

# Viabilidade de uma impressora braille de baixo custo



**Novembro de 2008**



**Prof. MSc. Saulo Pimentel Wulhynek**  
Orientador

**Charles Henrique Gonçalves Santos**  
Aluno



# Motivação

- Era da informação e novas tecnologias
- Deficientes visuais
  - Menor número
  - Maiores limitações
- Tecnologias para deficientes visuais
  - Sistema de amplificação de voz
  - Impressora Braille - custo elevado



# Objetivo

Avaliar a viabilidade técnica e econômica de se produzir uma impressora Braille de baixo custo, a partir do aproveitamento do sistema mecânico de impressoras em desuso, com a consequente redução dos custos de produção e eliminação de lixo eletrônico.





# Justificativas

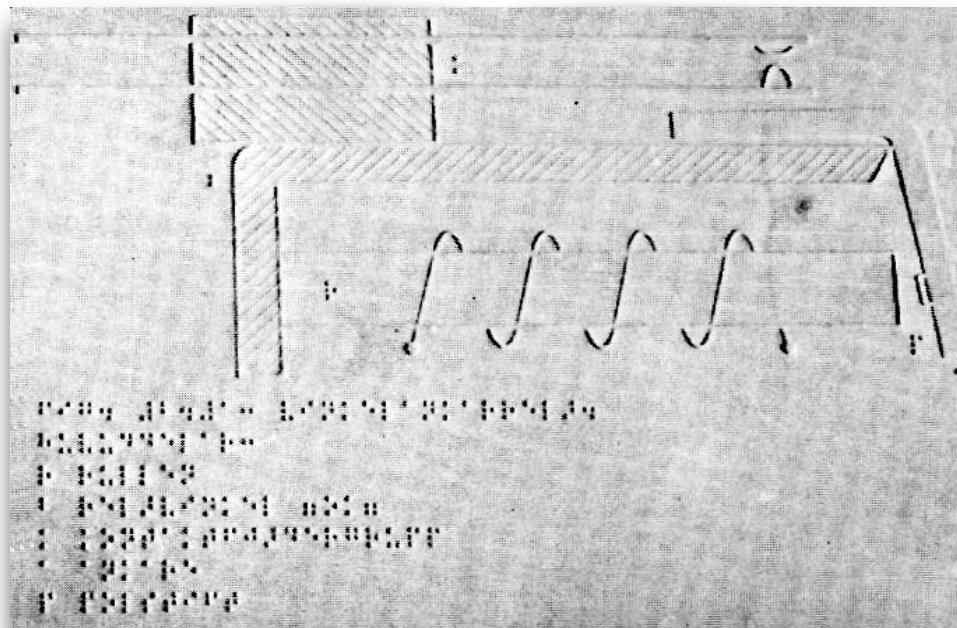
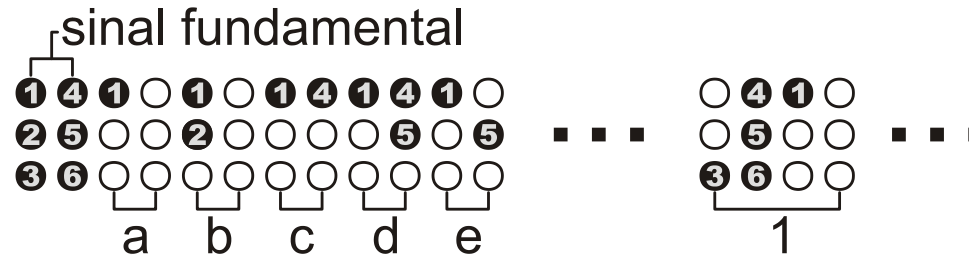
- No sentido social

Possibilitar aos deficientes visuais, que já têm acesso a um computador, a impressão de seus próprios trabalhos em uma impressora de baixo custo com a conseqüente eliminação de lixo eletrônico.

- No sentido acadêmico

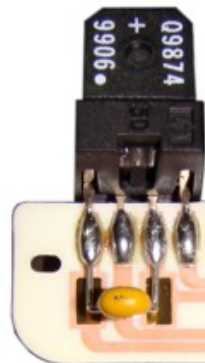
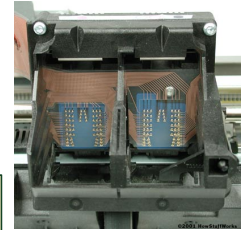
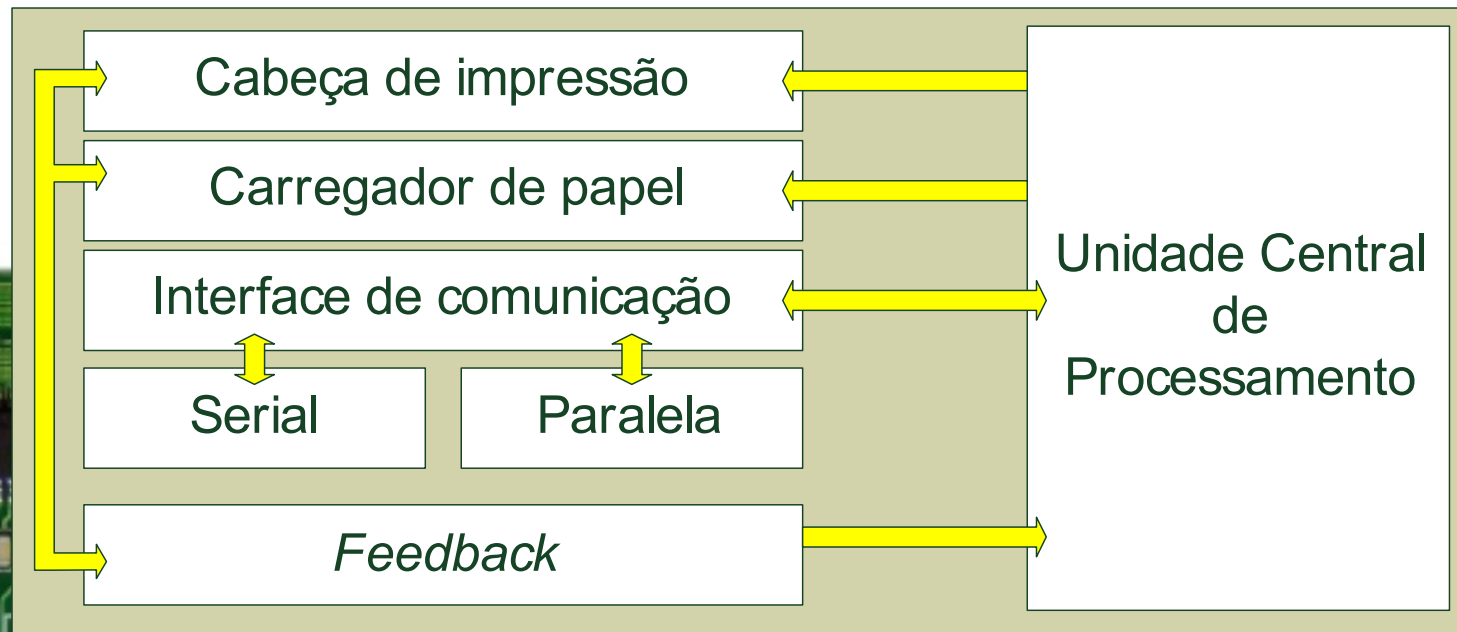
Desenvolver habilidades no Sistema Braille; entender o funcionamento de uma impressora a jato de tinta; estudar e aplicar conceitos de solenóides cilíndricos, motores DC, motores de passo, servo-motores, porta serial/paralela, sensores e micro-controladores.

# Sistema Braille





# Impressora a jato de tinta



# Atuadores



Motor DC



Motor de passo

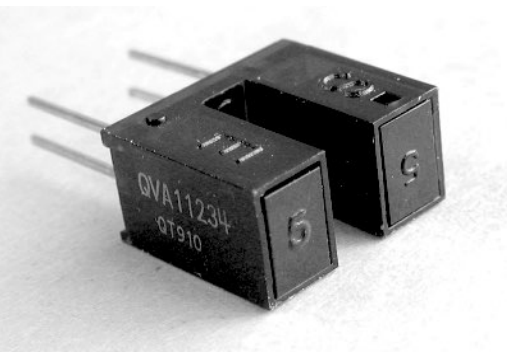


Servo-motor

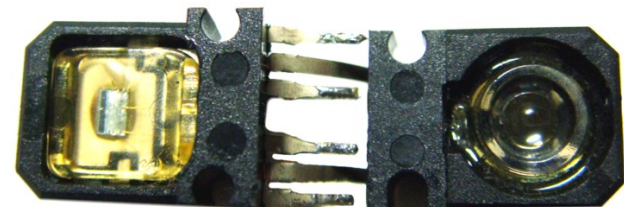
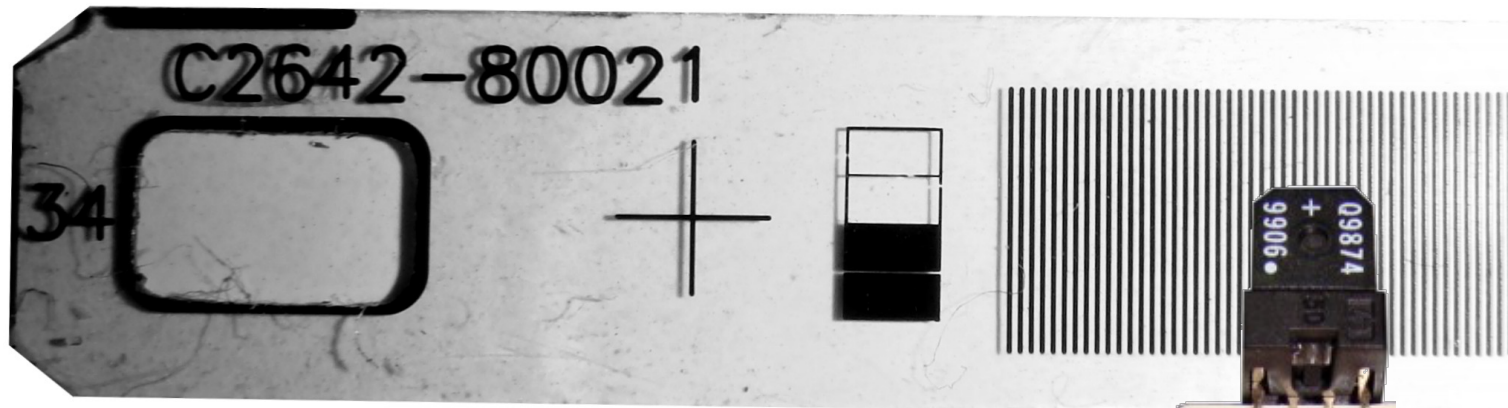


Solenóide

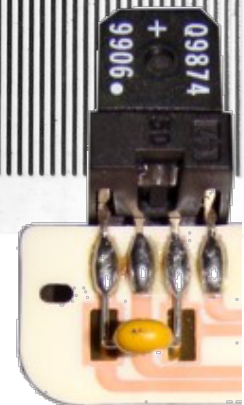
# Sensores



Sensor de papel

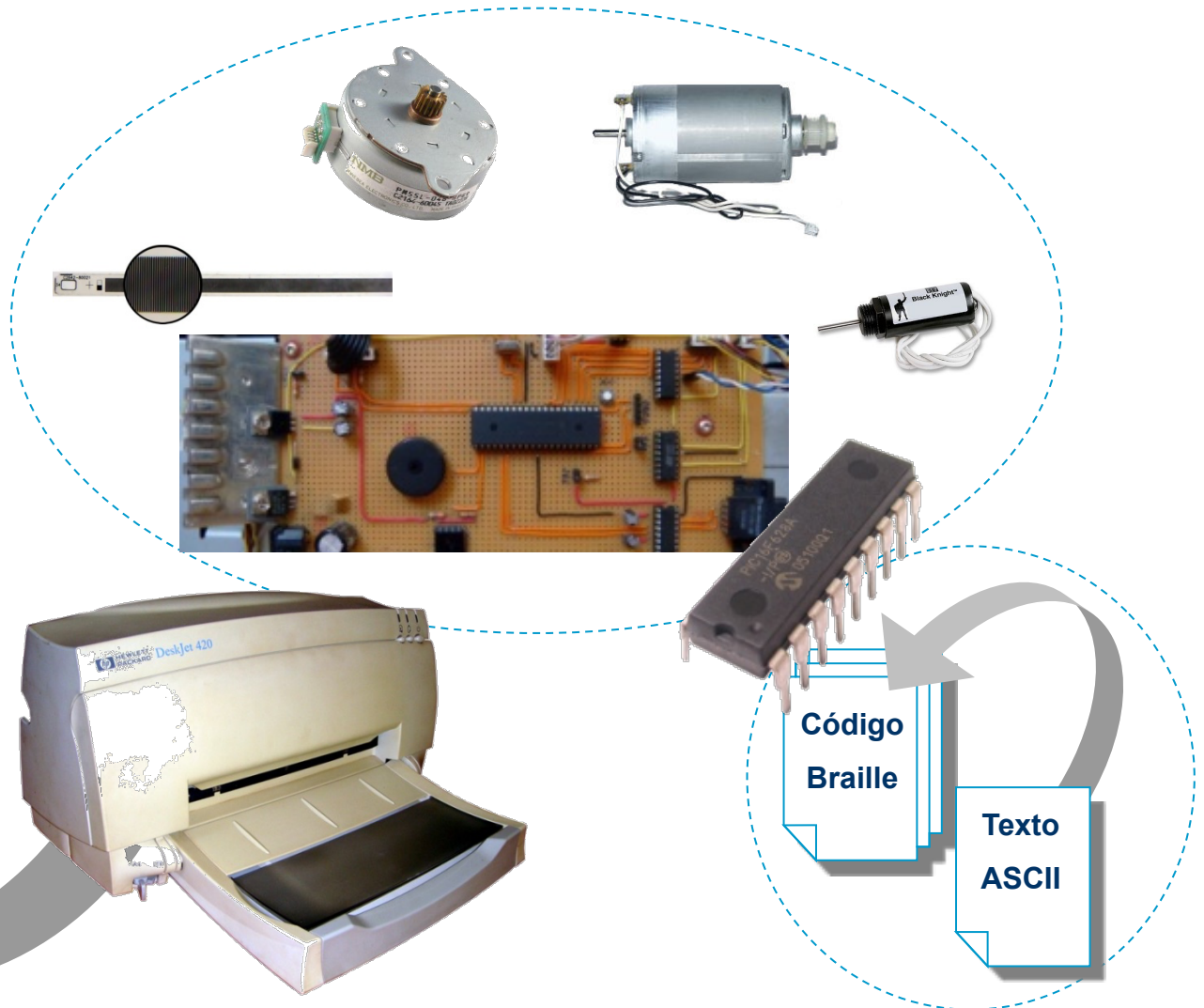
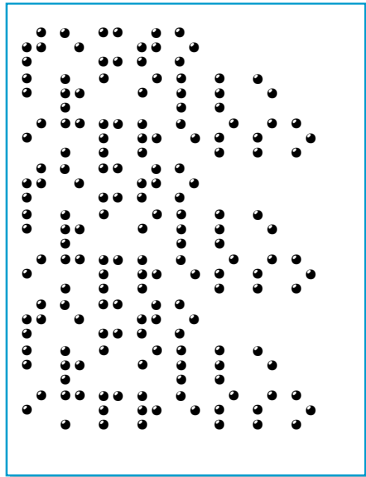


Sensor de deslocamento

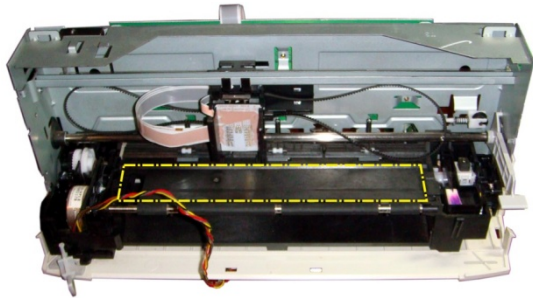




# Métodos e procedimentos



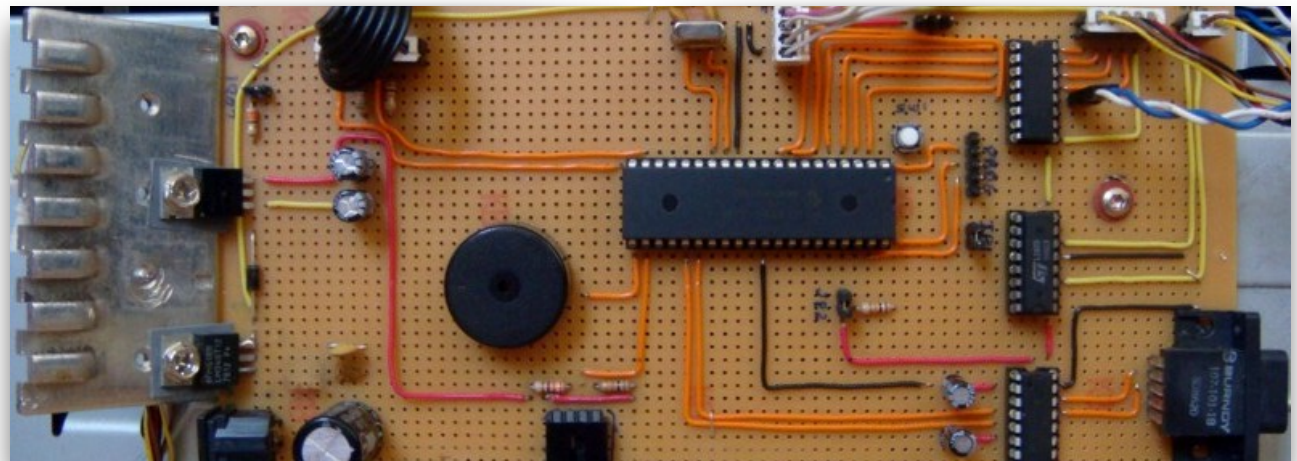
# Métodos e procedimentos



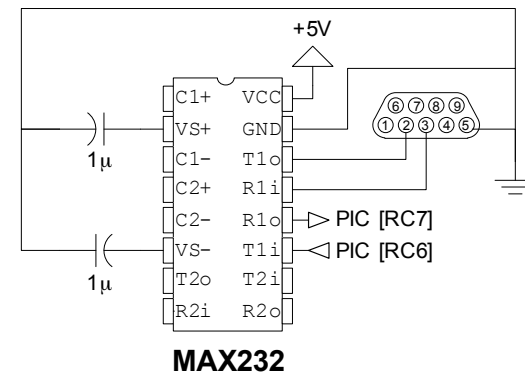
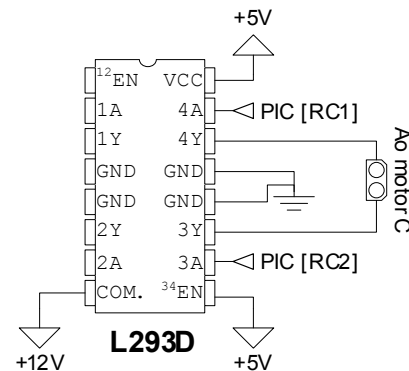
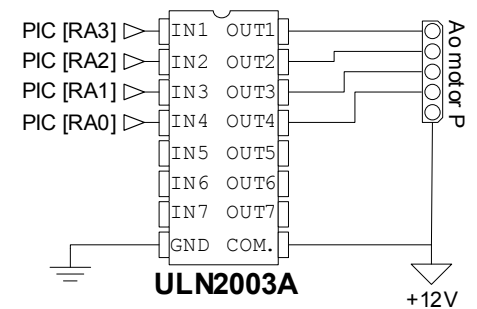
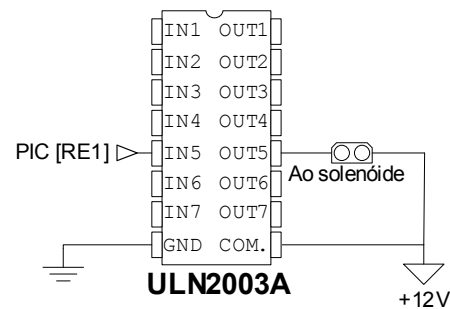
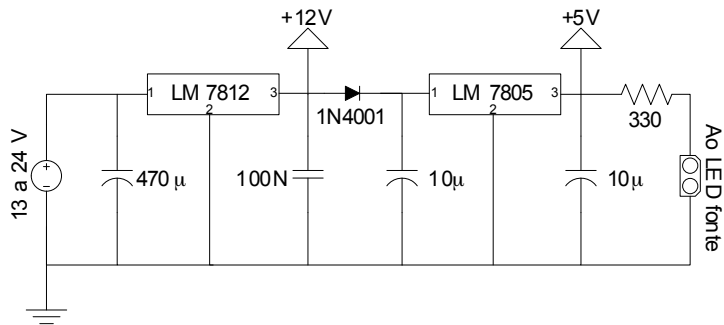
Seleção da  
impressora  
HP 420



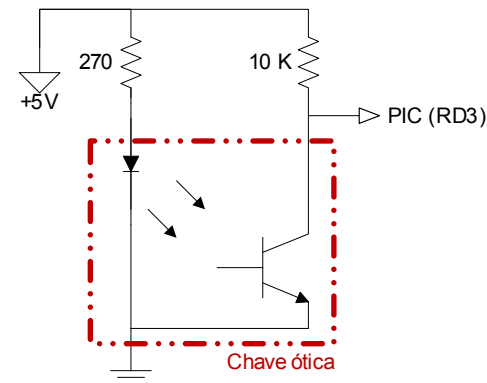
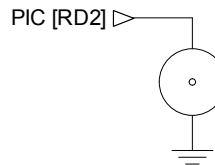
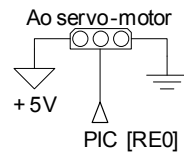
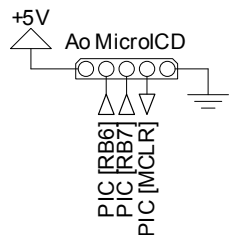
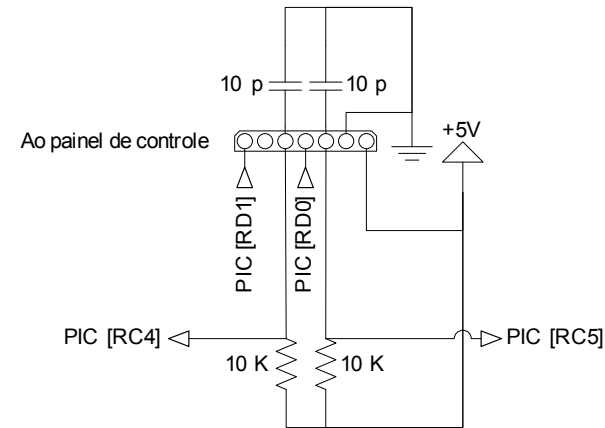
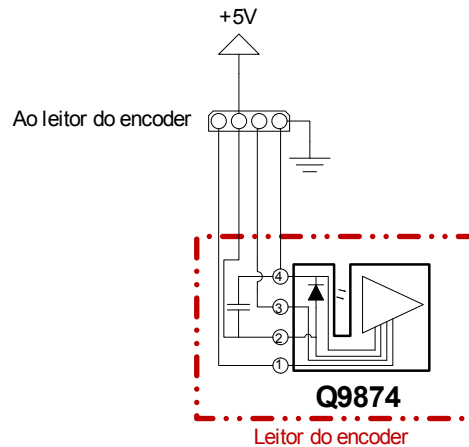
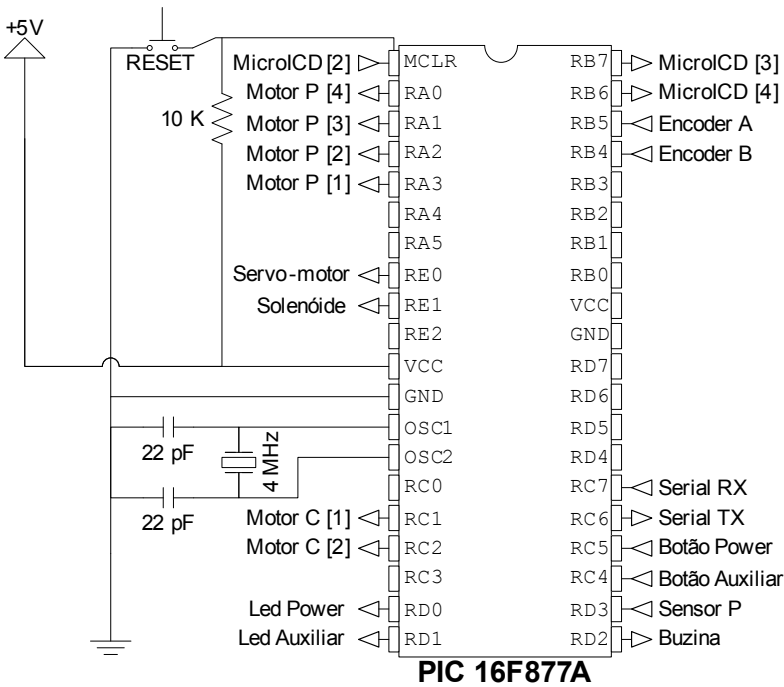
Montagem da  
controladora



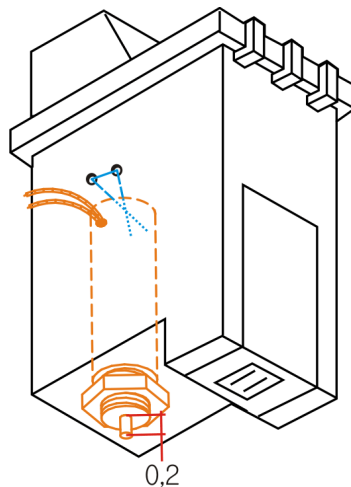
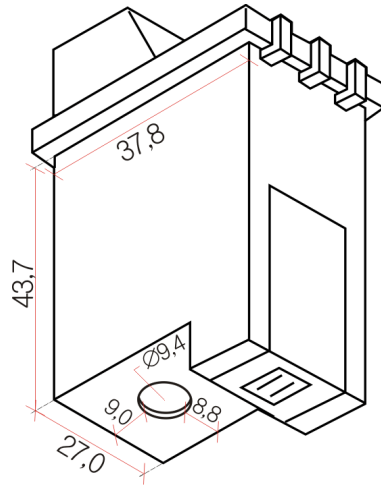
# Esquemático dos circuitos



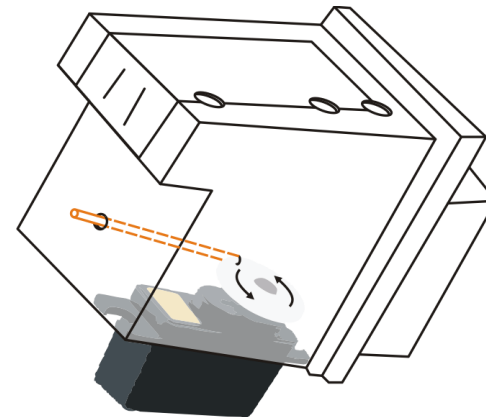
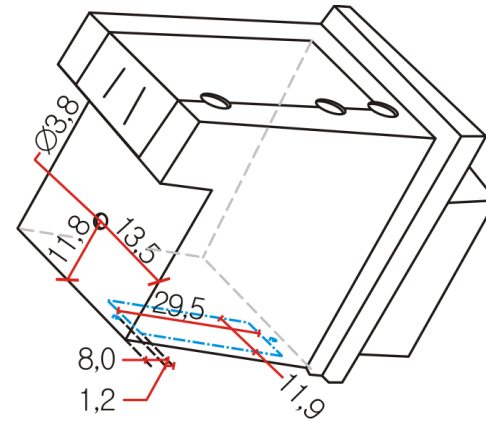
# Esquemático dos circuitos



# Adaptação da cabeça de impressão

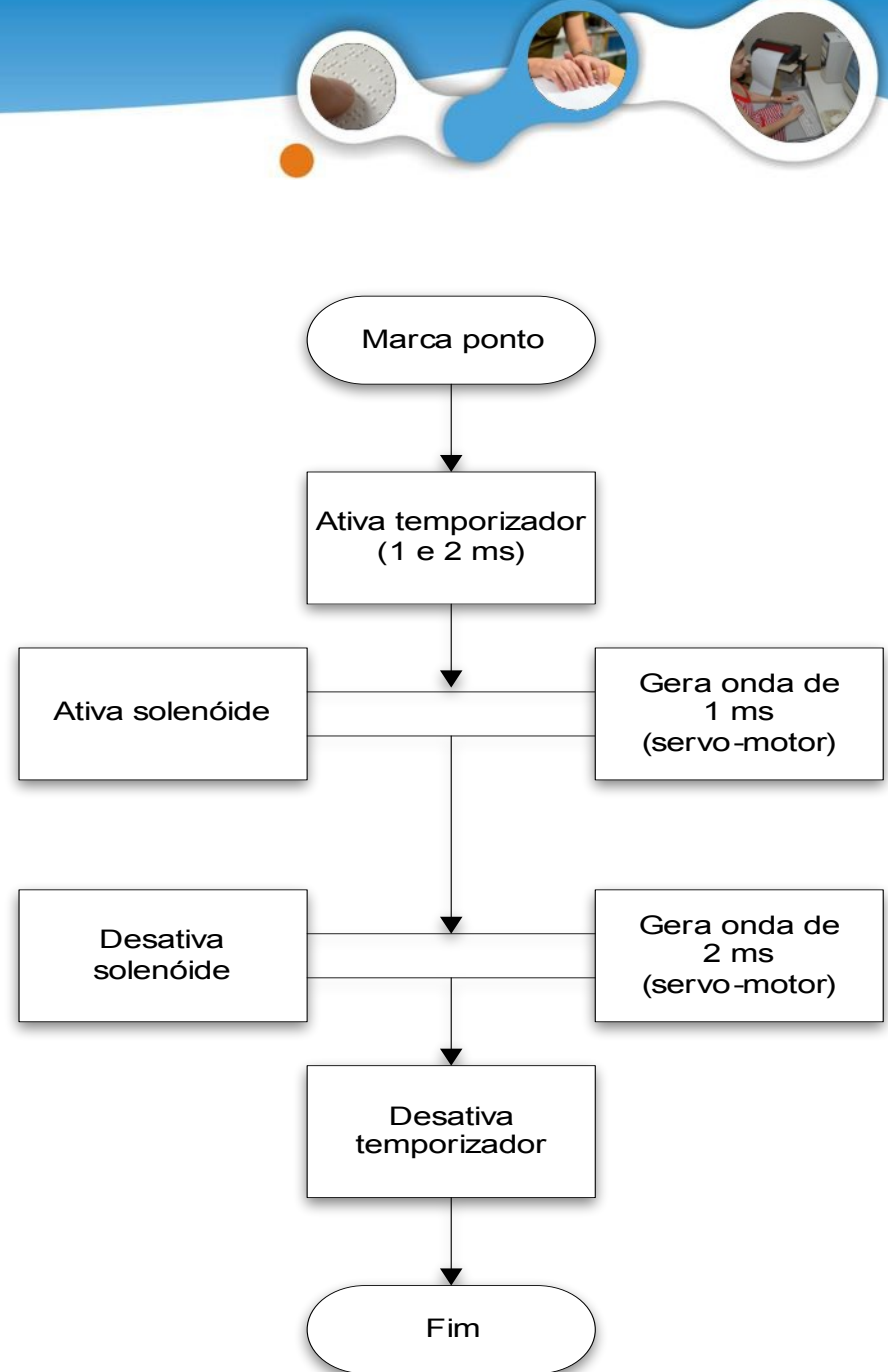
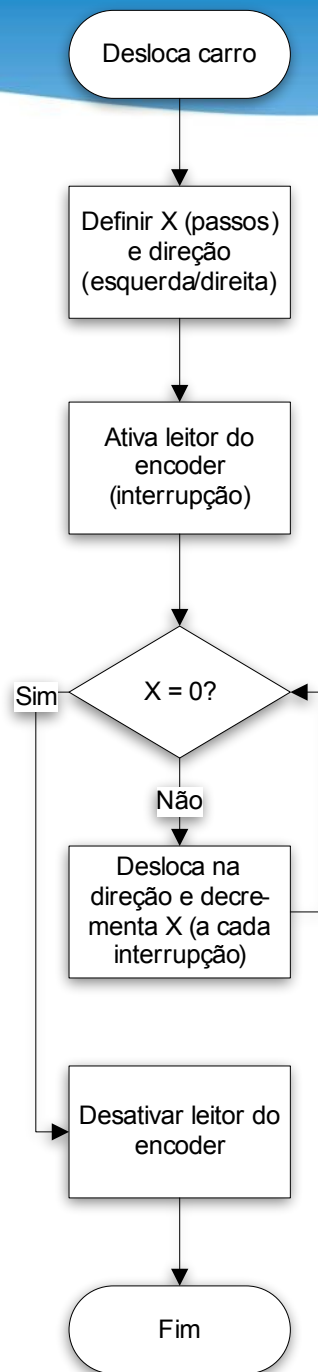


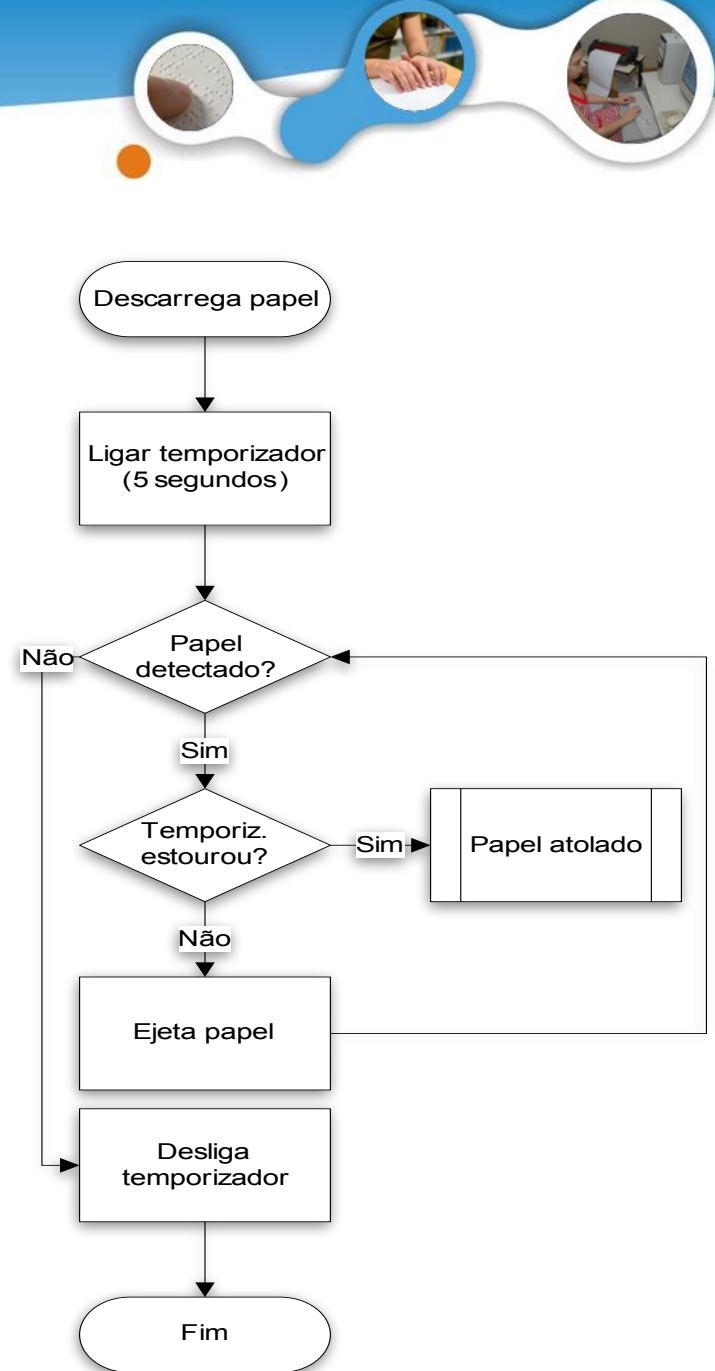
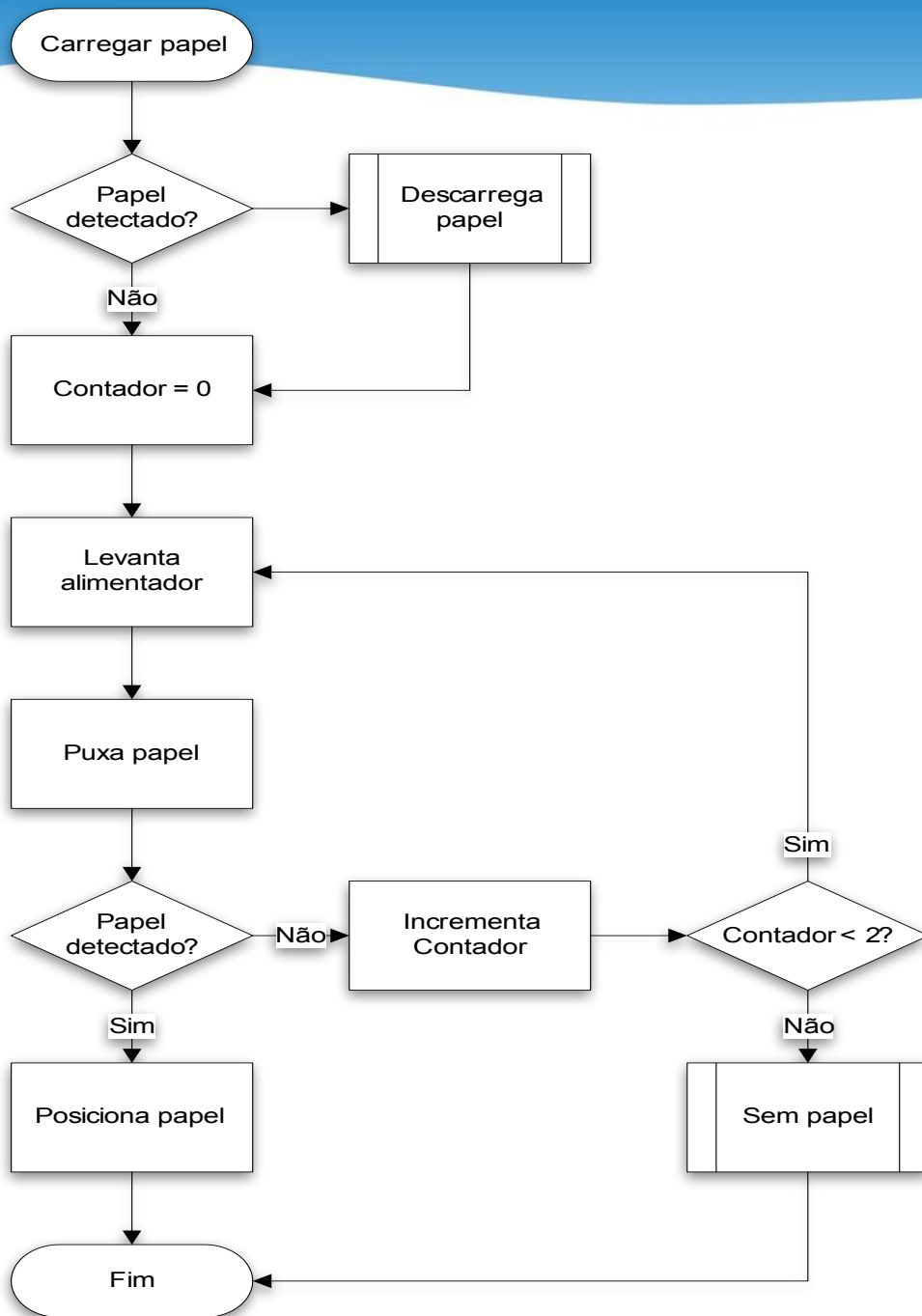
Solenóide

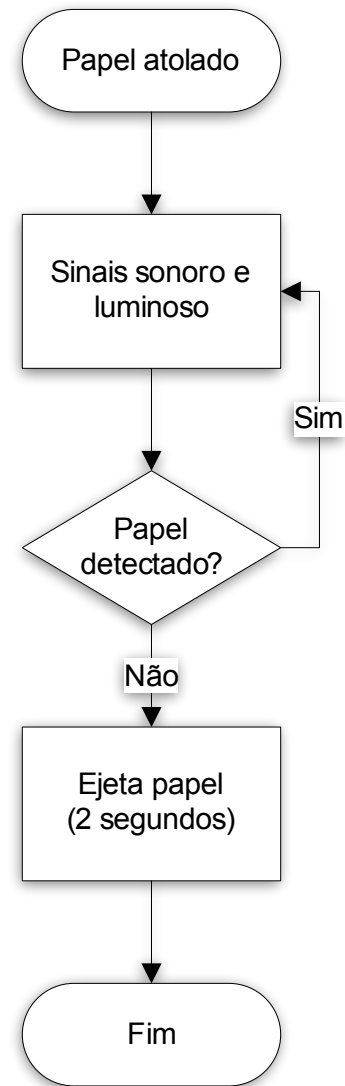
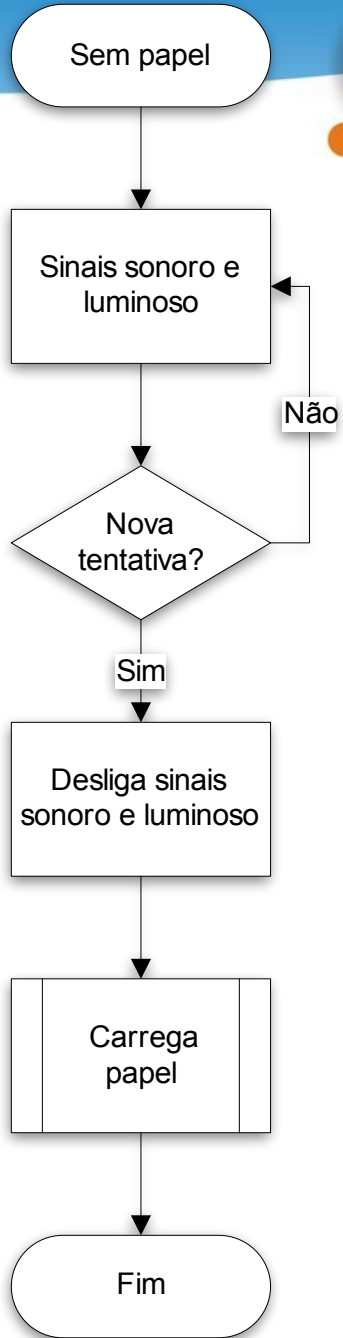
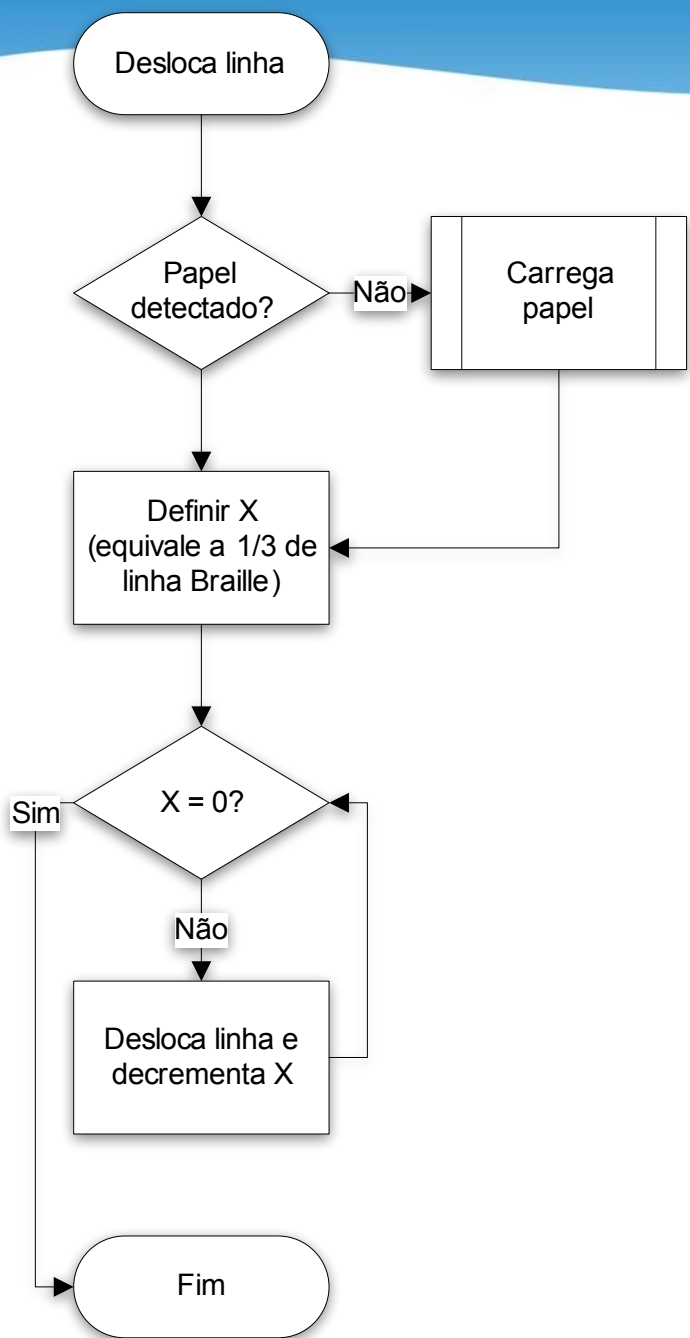


Servo-motor

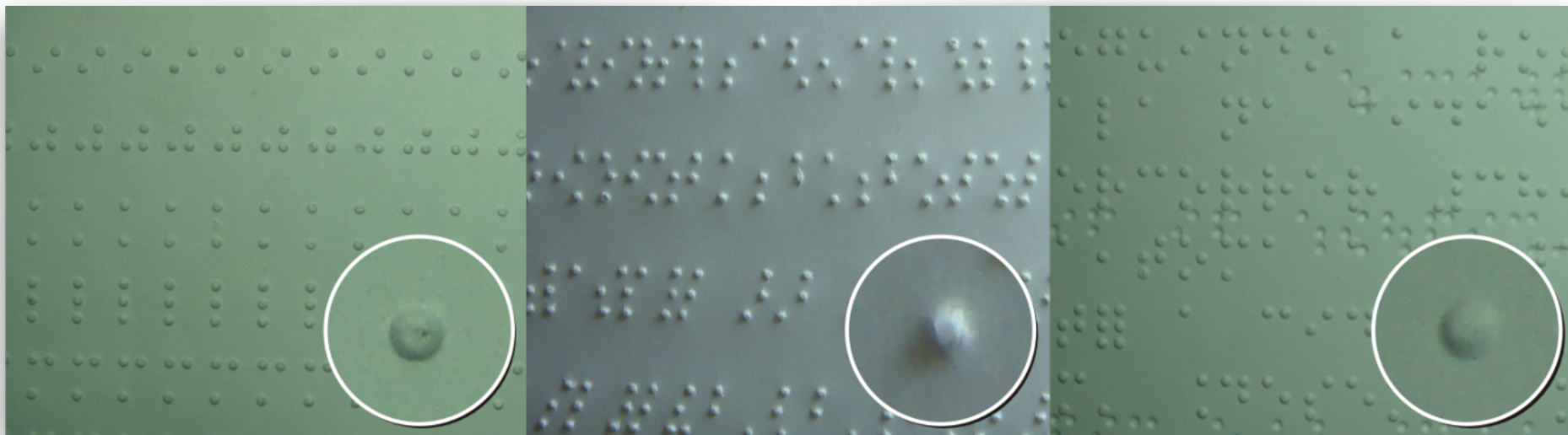








# Resultados



Braille manual  
(Reglete e punção)

Impressora Braille adaptada

Impressora Braille comercial



# Resultados

- Solenóide x servo-motor

- Vida útil da cabeça de impressão

Vida útil do solenóide: 25 milhões de ciclos

Folha Braille: 22 linhas com 28 celas por linha = 3.696 pontos por folha

$25.000.000 / 3.696 = 7.000$  páginas (de celas cheias!)

- Custo total do projeto: R\$ 433,00

Sem servo-motor e programador PIC ==> apenas R\$ 233,00





# Conclusões

- A produção de uma impressora Braille de baixo custo é viável, tanto com solenóide quanto com servo-motor
- Necessidades de aprimoramento
- Para reduzir problemas mecânicos pode-se:
  - Minimizar as adaptações
  - Utilizar impressora nova

# Conclusões



## Custo por unidade fabricada (impressora nova)

Item	Custo (R\$)
Circuitos integrados	70,00
Solenóide com mola	110,00
Componentes eletrônicos	100,00
Impressora a jato de tinta básica	200,00
<b>TOTAL</b>	<b>480,00</b>

Aumento de custo!! Ainda assim, viável economicamente.  
Por quê?



# Basic S x Impressora adaptada

- Basic S

Formulário contínuo

Impressão de um lado da folha

150 páginas/hora

49 caracteres/segundo

Comandos por voz

Dimensões 52x24x12 cm

Peso 8 kg

Custo > R\$ 15.000,00

- Impressora adaptada

Folha A4

Impressão de um lado da folha

10 páginas/hora

1,1 caractere/segundo

Sinais sonoros

Dimensões 35x18x16 cm

Peso 3 kg

Custo < R\$ 500,00



# Trabalhos futuros

- Viabilidade com impressoras de outros fabricantes
- Controle preciso de posicionamento do carro
- Camada de comunicação USB
- Integração com software Braille fácil
- Protótipo com uma impressora nova
- Comandos por voz



Muito obrigado!

Muito obrigado!