**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**

**SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA**

**EZEQUIEL ORLOSKI**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA IMPRESSORA 3D**

**MÓVEL DE BAIXO CUSTO**

**PONTA GROSSA**

**2020**

EZEQUIEL ORLOSKI

DESENVOLVIMENTO DE UMA IMPRESSORA 3D

MÓVEL DE BAIXO CUSTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do título de graduação na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Ariangelo Hauer Dias

PONTA GROSSA

2020

*Dedico este trabalho a Deus por sempre estar ao meu lado nos momentos mais difíceis desse trabalho.*

*A todos os meus professores da graduação, que foram de fundamental importância na construção da minha vida profissional.*

*Ao professor Ariangelo Hauer Dias, pela sua paciência, conselhos e ensinamentos que foram essenciais para o desenvolvimento deste TCC.*

*À minha família e amigos que sempre estiveram presentes direta ou indiretamente em todos os momentos de minha formação.*

Agradeço em primeiro lugar, а Deus, qυе fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos. pоr tеr permitido que eu tivesse saúde е determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Aos amigos e familiares, por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho. Que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização do mesmo.

Ao professor Ariangelo Hauer Dias, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade. Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos meus colegas de curso, cоm quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando.

 À minha querida namorada, pelo seu amor incondicional e por compreender minha dedicação ao projeto deste trabalho.

**RESUMO**

A impressão 3D cooperativa é uma tecnologia emergente que visa superar várias limitações de impressão 3D contemporâneas (por exemplo, tamanho de impressão, custo, complexidade), permitindo várias impressoras 3D móveis para trabalhar simultaneamente em um único trabalho de impressão. Em particular, um desafio da impressão 3D é a incapacidade de incorporar componentes pré-fabricados em uma estrutura sem intervenção humana. Neste trabalho, apresentamos um robô móvel que pode funcionar com outras impressoras 3D móveis para selecionar e posicionar componentes em uma estrutura impressa em 3D durante o processo de impressão. Primeiro, é projetado um simples robô SCARA em seguida, é projetada a base móvel do robô, usando um rover com rodas Mecanum.

Palavras chave: Impressão 3D, Robô SCARA, Rodas Mecanum.

**ABSTRACT**

Cooperative 3D printing is an emerging technology that aims to overcome several contemporary 3D printing limitations (for example, print size, cost, complexity), allowing multiple mobile 3D printers to work simultaneously on a single print job. In particular, a challenge of 3D printing is the inability to incorporate prefabricated components into a structure without human intervention. In this work, we present a mobile robot that can work with other mobile 3D printers to select and position components in a 3D printed structure during the printing process. First, a simple SCARA robot is designed, then the mobile base of the robot is designed using a Mecanum wheeled rover.

Keywords: 3D printing, SCARA robot, Mecanum wheels.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 \_ Ciclo representativo dos processos acadêmicos…..…..23

**LISTA DE TABELAS**

ABELA 1 – Pontos de acesso na Internet por segmentos ....... 12

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

WWW World Wide Web

**SUMÁRIO**

[**1.** **INTRODUÇÃO** 8](#_Toc61355509)

[**1.1** **DEFINIÇÃO DO PROBLEMA** 8](#_Toc61355510)

[**1.2** **OBJETIVOS** 8](#_Toc61355511)

[1.2.1 Objetivos Gerais 8](#_Toc61355512)

[1.2.2 Objetivos 8](#_Toc61355513)

[**1.3** **JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA** 8](#_Toc61355514)

[**2.** **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA** 8](#_Toc61355515)

[2.1. Manufatura Aditiva 8](#_Toc61355516)

[2.2. Impressoras 3D 8](#_Toc61355517)

[2.3. Cinemática delta 8](#_Toc61355518)

[2.4. Materiais poliméricos 8](#_Toc61355519)

[2.5. Polímeros de engenharia 9](#_Toc61355520)

[**3.** **DESENVOLVIMENTO** 9](#_Toc61355521)

[3.1. Máquina 9](#_Toc61355522)

[3.2. Componentes selecionados para integração eletroeletrônica 9](#_Toc61355523)

[3.2.1 Placa processadora 9](#_Toc61355524)

[3.2.2 Placa controladora 9](#_Toc61355525)

[3.2.3 Módulos de acionamento 9](#_Toc61355526)

[3.2.4 Módulo de potência 9](#_Toc61355527)

[3.2.5 Fonte de alimentação 9](#_Toc61355528)

[3.2.6 Sensores de temperatura 9](#_Toc61355529)

[3.2.7 Extrusor para alta temperatura 9](#_Toc61355530)

[3.2.8 Mesa aquecida 9](#_Toc61355531)

[3.2.9 Motores 9](#_Toc61355532)

[3.2.10 Fim de curso 9](#_Toc61355533)

[3.2.11 Termostato 9](#_Toc61355534)

[3.3 Integração dos componentes à máquina 9](#_Toc61355535)

[3.4 Configuração do programa para controle da impressora 9](#_Toc61355536)

[3.5 Configuração do firmware 9](#_Toc61355537)

[4. **CALIBRAÇÃO E TESTES DE VALIDAÇÃO** 9](#_Toc61355538)

[5. **CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS** 9](#_Toc61355539)

[6. **REFERÊNCIAS** 9](#_Toc61355540)

[7. **APÊNDICE A – CONFIGURAÇÕES DO SOFTWARE REPETIER** 9](#_Toc61355541)

[8. **APÊNDICE B – CONFIGURAÇÕES DO FIRMWARE 1** 9](#_Toc61355542)

[9. **APÊNDICE C – CONFIGURAÇÕES DO FIRMWARE 2** 9](#_Toc61355543)

[10. **APÊNDICE D – CONFIGURAÇÕES DO SOFTWARE FATIADOR** 9](#_Toc61355544)

1. **INTRODUÇÃO**

A impressão 3D, também conhecida como prototipagem rápida, é um método de manufatura aditiva, que consiste em criar um objeto tridimensional adicionando sucessivas camadas de material. Teve seu início nos anos 80, para construir modelos e protótipos e ajudar engenheiros na sua conceitualização, mas hoje já é utilizada em diversas áreas como aeronáutica, arquitetura, arte, brinquedos, indústria automotiva, medicina, robótica, entre outros (GARDAN, 2015). Sua popularidade vem crescendo nos últimos anos, mas infelizmente ainda é considerada uma tecnologia muito nova, o que significa que construir ou comprar uma pode ser caro. Ela é identificada como uma das principais tecnologias educacionais emergentes para apoiar a aprendizagem e estimular a inovação. Existem várias iniciativas ao redor do mundo para usar a impressora 3D com o objetivo de enriquecer o currículo do ensino de ciências, tecnologia, engenharia e matemática.

* 1. **DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**
  2. **OBJETIVOS**
     1. Objetivos Gerais
     2. Objetivos
  3. **JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA**

1. **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**
   1. Manufatura Aditiva
   2. Impressoras 3D
   3. Cinemática delta
   4. Materiais poliméricos
   5. Polímeros de engenharia
2. **DESENVOLVIMENTO**
   1. Máquina
   2. Componentes selecionados para integração eletroeletrônica
      1. Placa processadora
      2. Placa controladora
      3. Módulos de acionamento
      4. Módulo de potência
      5. Fonte de alimentação
      6. Sensores de temperatura
      7. Extrusor para alta temperatura
      8. Mesa aquecida
      9. Motores
      10. Fim de curso
      11. Termostato
   3. Integração dos componentes à máquina
   4. Configuração do programa para controle da impressora
   5. Configuração do firmware
3. **CALIBRAÇÃO E TESTES DE VALIDAÇÃO**
4. **CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**
5. **REFERÊNCIAS**
6. **APÊNDICE A – CONFIGURAÇÕES DO SOFTWARE REPETIER**
7. **APÊNDICE B – CONFIGURAÇÕES DO FIRMWARE 1**
8. **APÊNDICE C – CONFIGURAÇÕES DO FIRMWARE 2**
9. **APÊNDICE D – CONFIGURAÇÕES DO SOFTWARE FATIADOR**