

**Etec “PROF<sup>a</sup>. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ”**

**Técnico em Mecânica**

**Lineu Vitor Cavichioli**

**Lucas Cortez Rodrigues da Silva**

**Paulo Henrique Strohmayer**

**NR-12: PROTEÇÃO MÓVEL PARA PLACA DE 3 CASTANHAS DO  
TORNO MECÂNICO IMOR PRN-320**

**Araraquara-SP**

**2023**

**Lineu Vitor Cavichioli**  
**Lucas Cortez Rodrigues da Silva**  
**Paulo Henrique Strohmayer**

**NR-12: PROTEÇÃO MÓVEL PARA PLACA DE 3 CASTANHAS DO  
TORNO MECÂNICO IMOR PRN-320**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC "Prof.<sup>a</sup> Anna de Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do título de Técnico em Mecânica sob a orientação do Professor Edgar Bergo Coroa.

**Araraquara-SP**  
**2023**

**Lineu Vitor Cavichioli**  
**Lucas Cortez Rodrigues da Silva**  
**Paulo Henrique Strohmayer**

**NR-12: PROTEÇÃO MÓVEL PARA PLACA DE 3 CASTANHAS DO  
TORNO MECÂNICO IMOR PRN-320**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Profa. Anna de Oliveira Ferraz como exigência parcial para obtenção do título de **Técnico em Mecânica**.

Aprovado em 23 de junho de 2023.

Banca Examinadora:

---

Prof. Orientador: **Edgar Bergo Coroa**

---

Prof. Avaliador: **Flavio Lourencetti**

---

Prof. Avaliador: **Edson Mello**

Dedicamos esta obra aos  
nossos familiares.

## **AGRADECIMENTO**

A Deus por nos conceder a Paz, Saúde, Amor e Esperança.

Agradecemos ao nosso professor e coordenador Edgar Bergo Coroa, pela amizade, dedicação e orientação durante a elaboração deste trabalho; e ao nosso professor e orientador Flávio Tadeu Lourencetti, também grandemente gratos à Etec Prof. <sup>a</sup> Anna de Oliveira, fundamental para realização do projeto.

Aos colegas de classe, em especial aos companheiros de grupo deste TCC e a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a conclusão do nosso trabalho.

E o testemunho é este: que Deus nos deu  
a vida eterna; e esta vida está em seu  
Filho Jesus Cristo. 1 João 5:11.

**BÍBLIA SAGRADA.**

## RESUMO

A proteção móvel da placa do torno é um equipamento mecânico que consiste em proteger o operador. Desenvolvido para minimizar os acidentes e incidentes causados na hora da usinagem, pensando em primeiro lugar no bem estar dos alunos e professores, o operador abre a capa de proteção na hora de posicionar o material a ser usinado, após a fixação ele fecha a proteção que tem o movimento de 90° na sua articulação de fechamento e abertura, trazendo proteção ao operador contra cavacos e respingos causados pela usinagem, evitando o contato com a placa giratória podendo causar sérios ferimentos e em alguns casos o operador pode vir a óbito. Dispondo ainda de um design inovador, a proteção móvel da placa de três castanhas possui custo reduzido, responsabilidade e segurança.

**Palavras-chave:** Proteção; Segurança; Ferimentos, Usinagem, Responsabilidade.

## **ABSTRACT**

Movable lathe plate guard is a mechanical equipment which is to protect the operator. Developed to minimize accidents and incidents caused at the time of machining, thinking first of all about the well-being of students and teachers, the operator opens the protection cover when positioning the material to be machined, after fixing it he closes the protection that it has a 90° movement in its closing and opening articulation, providing protection to the operator against chips and spatter caused by machining, avoiding contact with the rotating plate, which can cause serious injuries and, in some cases, the operator may die. Also featuring an innovative design, the mobile protection of the three nut plate has reduced cost, responsibility and safety.

**Keywords:** Protection; Security; Wounds, Machining, Liability



## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> - Torno primitivo.....	14
<b>Figura 2</b> - Torno mecânico horizontal .....	15
<b>Figura 3</b> - Torno mecânico vertical .....	15
<b>Figura 4</b> - Torno de bancada .....	16
<b>Figura 5</b> - Torno CNC .....	16
<b>Figura 6</b> – Proteção móvel da placa do torno NR12.....	18
<b>Figura 7</b> – Projeto da proteção – Autodesk Inventor 3D .....	20
<b>Figura 8</b> – Corte das chapas na guilhotina .....	20
<b>Figura 9</b> – Conformação das chapas na calandra .....	21
<b>Figura 10</b> – Operação de furação das chapas.....	21
<b>Figura 11</b> – Usinagem dos pinos de apoio .....	21
<b>Figura 12</b> – Processo de soldagem MIG .....	22
<b>Figura 13</b> – Tintas para a pintura da proteção da placa .....	22
<b>Figura 14</b> – Pintura das peças da proteção da placa .....	22
<b>Figura 15</b> – Instalação do conjunto montado no torno.....	23
<b>Figura 16</b> – Antes da adaptação da proteção.....	23
<b>Figura 17</b> – Depois da adaptação da proteção.....	23

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.1. Objetivos específicos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Justificativa.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3. Metodologia .....</b>	<b>13</b>
<b>1.4. Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1. Torno Primitivo .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1. Torno mecânico horizontal .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2. Torno mecânico vertical .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.3. Torno mecânico de bancada.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.4. Torno com comando numérico computadorizado (CNC).....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. Norma NR 12 – Máquinas e Equipamentos .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1. Proteção móvel da placa do torno mecânico .....</b>	<b>17</b>
<b>3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1. Métodos e Processos.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2. Custos do Projeto.....</b>	<b>24</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
<b>Apêndice 1 – Base de apoio da proteção.....</b>	<b>27</b>
<b>Apêndice 2 – Pino de apoio.....</b>	<b>28</b>
<b>Apêndice 3 – Capa da proteção da placa.....</b>	<b>29</b>
<b>Apêndice 4 – Bucha .....</b>	<b>30</b>
<b>Apêndice 5 – Puxador / Pega da proteção .....</b>	<b>31</b>
<b>Apêndice 6 – Conjunto proteção da placa de 3 castanhas.....</b>	<b>32</b>
<b>Anexo A – Termo de Autorização para Coleta de Dados.....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo B – Termo de Autorização de Divulgação .....</b>	<b>34</b>
<b>Anexo C – Declaração de Autenticidade .....</b>	<b>35</b>
<b>Anexo D – Termo de Autorização RIC-CPS.....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Telecurso (2000), o torno mecânico é uma máquina operatriz extremamente versátil utilizada na confecção ou acabamento em peças. Para isso, utiliza-se de placas para fixação da peça a ser trabalhada.

Essas placas podem ser de três castanhas, se a peça for cilíndrica, ou quatro castanhas, se o perfil da peça for retangular.

Ainda o mesmo autor diz que esta máquina-ferramenta permite a usinagem de variados componentes mecânicos: possibilita a transformação do material em estado bruto, em peças que podem ter seções circulares, e quaisquer combinações destas seções.

Basicamente é composto de uma unidade em forma de caixa que sustenta uma estrutura chamada cabeçote fixo. A composição da máquina contém ainda duas superfícies orientadoras chamadas barramentos, que por exigências de durabilidade e precisão são temperadas e retificadas.

O barramento é a base de um torno, pois sustenta a maioria de seus acessórios, como lunetas, cabeçote fixo e móvel etc. Para movimentos longitudinais, um torno básico tem um carro principal e um carro auxiliar para movimentos precisos e para movimentos horizontais um carro transversal (TELECURSO, 2000).

Antunes (1996) diz que através deste equipamento é possível confeccionar eixos, polias, pinos, qualquer tipo possível e imaginável de roscas, peças cilíndricas internas e externas, além de cones, esferas e os mais diversos e estranhos formatos.

Com o acoplamento de diversos acessórios, alguns mais comuns, outros menos, o torno mecânico pode ainda desempenhar as funções de outras máquinas ferramentas, como fresadora, plaina, retífica ou furadeira.

Para fornecer ao operador de torno mecânico um método de trabalho mais seguro, foi projetado uma proteção para a placa universal a fim de minimizar o lançamento de cavacos e respingos de fluídos de corte, proporcionando grande segurança na hora da usinagem, e caso o operador esqueça acidentalmente de retirar a chave da placa universal do Torno mecânico.

Conforme Work Safety Automação (2023), as proteções mecânicas NR-12 projetadas, fabricadas desenvolvidas para segurança em torno mecânico, um sistema projeto em categoria de risco condizente com equipamento.

Atendendo as referências normativas, deixando o equipamento seguro e produtivo a concepção de projeto para torno mecânico NR12.

Para atendimento e adequação NR12 do torno mecânico IMOR PRN-320, o grupo desenvolveu um projeto no Autodesk Inventor (software de modelagem 3D), agregando valor e credibilidade ao trabalho de adequação de máquinas.

As normas técnicas do ministério do trabalho existem para evitar os acidentes do trabalho, proporcionando mais segurança e tranquilidade ao ambiente produtivo, tanto para as empresas quanto para os colaboradores.

## **1.1. Objetivos**

O trabalho teve como objetivo transmitir segurança para os discentes e docentes nas aulas práticas no laboratório de usinagem dos cursos Técnico em Mecânica, Técnico em Mecatrônica e Técnico em Eletromecânica da Etec Anna de Oliveira Ferraz. Visou-se garantir a saúde e a integridade física do operador e prevenir acidentes e doenças no trabalho, a proteção para tornos convencionais deve atender à norma regulamentadora NR12.

### **1.1.1. Objetivos específicos**

- Minimizar o lançamento de cavacos e respingos dos fluidos de corte;
- Evitar que alunos distraídos se encostem ao torno em operação;
- Evitar que alunos esqueçam a chave de aperto da peça na placa de 3 castanhas.

## **1.2. Justificativa**

Esta proteção foi desenvolvida para a segurança do operador, pois no passado não havia acidentes com tanta frequência, porém foi modernizado os equipamentos da escola para dar uma maior segurança aos alunos e professores.

### **1.3. Metodologia**

Para o desenvolvimento deste trabalho foi feita uma pesquisa bibliográfica qualitativa, com base na norma de segurança NR-12 que teve como objetivo assegurar o operador na usinagem.

### **1.4. Estrutura do Trabalho**

Este trabalho foi composto em três capítulos e as considerações finais:

O primeiro capítulo se encontra a introdução, objetivo, objetivo específico, justificativa, metodologia e estrutura do trabalho

No segundo capítulo, está a fundamentação teórica sobre torno e norma NR-12. Já no terceiro capítulo, o desenvolvimento do projeto e processo de fabricação da proteção móvel da placa do torno IMOR PRN-320.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Para realização desse trabalho de conclusão de curso, foi aplicado pesquisas em fontes relacionados ao projeto para adquirir melhor compreensão das necessidades, os temas como torno, análise de risco, normas regulamentadoras e segurança do trabalho. Esses itens serão a base para desenvolvimento de uma proposta de adaptação do torno horizontal IMOR PRN-320 com relação à NR-12, apresentando as necessidades e justificando os investimentos dos alunos do grupo nas condições de segurança necessária nas aulas práticas.

De acordo com Telecurso (2000), no período pré-histórico, ou seja, antes de o homem inventar a escrita, não existiam máquinas-ferramenta propriamente ditas.

O torno foi uma das primeiras e mais importantes máquinas ferramenta, porque dele derivaram todas as máquinas operatrizes que existem atualmente.

### 2.1. Torno Primitivo

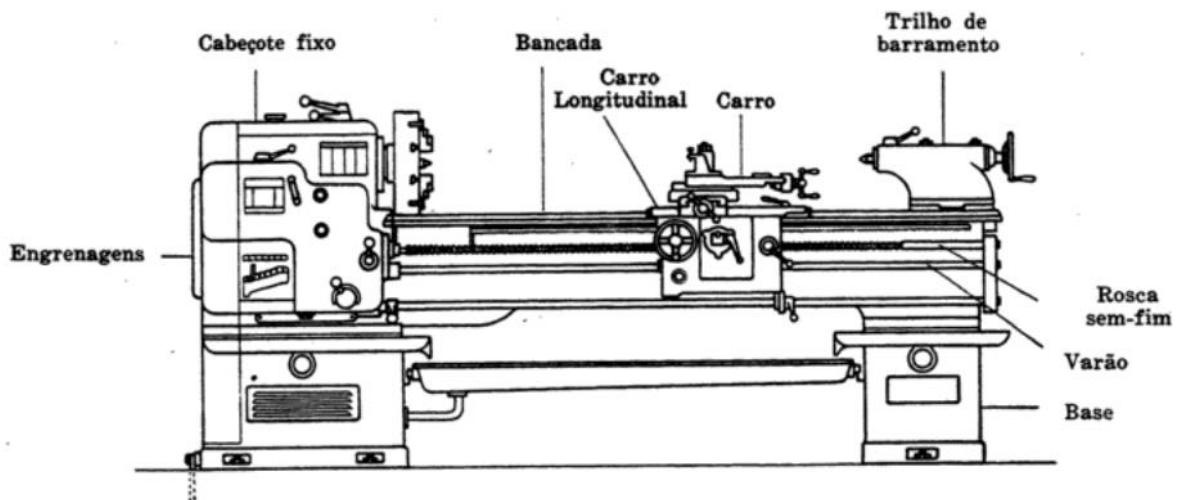
O torno primitivo se caracteriza por dois movimentos sendo a rotação da peça e o avanço da ferramenta (Fig.1). Era um equipamento rudimentar composto de dois suportes de madeira fixados no chão. Enquanto o torneiro apoiava a ferramenta em um outro suporte, seu auxiliar girava a peça puxando alternadamente as duas pontas da corda enrolada em um eixo. O torneamento era intermitente e o corte só acontecia quando o giro se fazia na direção do fio de corte da ferramenta (TELECURSO, 2000).



**Figura 1** - Torno primitivo  
**Fonte:** Telecurso 2000

### 2.1.1. Torno mecânico horizontal

Torno mecânico (Fig.2) é uma máquina-ferramenta que permite usinar peças de forma geométrica de revolução. Estas máquinas-ferramenta operam fazendo girar a peça a usinar presa em um cabeçote por placa de 3 ou 4 castanhas, está tendo as castanhas individuais, ou fixada entre os contrapontos de centragem (ROSSETTI (2004).



**Figura 2 - Torno mecânico horizontal**  
Fonte: Rossetti (2004)

### 2.1.2. Torno mecânico vertical

O torno vertical (Fig.3) é um tipo de torno bastante especializado, utilizado para a usinagem de peças de grande altura ou diâmetro (MAUSA, 2023).



**Figura 3 - Torno mecânico vertical**  
Fonte: Mause (2023)

### 2.1.3.Torno mecânico de bancada

Conforme Fortg (2023), O torno de bancada (Fig.4) é uma máquina que serve para construir diversas peças, fazer acabamentos, cortar, lixar, limar e diversas outras coisas no ramo da indústria em geral, sendo de grande importância nas diversas indústrias.



**Figura 4 - Torno de bancada**  
Fonte: Fortg (2023)

### 2.1.4.Torno com comando numérico computadorizado (CNC)

Torno CNC (Fig.5) é uma máquina na qual o processo de usinagem é feito por Comandos Numéricos Computadorizados (CNC) através de coordenadas X (vertical) e Z (longitudinal). Sua grande vantagem em relação ao torno mecânico é o acabamento e o tempo de produção (ROMI, 2023).



**Figura 5 - Torno CNC**  
Fonte: Romi (2023)



## **2.2. Norma NR 12 – Máquinas e Equipamentos**

A norma regulamentadora NR-12 deve ser aplicada desde a fabricação até a comercialização do equipamento. Cabe ao operador seguir todas as orientações relativas ao uso seguro da máquina.

A adequação NR-12 para o torno mecânico horizontal inclui uma série de procedimentos e técnicas que visam à segurança do equipamento industrial, de acordo com as leis trabalhistas e as determinações dos órgãos responsáveis.

A norma regulamentadora NR-12 definida como segurança de máquina e equipamento emprega padrões preventivos de segurança e higienização utilizando operação e manutenção de máquinas e equipamentos, instalações para serem absorvidos instituições, se ressarcindo de plausíveis acidentes (SCALDELAI et al, 2012).

Os fundamentos da NR-12 são caracterizados do parágrafo 12.1 a 12.5 que abrange desde a sua criação até os tipos de manuseio de transporte a manutenção e exigência de classificar os colaboradores de manuseio (DRAGONI, 2011).

Operados dentro da promessa das caracterizações do projeto e sua indispensabilidade de execução são exemplificadas etapas de proteção, que basicamente são pautados os enunciados que estão discriminados na norma NR-12, 2014, formas de instalação de múltiplos dispositivos segurança, elétrica, pressurizada, partida e parada entre outros (DRAGONI, 2011).

Segundo Dragoni (2011), um anexo primordial a norma da Nota Técnica 37/2004 que acentua a relevância de acompanhar a variação da data limite das normatizações para não serem penalizados por desconhecimento.

Ainda o mesmo autor diz, o prazo variou de 12 a 66 meses com data limite a 17 de junho de 2016 para se adequarem utilizando as 131 etapas nesse período.

### **2.2.1. Proteção móvel da placa do torno mecânico**

As proteções móveis da placa de três castanhas do torno mecânico podem ser abertas sem o uso de ferramenta, conforme a NR-12 item 12.41b, porém conectadas por elementos mecânicos à estrutura da máquina e deve ser associada a dispositivos de intertravamento.

A figura 6 apresenta um exemplo de proteção móvel para a placa do torno.



**Figura 6** – Proteção móvel da placa do torno NR12  
**Fonte:**

Segunda NR-12 item 12.39d, estes elementos "devem ser instalados nas máquinas de modo que não possam ser neutralizados ou burlados" pelo operador (SENAC, 2023).

### 3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O desenvolvimento do projeto busca obter respostas para confecção e instalação da proteção móvel para a placa de três castanhas do torno mecânico universal IMOR PRN-320, para atingir o nível de segurança exigido pela norma NR-12 garantindo o mínimo de integridade operacional dos alunos e docentes.

Contudo, o conceito que visa entender o problema precisa compreender onde ele está ambientado como as NRs e técnicas junto com o próprio equipamento e repetir o processo para todas as aplicações de soluções de segurança.

#### 3.1. Métodos e Processos

Para realização deste trabalho de conclusão de curso, foram utilizados máquinas e equipamentos para a fabricação e instalação da proteção como:

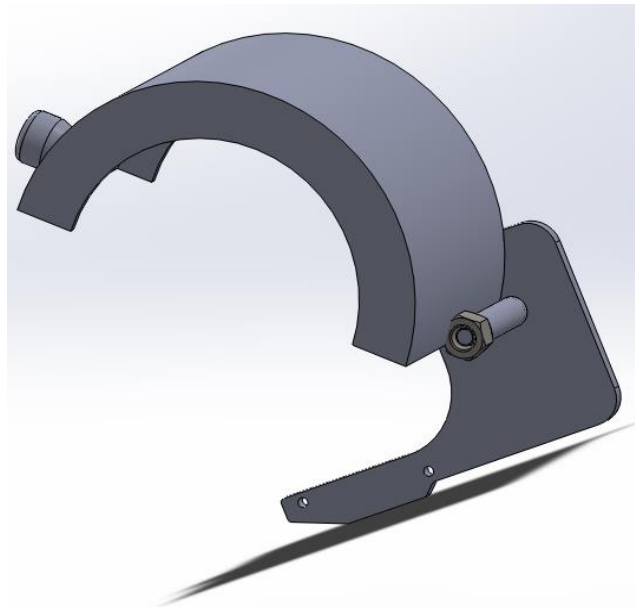
- Furadeira de bancada,
- Solda MIG;
- Torno mecânico universal;
- Calandra;
- Guilhotina;
- Pistola de pintura e compressor de ar.

Os materiais utilizados para a confecção da proteção foram:

- Chapas de aço 2 mm x 1m (SAE 1020);
- Parafusos de 6mm x 20mm;
- Pinos ½" x 3. ½" (SAE 1045);
- Nylon 38 mm x 400 mm;
- Pintura fundo primer 1litro, esmalte sintético branco.

Assim, segue abaixo as etapas para o projeto e fabricação da proteção móvel da placa do torno IMOR PRN-320 conforme as orientações da NR-12.

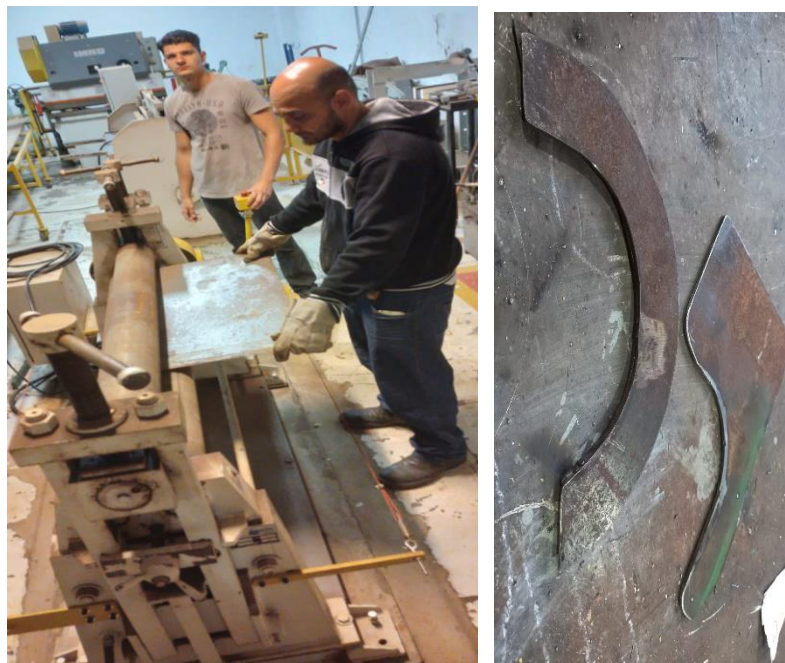
a) **Software Autodesk Inventor 3D:** foi utilizado o Autodesk Inventor para projetar as dimensões da proteção móvel da placa do torno IMOR PRN-320 (Fig.7);



**Figura 7** – Projeto da proteção – Autodesk Inventor 3D  
**Fonte:** Autores, (2023).

b) **Software Autodesk Inventor 3D:** Com as medidas do projeto, foi possível realizar simulações e executar os desenhos em 2D para a fabricação das peças separadamente.

c) **Corte das chapas (guilhotina):** Foram dimensionadas as chapas e cortadas nas medidas conforme projeto.



**Figura 8** – Corte das chapas na guilhotina  
**Fonte:** Autores, (2023).

**d) Conformação da chapa (calandra):** Foi realizada a conformação da chapa na calandra, assim ajustando o grau da curvatura da chapa dando forma ao material (Fig.9);



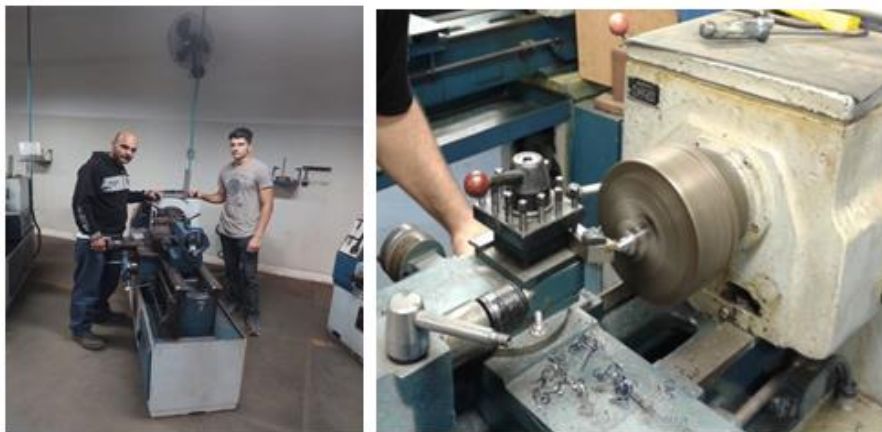
**Figura 9 –** Conformação das chapas na calandra  
**Fonte:** Autores, (2023).

**e) Furação das bases (furadeira de bancada):** Foram identificados os pontos de fixação da chapa da capa, travadas na bancada por duas morsas e furadas em seus pontos determinados (Fig.10).



**Figura 10 –** Operação de furação das chapas  
**Fonte:** Autores, (2023).

**f) Usinagem dos pinos (torno mecânico universal):** Foi feito a usinagem dos pinos de junção da capa onde ela será fixada por porcas lisas e arruela (Fig.11).



**Figura 11 –** Usinagem dos pinos de apoio  
**Fonte:** Autores, (2023).



**g) Soldagem MIG:** Foi utilizado o processo de soldagem MIG nas chapas cortadas e conformadas (Fig.12), do processo anterior.



**Figura 12 – Processo de soldagem MIG**  
**Fonte:** Autores, (2023).

**h) Pintura da proteção da placa:** As tintas utilizadas (Fig.13) - adotando as cores padrão da escola, foram as tintas Azul Munsell e Cinza Ral, pois são os tons de cores recomendadas para esse tipo de máquina.



**Figura 13 – Tintas para a pintura da proteção da placa**  
**Fonte:** Autores, (2023).

Iniciou-se realizando o lixamento com lixa-ferro grão 80 e 320. Foi realizada a pintura das chapas e da proteção conforme figura 14.



**Figura 14– Pintura das peças da proteção da placa**  
**Fonte:** Autores, (2023).

i) **Montagem do conjunto da proteção da placa:** No último passo, foi realizada a montagem da base de fixação da proteção no torno IMOR PRN-320 (Fig.15).



**Figura 15**– Instalação do conjunto montado no torno  
**Fonte:** Autores, (2023).

De acordo com as figuras 16 17, pode-se observar a comparação antes e depois da montagem da proteção móvel da placa



**Figura 16**– Antes da adaptação da proteção  
**Fonte:** Autores, (2023).



**Figura 17**– Depois da adaptação da proteção  
**Fonte:** Autores, (2023).

### 3.2. Custos do Projeto

A tabela 1 abaixo apresenta uma relação de todos os componentes que foram comprados pelo grupo, sendo ressaltado a referência para outros projetos futuros para mais dez conjuntos de proteções da placa do torno. Definir quais materiais utilizar e o preço de cada material é o que ajuda a ter um controle sobre os gastos, facilitando o planejamento do projeto.

**Tabela 1** - Custos do projeto

Item	Descrição da peça	Quantidade	Preço estimado
1	Chapa 3/16"	1 m/2	R\$80,50
2	Chapa 5/16"	1 m/2	R\$158,33
3	Chapa 2 mm	1 m/2	R\$45,31
4	Barra redonda 3/4"	1 m/2	R\$39,66
5	Porca 1/2"	10 pcs	R\$4,00
7	Nylon	500 mm	R\$28,56
8	Parafuso Allen m6x20	20 pcs	R\$9,00
9	Materiais para pintura	4	R\$70,00

**Total Gasto. R\$ 435,36**

**Preço por unidade. R\$ 43,50**

**Valor + mão de obra. Lucro de +/- 150%**

**R\$ 200,00**

**Fonte:** Autores, (2023).



## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a finalidade de diminuir as dificuldades encontradas com relação a segurança dos alunos da Etec Anna de Oliveira Ferras, com a ideia dada pelos professores Edgar Coroa e Flávio Lourencetti, buscou-se uma forma de simplificar o projeto, e com isso, garantir a exigência da norma NR-12.

Essa adaptação no torno IMOR PRN-320 consiste no mecanismo semelhante ao do aparelho de proteção já usado em outros equipamentos que agrega um conceito de proteger e assegurar o equipamento conforme a NR12 aumentando a disponibilidade de maquinário adequando-se a norma com o intuito de disponibilizar uma máquina ferramenta em condições favoráveis no quesito segurança do aluno e professores no laboratório de usinagem da Escola Industrial da cidade de Araraquara-SP.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Izildo. Torno Mecânico Universal. São Paulo: Érica, 1996.

DRAGONI, J.F. Proteção de Máquinas, Equipamentos, Mecanismos e Cadeado de Segurança. São Paulo: LTr, 2011.

Disponível em <<http://www.trabalhosfeitos.com> > apresentações textuais sobre a segurança na usinagem. Acesso em 19 Mar de 2023.

Disponível em <<http://www.guiatrabalhista.com.br>> normas de segurança encontradas na NR 12 art. 12.38. Acesso em 18 Mar de 2023.

Disponível em <<http://www.crea-sc.org.br>>. As grandes mudanças da NR 12 com novos projetos para aumentar a segurança na usinagem. Acesso em 20 Mar de 2023.

Disponível em <<http://www.editorasenacsp.com.br>>. Acesso em 20 de Mar 2023.

Disponível em <<https://fortg.com.br/produto/mini-torno-mecanico-350mm-550w-fg0001>> Mini Torno Mecânico 350mm 550W • FG0001. Acesso em 12 abr de 2023.

Disponível em <<https://mausa.com.br/torno-vertical-cnc.php>>. Torno Vertical CNC - Smart C. Acesso em 15 abr de 2023.

Disponível em <<https://worksafetyautomacao.com.br/servicos/adequacao-de-torno-nr12>> Work Safety Automação - especialistas em segurança e automação de processos industriais. Acesso em 20 jun de 2023.

Disponível em <<https://www.romi.com/produtos/tornos-cnc-romi-centur/>>. Tornos da Linha ROMI Centur. Acesso em 6 mai de 2023.

FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO, Processo de Fabricação, Curso Profissionalizante Mecânica, Telecurso 2000, Ed. Globo, 2000.

PROTEÇÃO DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, MECANISMOS DE SEGURANÇA. Editora Pesquisa e Indústria. São Paulo. José Filiston Dragon. 2005.  
Disponível em <<http://www.ltreditora.com.br>>. Acesso em 20 fev 2023.

PREVENÇÃO E CONTROLE DE RISCO EM MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES. Editora SENAC. São Paulo. Armando Campos, Valter Lima.

Ministério do Trabalho e Emprego. NR 12 - Segurança no trabalho em Máquinas e Equipamentos. 2015. PDF

ROSSETTI, Tonino. Manual Prático do Torneiro Mecânico e do Fresador. Ed. Hemus, 2004.

SCALDELAI, A. V. et al. Manual prático de Saúde e Segurança do Trabalho. 2. ed. São Caetano do Sul, SP: Yendis Editora Ltda, 2012

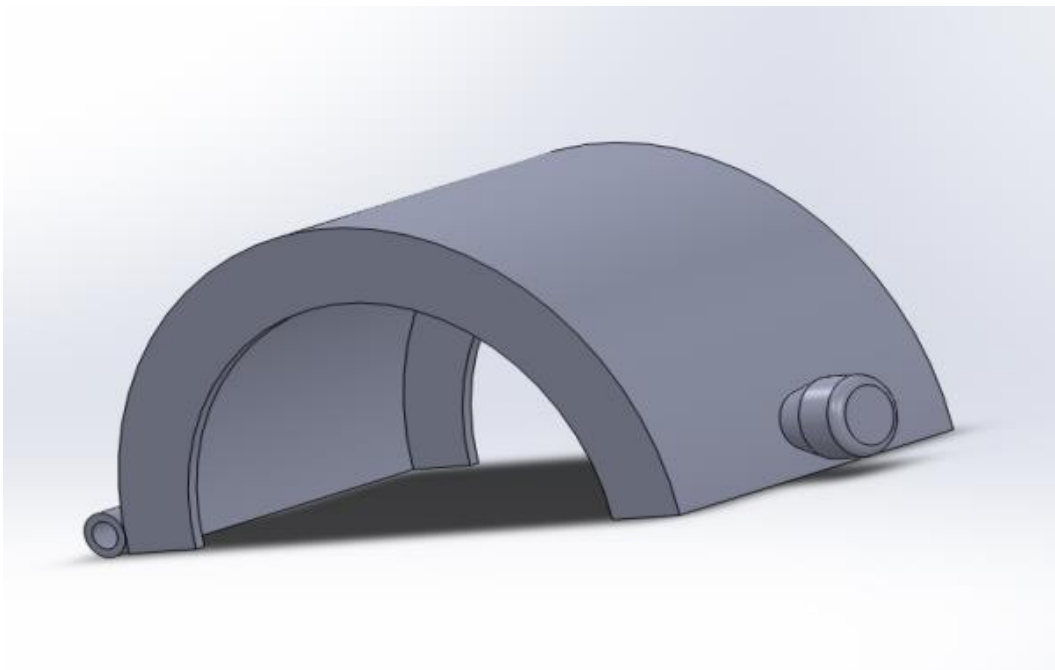
## Apêndice 1 – Base de apoio da proteção



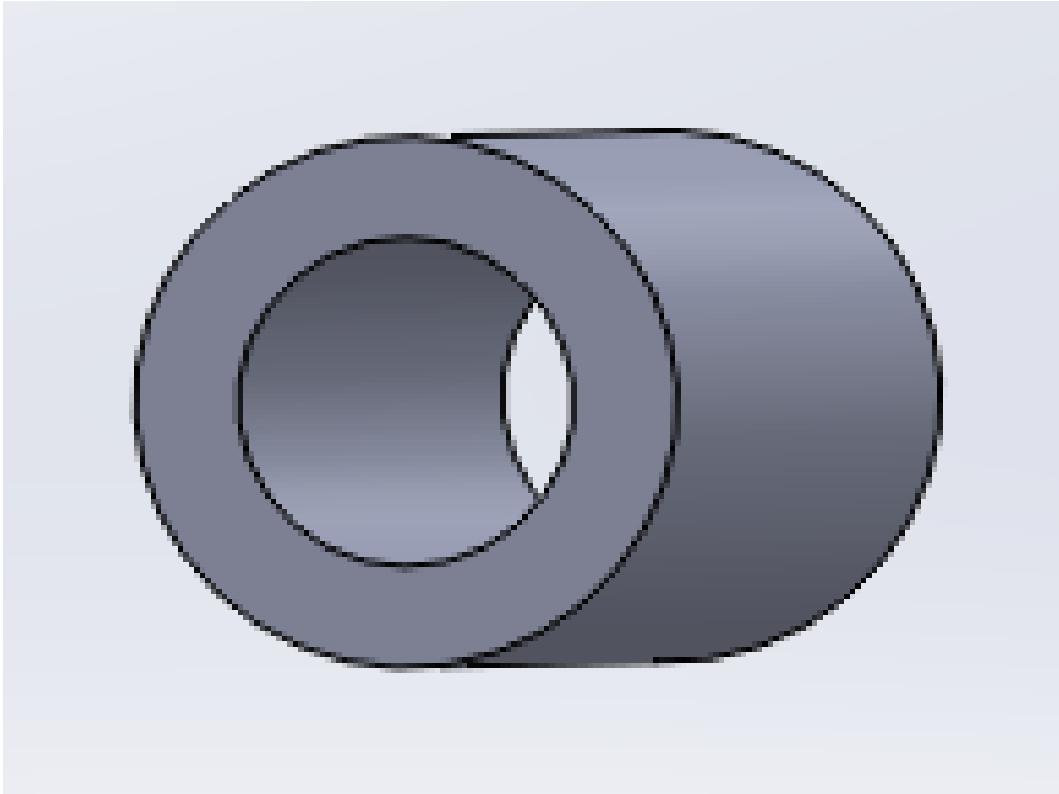
## Apêndice 2 – Pino de apoio



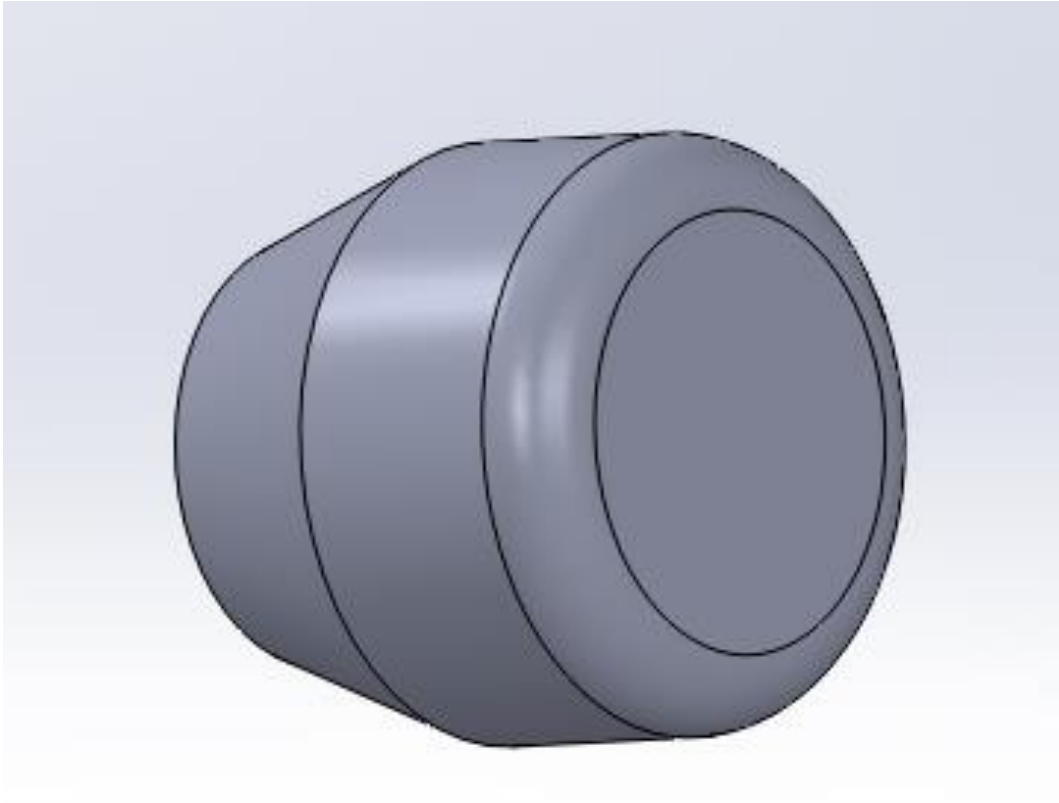
### Apêndice 3 – Capa da proteção da placa



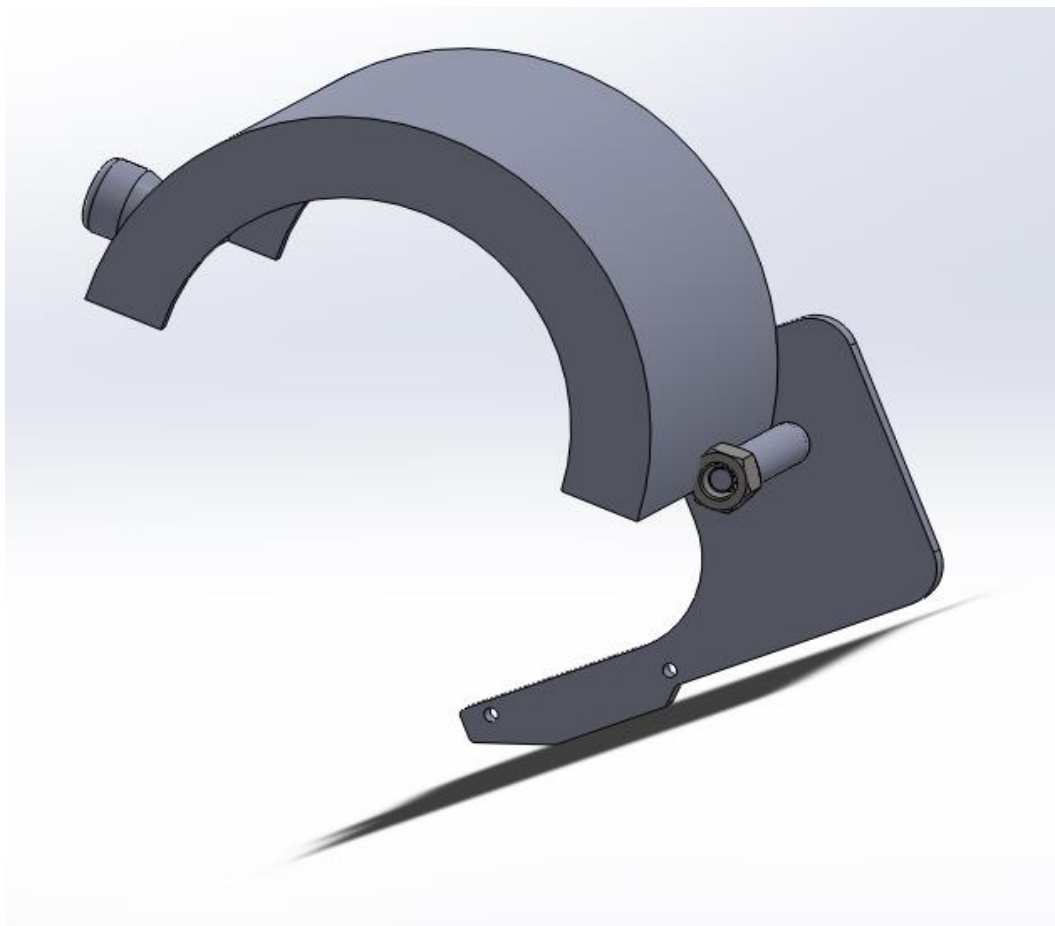
## Apêndice 4 – Bucha



## Apêndice 5 – Puxador / Pega da proteção



## Apêndice 6 – Conjunto proteção da placa de 3 castanhas





## Anexo A – Termo de Autorização para Coleta de Dados



### TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no curso **Técnico em Mecânica**, solicitamos a V. Sa. a autorização para coleta de dados nessa instituição, com a finalidade de realizar a pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso com o título “**NR-12: PROTEÇÃO MÓVEL PARA PLACA DE 3 CASTANHAS DO TORNO MECÂNICO IMOR PRN-320**”, sob orientação da Profª **Edgar Bergo Coroa**, que será apresentado na **ETEC “Prof.ª Anna de Oliveira Ferraz”**. A coleta de dados ocorrerá mediante a utilização (descrever instrumento, local e público-alvo). Igualmente, assumo o compromisso de utilizar os dados obtidos somente para fins científicos, bem como de disponibilizar os resultados obtidos para esta instituição. Agradecemos antecipadamente e esperamos contar com a sua colaboração.

Araraquara, 23 de junho de 2023.

Nome	RG	Assinatura
Lineu Vitor Cavichioli	42.512.489-7	
Lucas Cortez Rodrigues da Silva	58.106.701-0	
Paulo Henrique Strohmayer	21.805.848-2	

## Anexo B – Termo de Autorização de Divulgação



### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no curso **Técnico em Mecânica**, na qualidade de titulares dos direitos morais e patrimoniais de autores do texto apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso com o título **“NR-12: PROTEÇÃO MÓVEL PARA PLACA DE 3 CASTANHAS DO TORNO MECÂNICO IMOR PRN-320”** apresentado na **ETEC “Profª Anna de Oliveira Ferraz”**, autorizamos o Centro Paula Souza a reproduzir integral ou parcialmente o trabalho escrito e/ou disponibilizá-lo em ambientes virtuais.

Araraquara, 23 de junho de 2023.

Nome	RG	Assinatura
Lineu Vitor Cavichioli	42.512.489-7	
Lucas Cortez Rodrigues da Silva	58.106.701-0	
Paulo Henrique Strohmayr	21.805.848-2	

## Anexo C – Declaração de Autenticidade



### DECLARAÇÃO DE AUTENTICIDADE

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no curso **Técnico em Mecânica na ETEC “Prof.<sup>a</sup> Anna de Oliveira Ferraz”**, declaramos ser os autores do texto apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso com o título **“NR-12: PROTEÇÃO MÓVEL PARA PLACA DE 3 CASTANHAS DO TORNO MECÂNICO IMOR PRN-320”**.

Afirmamos, também, ter seguido as normas da ABNT referente às citações textuais que utilizamos, dessa forma, creditando a autoria a seus verdadeiros autores (Lei n.9.610, 19/02/1998).

Através dessa declaração damos ciência da nossa responsabilidade sobre o texto apresentado e assumimos qualquer encargo por eventuais problemas legais, no tocante aos direitos autorais e originalidade do texto.

Araraquara, 23 de junho de 2023.

Nome	RG	Assinatura
Lineu Vitor Cavichioli	42.512.489-7	
Lucas Cortez Rodrigues da Silva	58.106.701-0	
Paulo Henrique Strohmayer	21.805.848-2	

## Anexo D – Termo de Autorização RIC-CPS



---

### Etec “Prof.<sup>a</sup> Anna de Oliveira Ferraz”

#### TERMO DE AUTORIZAÇÃO

#### Depósito e disponibilização dos Trabalhos de Conclusão de Curso no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS)

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no curso Técnico em **Mecânica** na qualidade de titulares dos direitos morais e patrimoniais de autores do Trabalho de Conclusão de Curso “**NR-12: PROTEÇÃO MÓVEL PARA PLACA DE 3 CASTANHAS DO TORNO MECÂNICO IMOR PRN-320**”, apresentado na Etec Profa. Anna de Oliveira Ferraz, município de Araraquara, sob a orientação do(a) Prof.<sup>(a)</sup> Edgar Bergo Coroa apresentado na data 23/06/2023, cuja menção (nota) é \_\_\_\_\_:

- (X) Autorizamos o Centro Paula Souza a divulgar o documento, abaixo relacionado, sem ressarcimentos de Direitos Autorais, no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS) e em outros ambientes digitais institucionais, por prazo indeterminado, para fins acadêmicos, a título de divulgação da produção científica gerada pela unidade, com fundamento nas disposições da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 e da Lei nº 12.853, de 14 de agosto de 2013.
- ( ) Não autorizamos o Centro Paula Souza a divulgar o conteúdo integral, do documento abaixo relacionado, até a data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_. Após esse período o documento poderá ser disponibilizado sem ressarcimentos de Direitos Autorais, no Repositório Institucional do Conhecimento (RIC-CPS) e em outros ambientes digitais institucionais, por prazo indeterminado, para fins acadêmicos, a título de divulgação da produção científica gerada pela unidade, com fundamento nas disposições da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 e da Lei nº 12.853, de 14 de agosto de 2013.
- ( ) Não autorizamos a divulgação do conteúdo integral do documento abaixo relacionado, sob a justificativa:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

O trabalho contou com agência de fomento<sup>1</sup>: (X) Não ( ) CAPES ( ) CNPq ( ) Outro (especifique):




\_\_\_\_\_.

Atestamos que todas as eventuais correções solicitadas pela banca examinadora foram realizadas, entregando a versão final e absolutamente correta.

---

<sup>1</sup> Agência de fomento à pesquisa: instituições que financiam projetos, apoiam financeiramente projetos de pesquisa.

Araraquara, 23 de junho de 2023.

<b>Nome completo dos autores</b>	<b>RG</b>	<b>E-mail Pessoal</b>	<b>Assinatura</b>
Lineu Vitor Cavichioli	42.512.489-7	lineu83@hotmail.com	
<b>Nome completo dos autores</b>	<b>RG</b>	<b>E-mail pessoal</b>	<b>Assinatura</b>
Lucas Cortez Rodrigues da Silva	58.106.701-0	lucascortez4524@gmail.com	
<b>Nome completo dos autores</b>	<b>RG</b>	<b>E-mail pessoal</b>	<b>Assinatura</b>
Paulo Henrique Strohmayer	21.805.848-2	ph8strohmayer@gmail.com	

Cientes:

**Professor Orientador:**

Edgar Bergo Coroa \_\_\_\_\_

RG: 23.317.671-8

**Coordenador do Curso:**

Edgar Bergo Coroa \_\_\_\_\_

RG: 23.317.671-8