de Matos Machado – Orientadora	Msc Suzana Angélica da Silva Mascarenhas Pina
Assinado digitalmente por: JORGE ANDERSON DE JESUS SANTOS O tempo: 02-12-2020 10:21:28	Assinado digitalmente por: Ana Luiza Medeiros Guimaraes Magalhães O tempo: 05-11-2020 16:42:11
Msc Jorge Anderson de Jesus Santos	Esp Ana Luiza Medeiros Guimarães - coordenadora