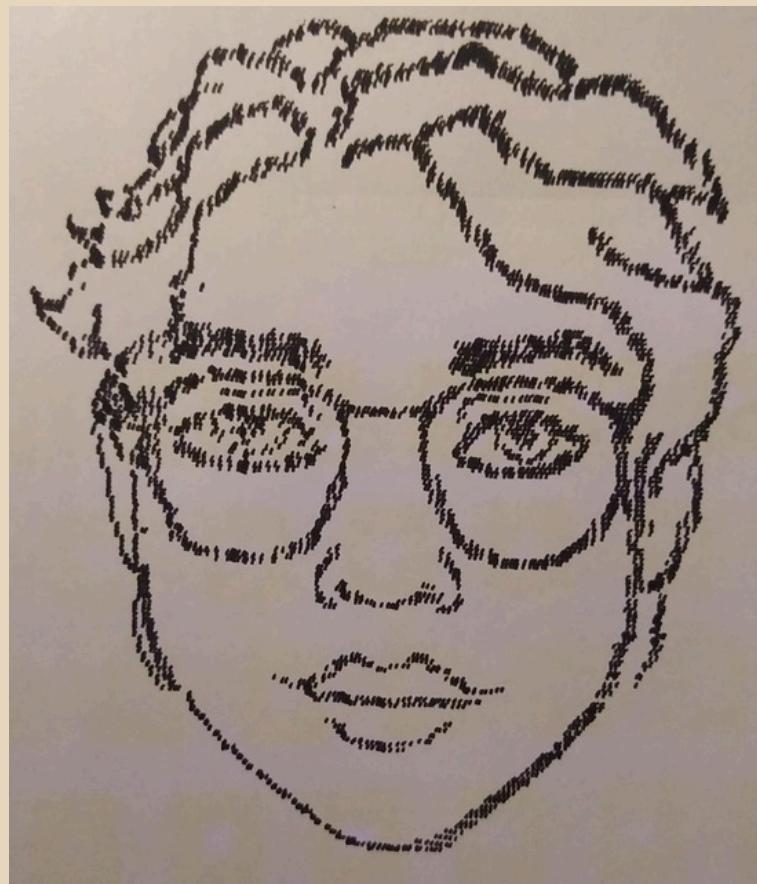


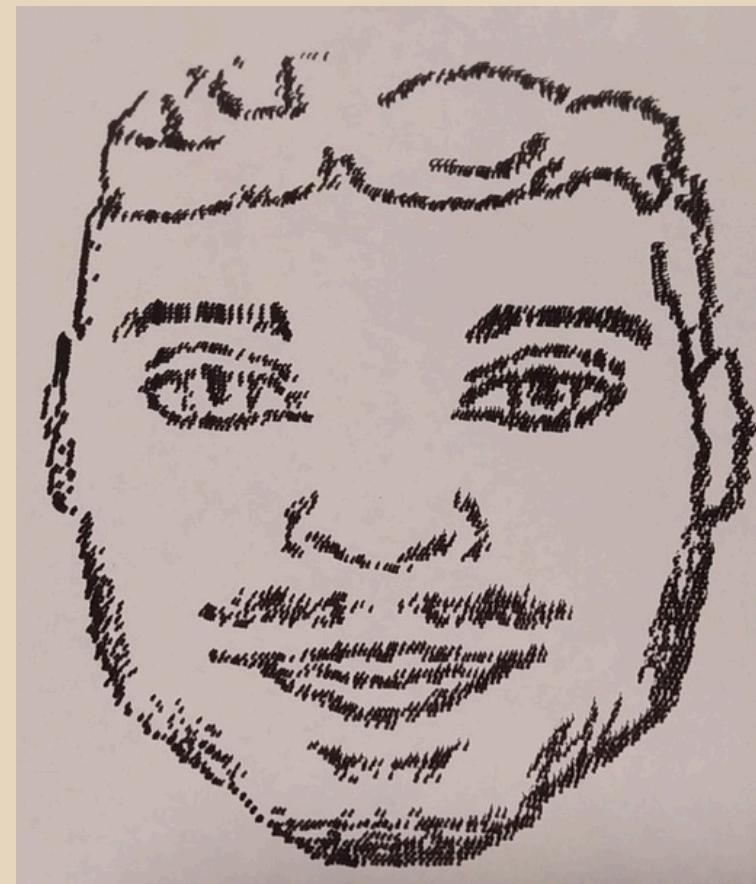
Criminal Plotter



Nícolas Auersvall Marques



Laura Garcia de Oliveira

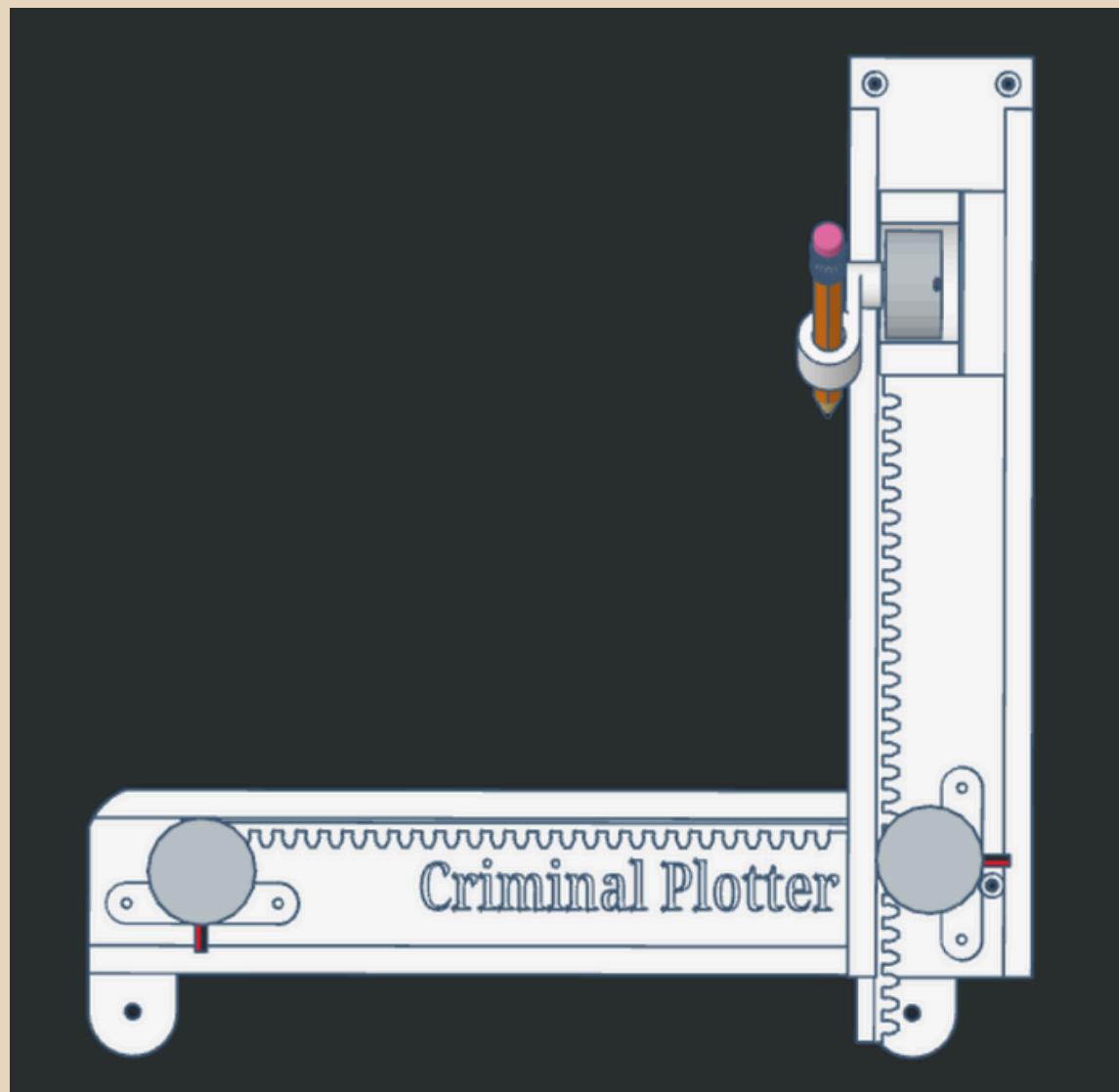


Gabriel Lazari Trevisani

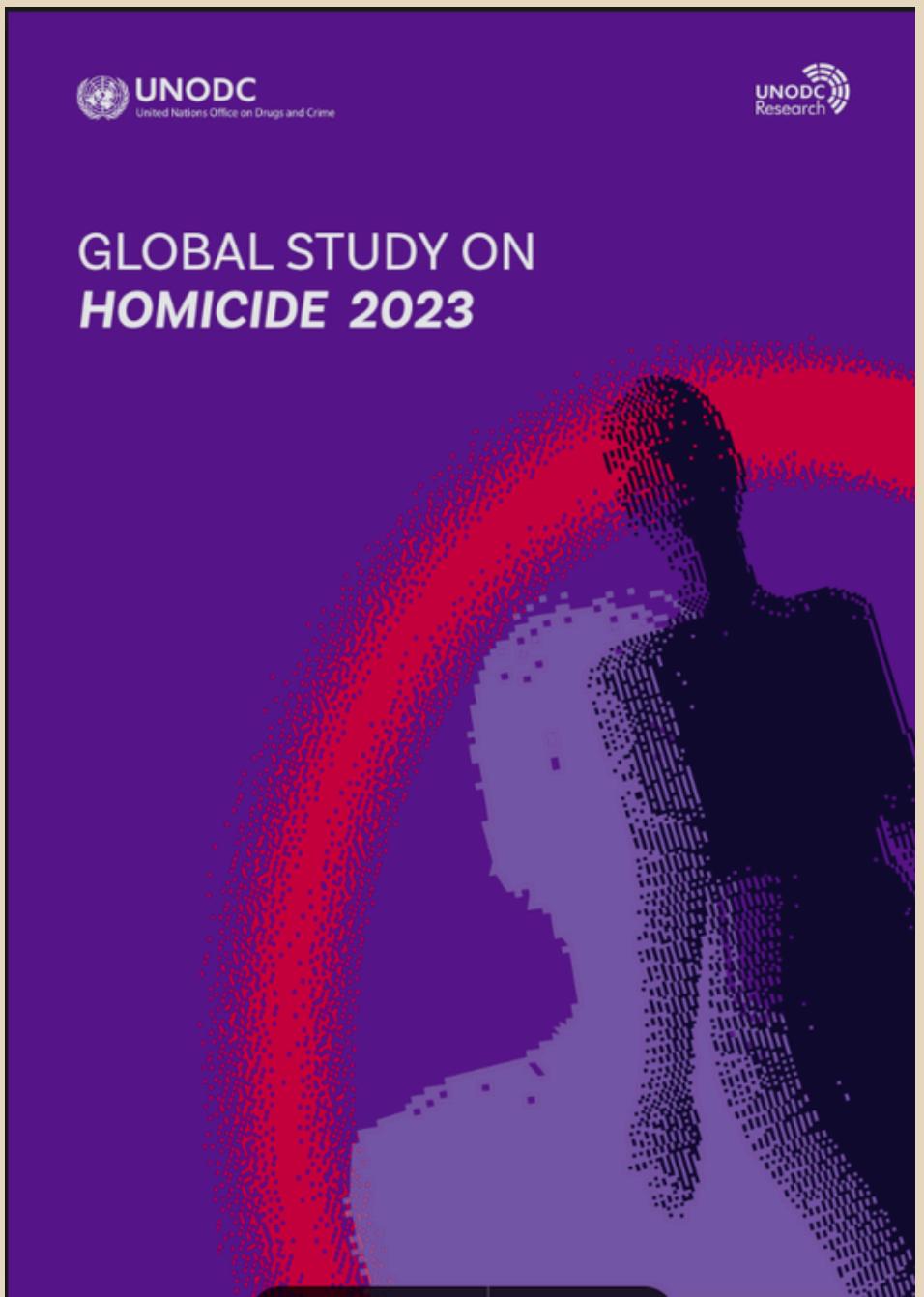
Oficina de Integração 1
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

O que é?

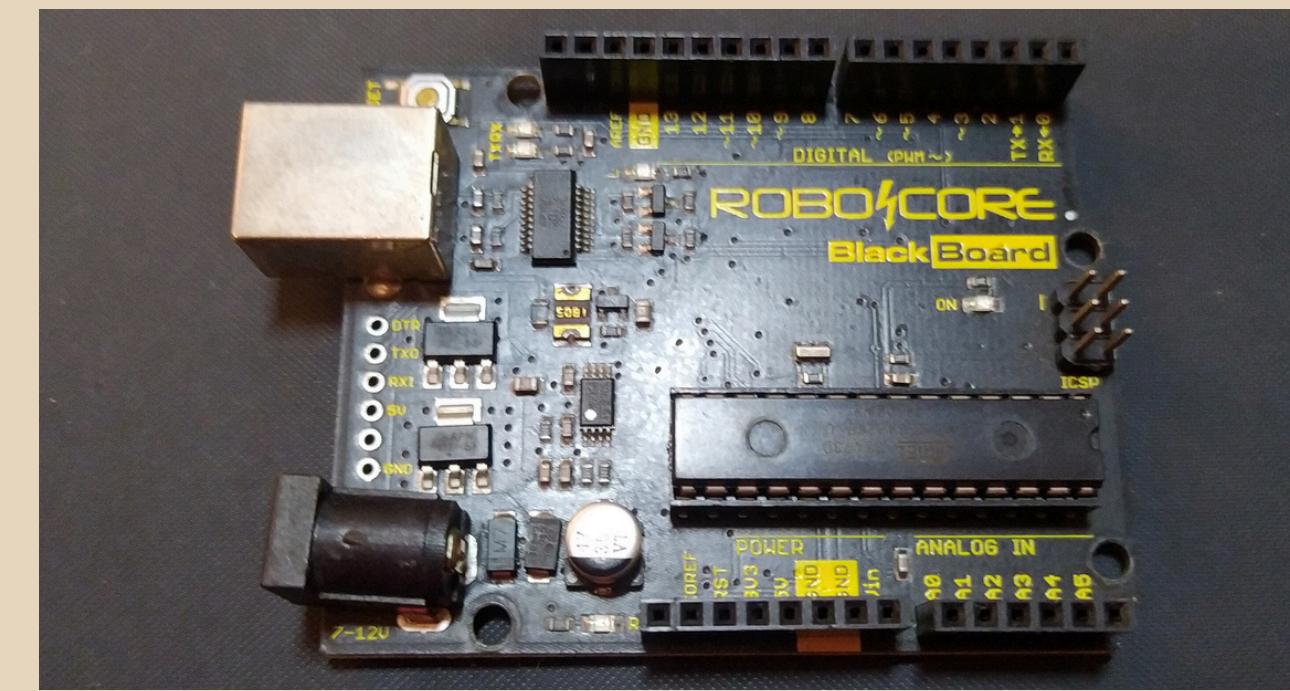
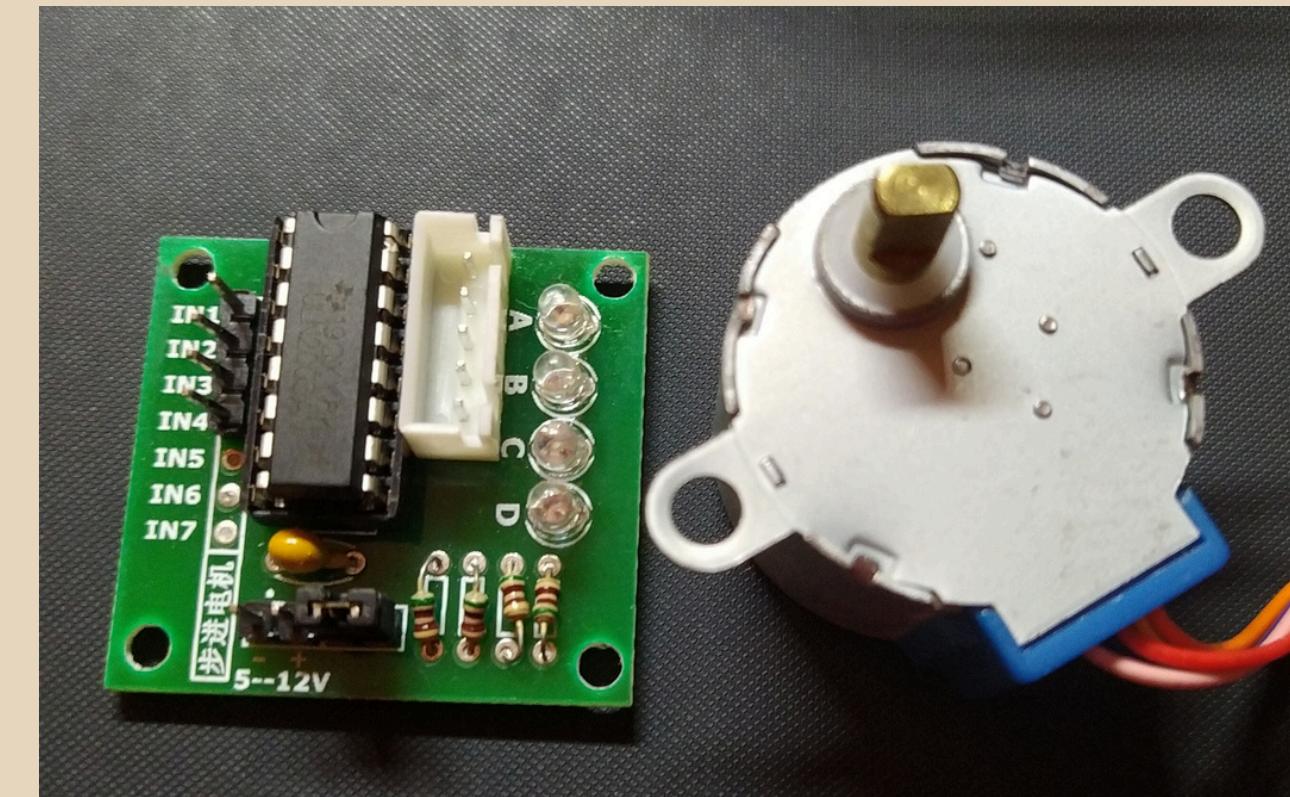
É um CNC Plotter/impressora de fácil operação e de baixo custo usada para impressão de esboços faciais forenses por meio da técnica de pontilhismo



Motivação



Componentes



Custos

Componente	Preço
Placa Arduino Uno R3 + Cabo USB	R\$ 56,00
Num Pad	R\$ 11,98
Motor de Passo + Driver ULN 2003 (x3)	R\$ 68,40
Jumpers F/M	R\$ 11,90
Placa universal	R\$ 8,00
Filamento PLA 500g (branco)	R\$ 75,00
Total	R\$ 231,28

Os esboços

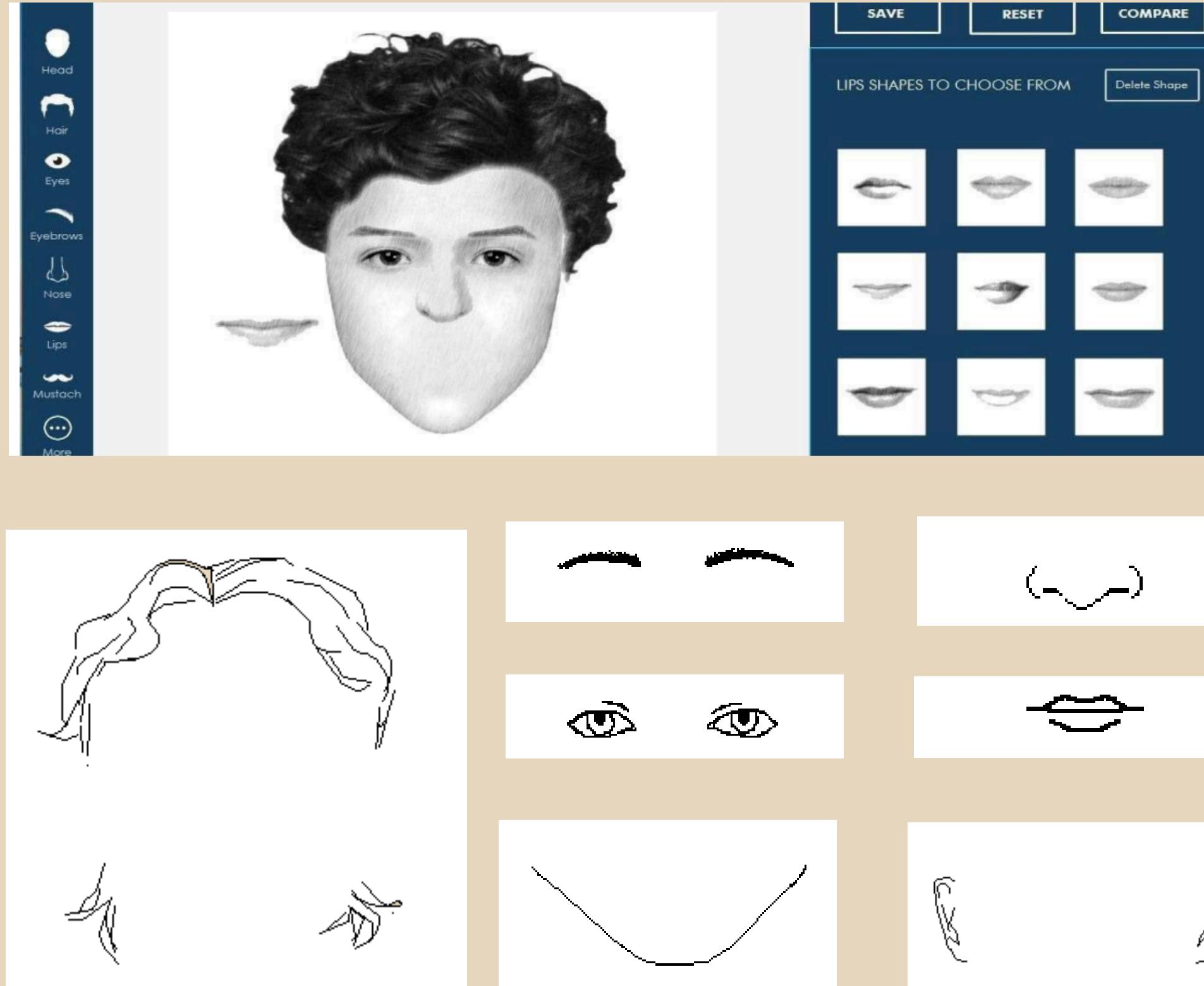


Tabela 1. Tabela de características faciais de Harmon e Goldstein

Feature	1	2	3
Hair			
Coverage	Full	Receding	Bald
Length	Short	Average	Long
Texture	Straight	Wavy	Curly
Forehead	Receding	Vertical	Bulging
Eyebrows			
Weight	Thin	Medium	Bushy
Separation	Separated	Meeting	
Eyes			
Opening	Narrow	Medium	Wide
Separation	Close	Medium	Wide
Shade	Light	Medium	Dark
Ears			
Length	Short	Medium	Long
Protrusion	Slight	Medium	Large
Cheeks	Sunken	Average	Full
Nose			
Length	Short	Medium	Long
Tip	Upward	Horizontal	Downward
Profile	Concave	Straight	Hooked
Mouth			
Lip Thickness	Thin	Medium	Thick
Lip Overlap	Upper	Neither	Lower
Width	Small	Medium	Large
Chin Profile	Receding	Straight	Jutting

Nosso catálogo de características

CATÁLOGO DE CARACTERÍSTICAS

FORMATO DO ROSTO (ÚNICO) : 000

1 - OLHOS

100 - MÉDIOS



101 - MAIS FECHADOS



102 - MAIS ABERTOS



2 - NARIZES

200 - MÉDIO



201 - GRANDE



202 - PEQUENO



3 - BOCAS

300 - MÉDIA



301 - SUP. PEQUENO INF.GRANDE



302 - ALONGADA



4 - SOBRANCELHAS

400 - NORMAIS



401 - ARQUEADAS



402 - JUNTAS



5 - ORELHAS

500 - PEQUENAS



501 - MÉDIAS



502 - GRANDES



6 - CABELOS

600 - CURTO E LISO



601 - LONGO E LISO



602 - CURTO E CACHEADO



Diagrama em blocos

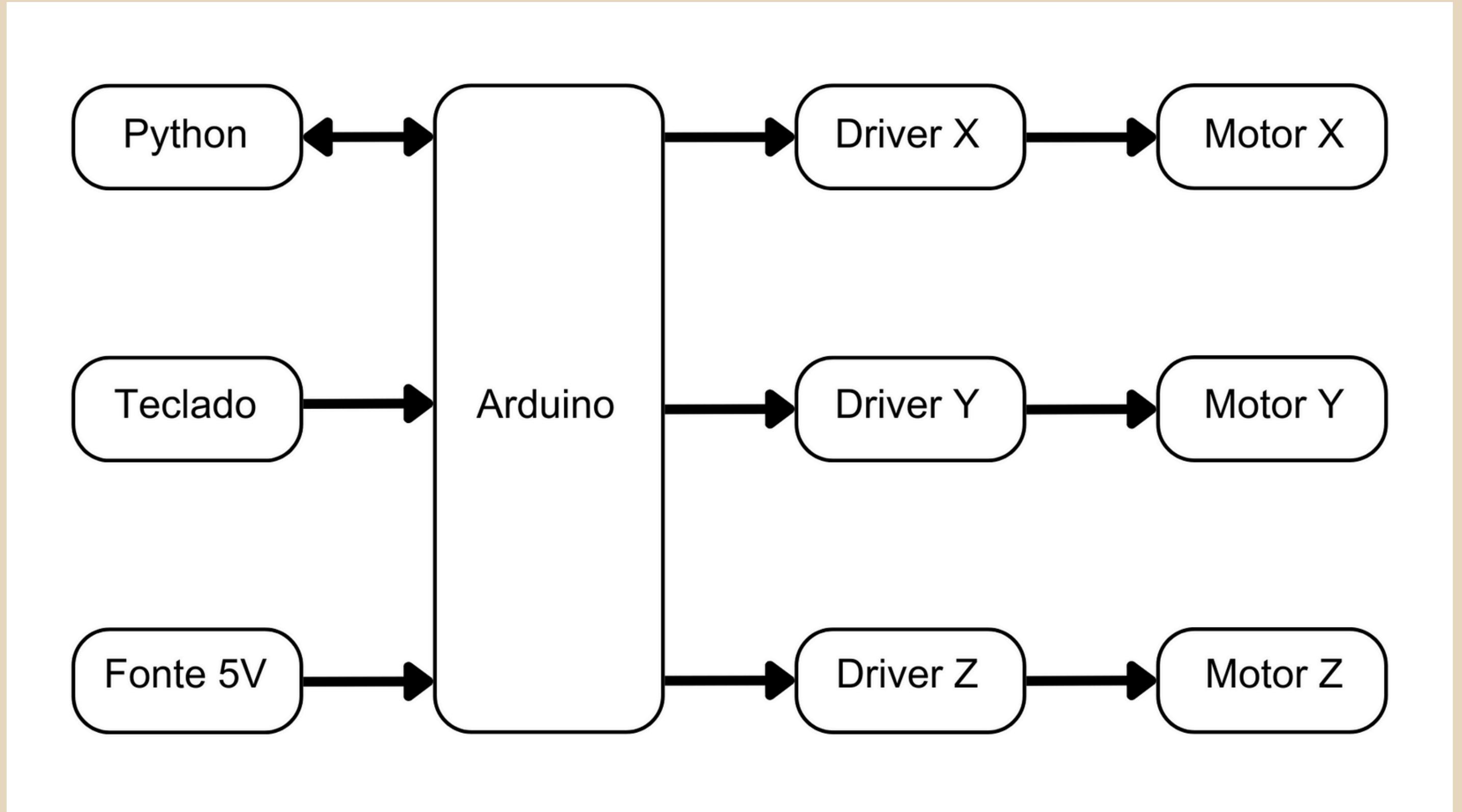
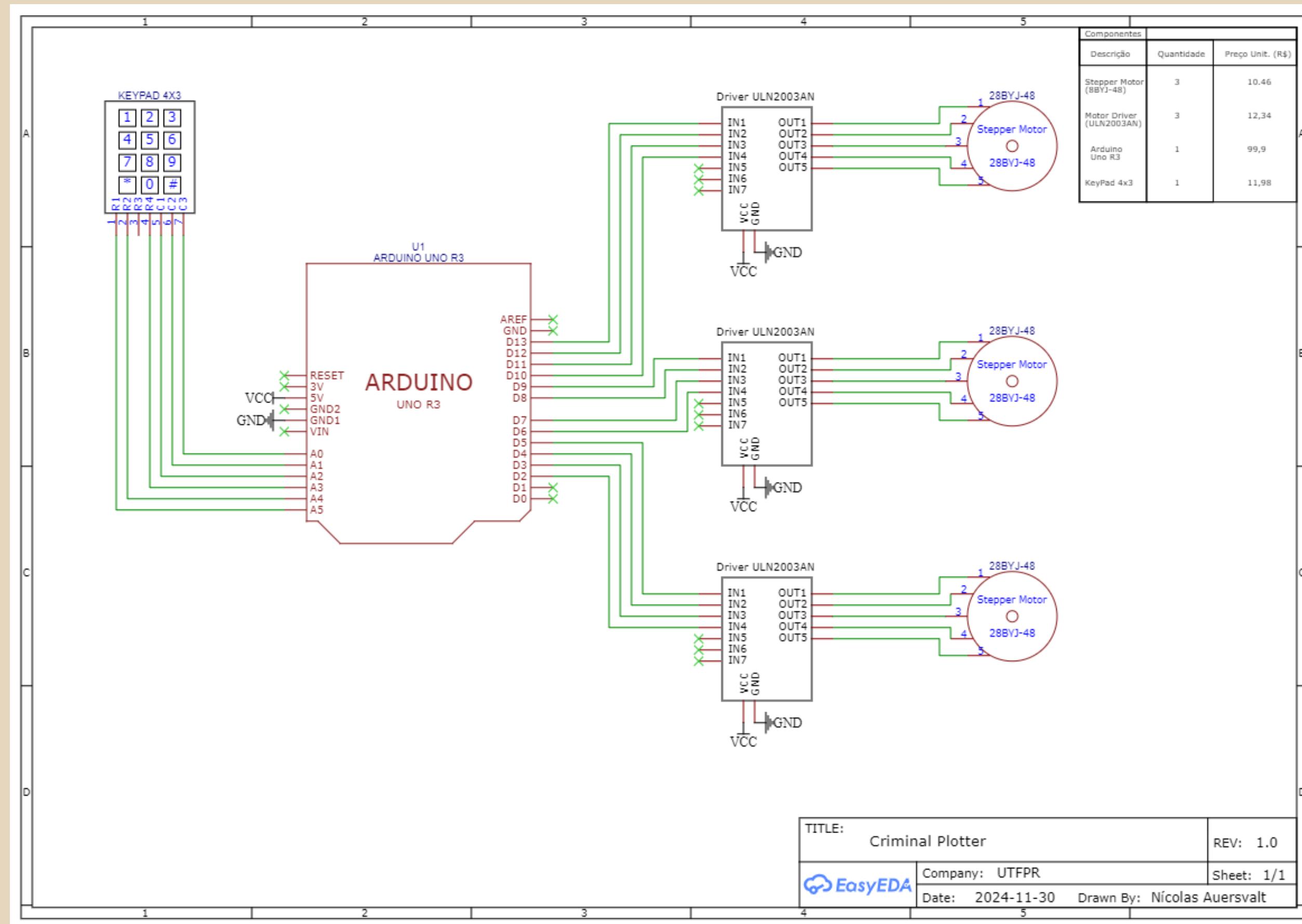
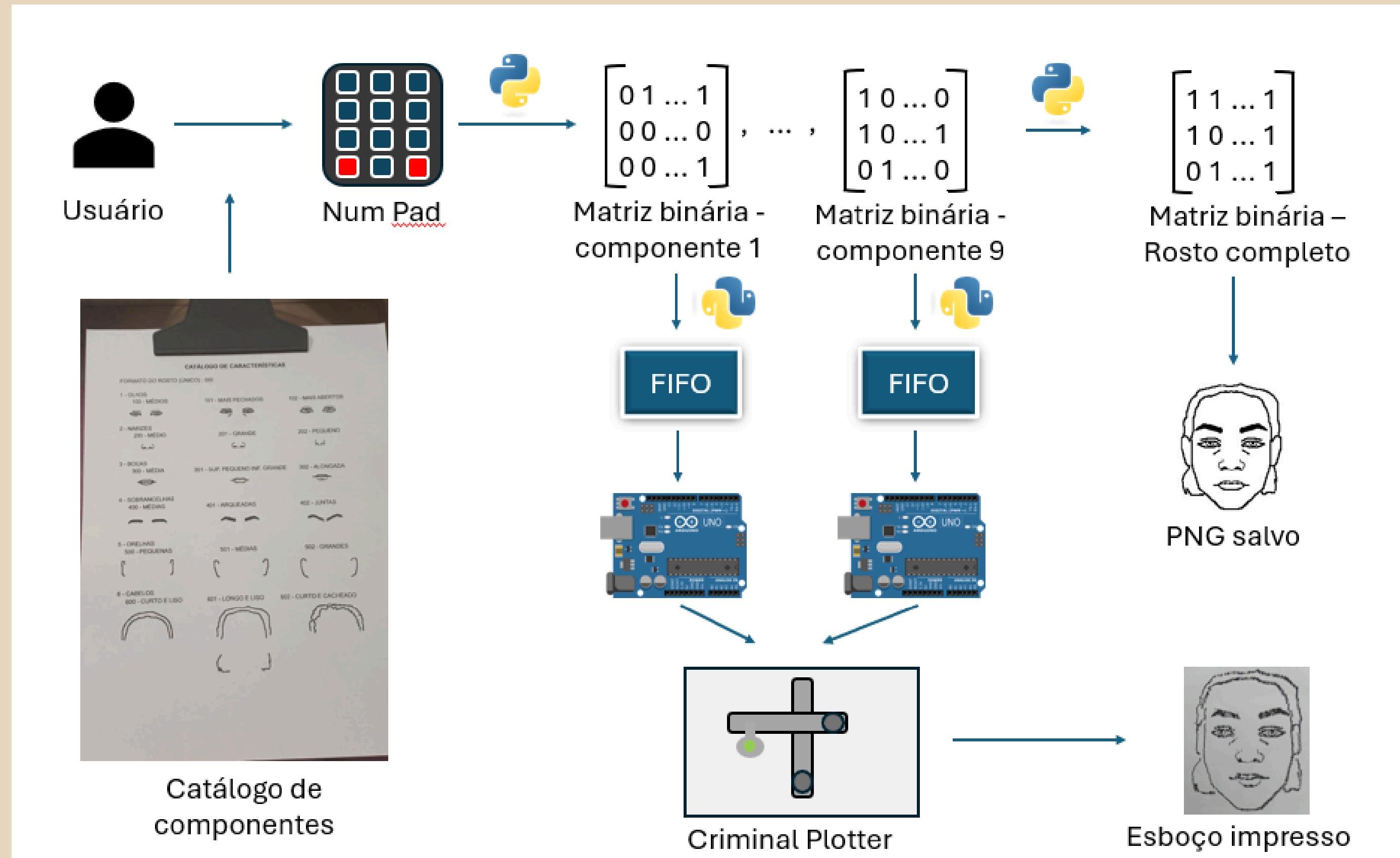


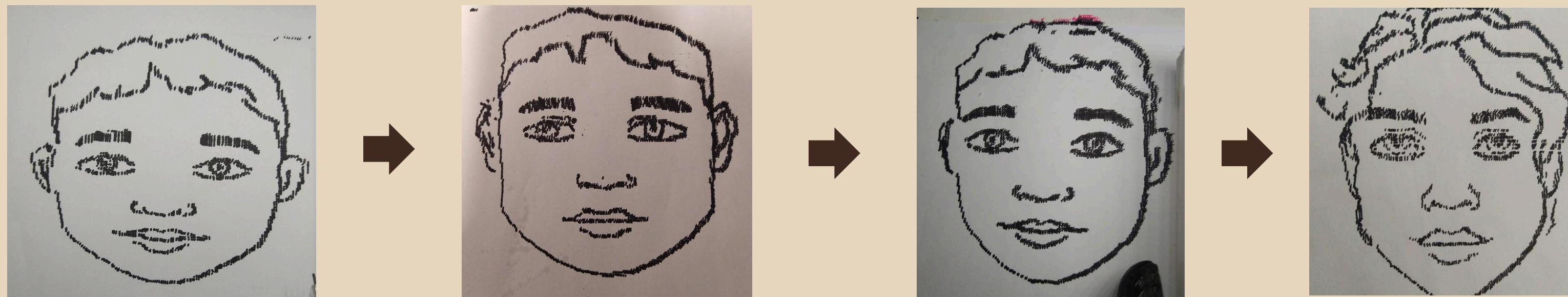
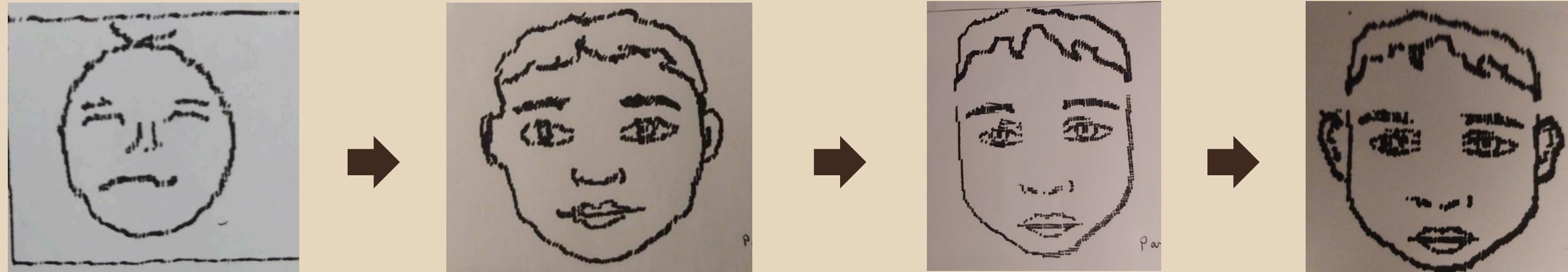
Diagrama em esquemático



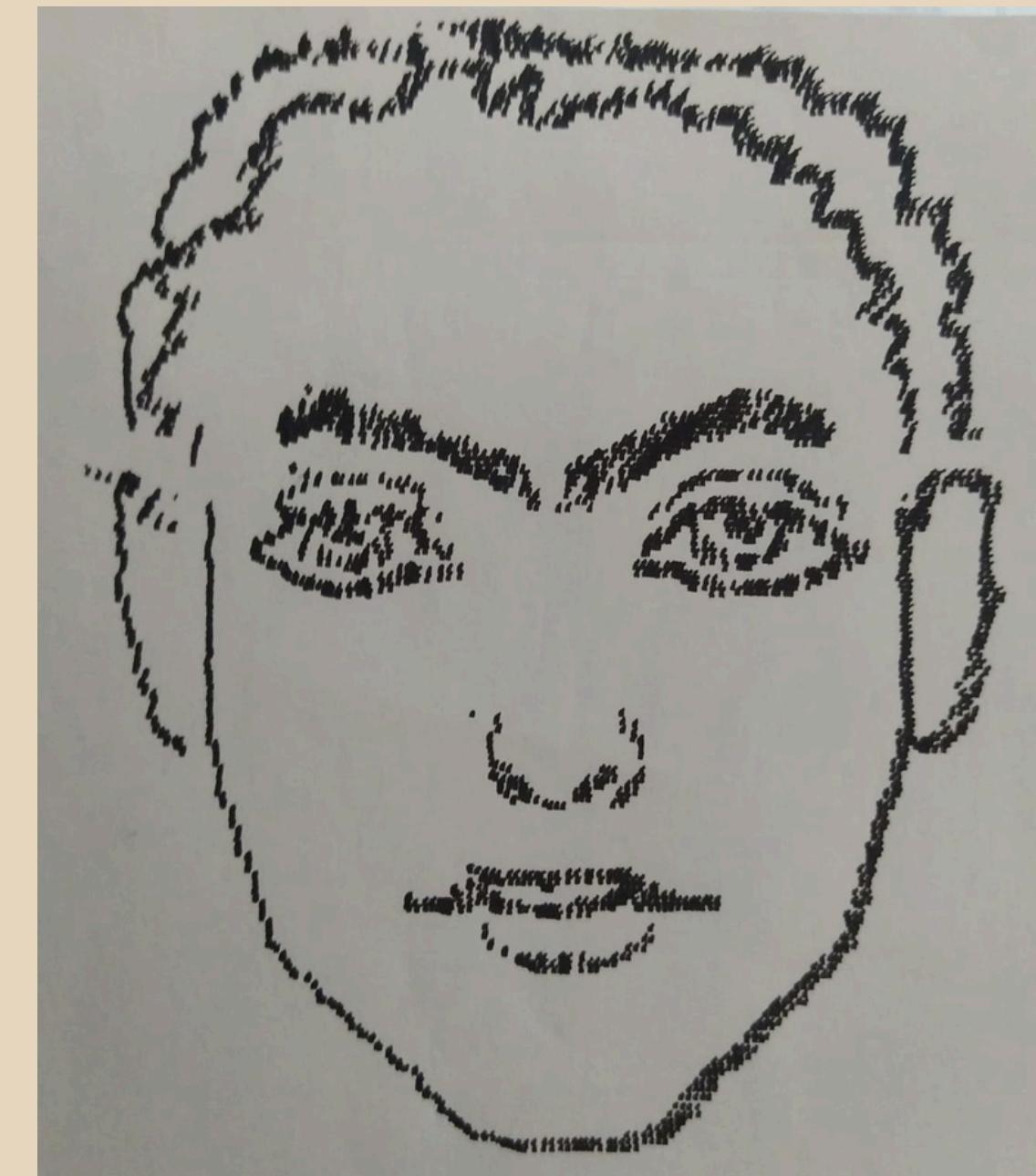
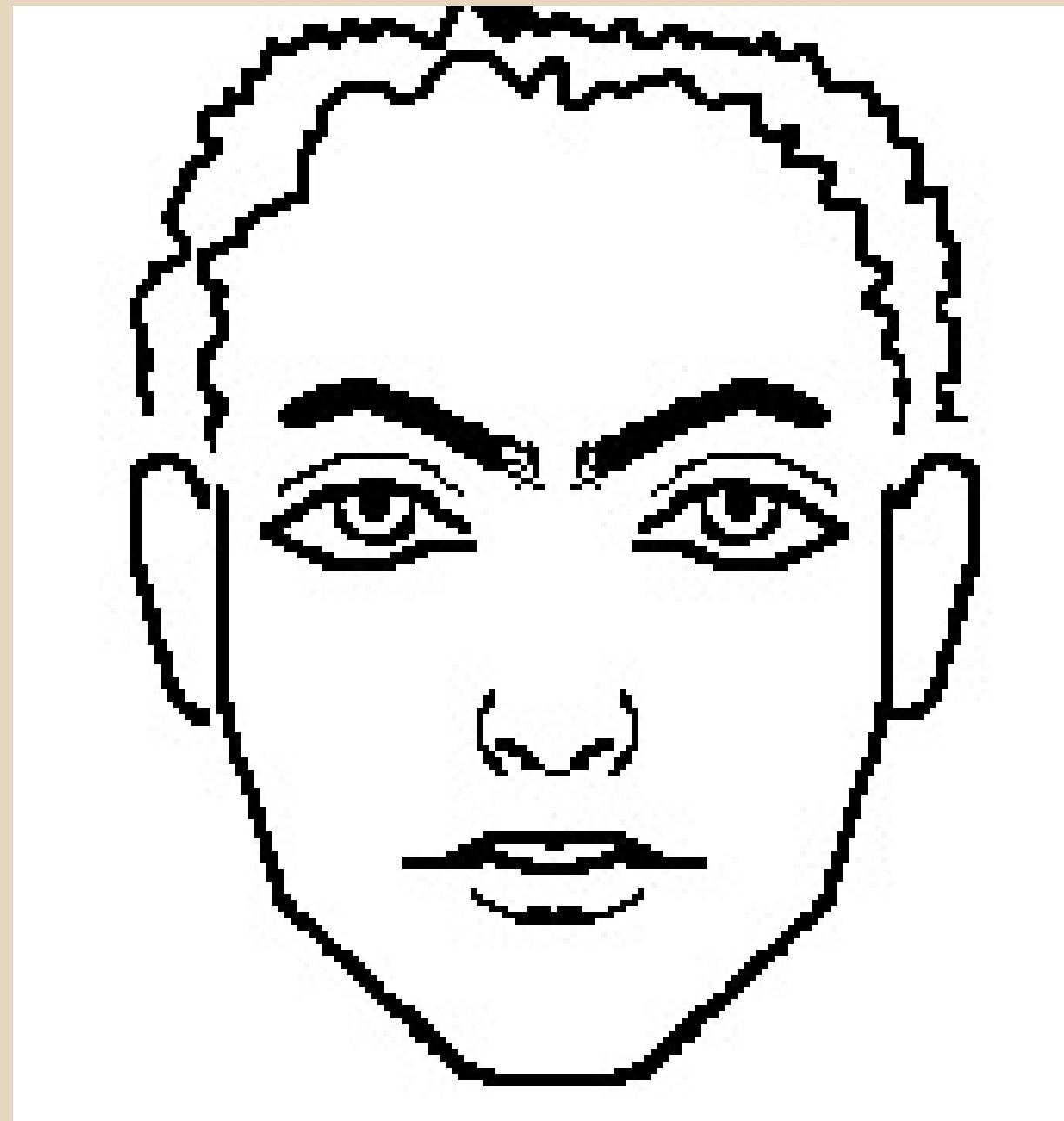
Funcionamento



Evolução das impressões

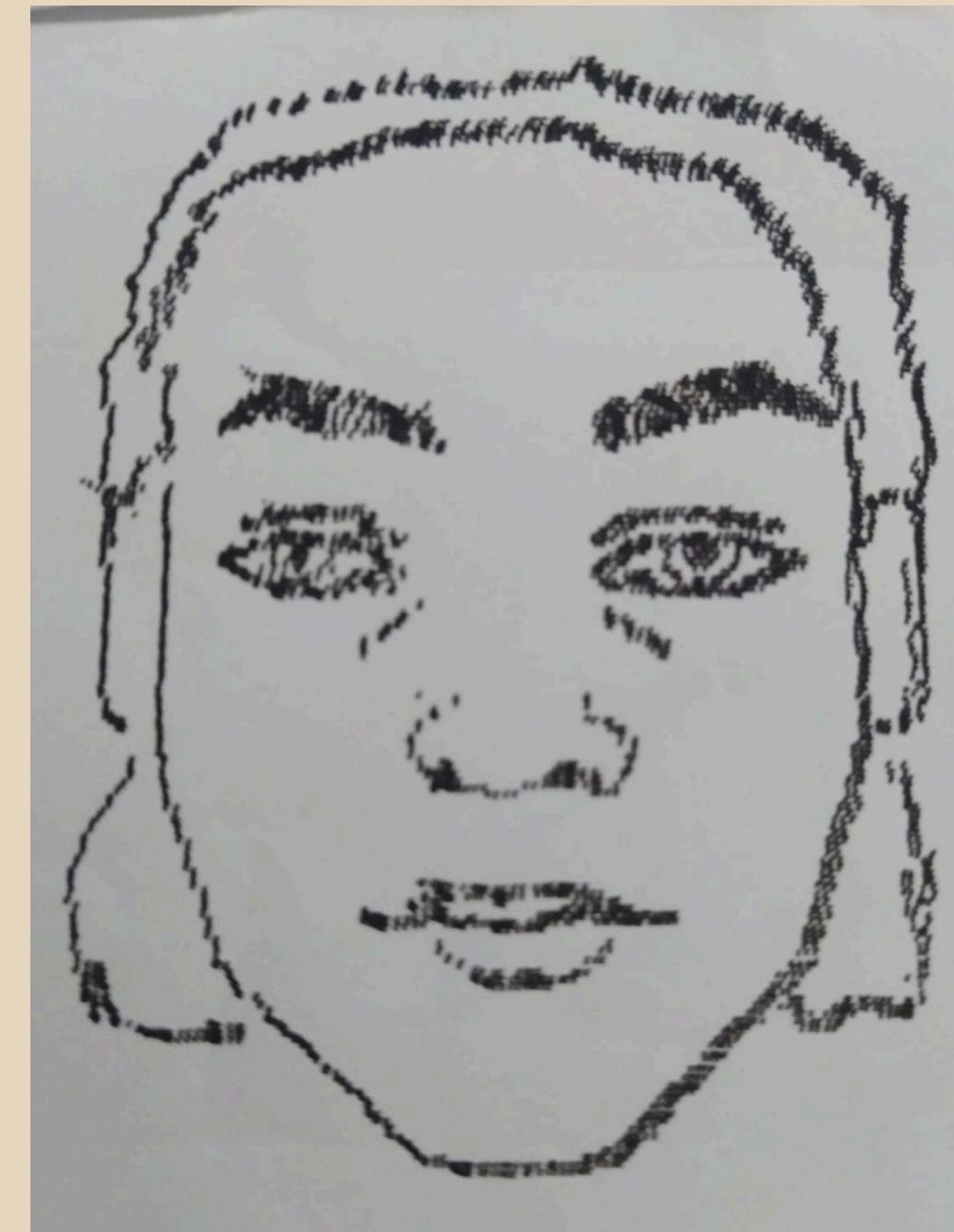
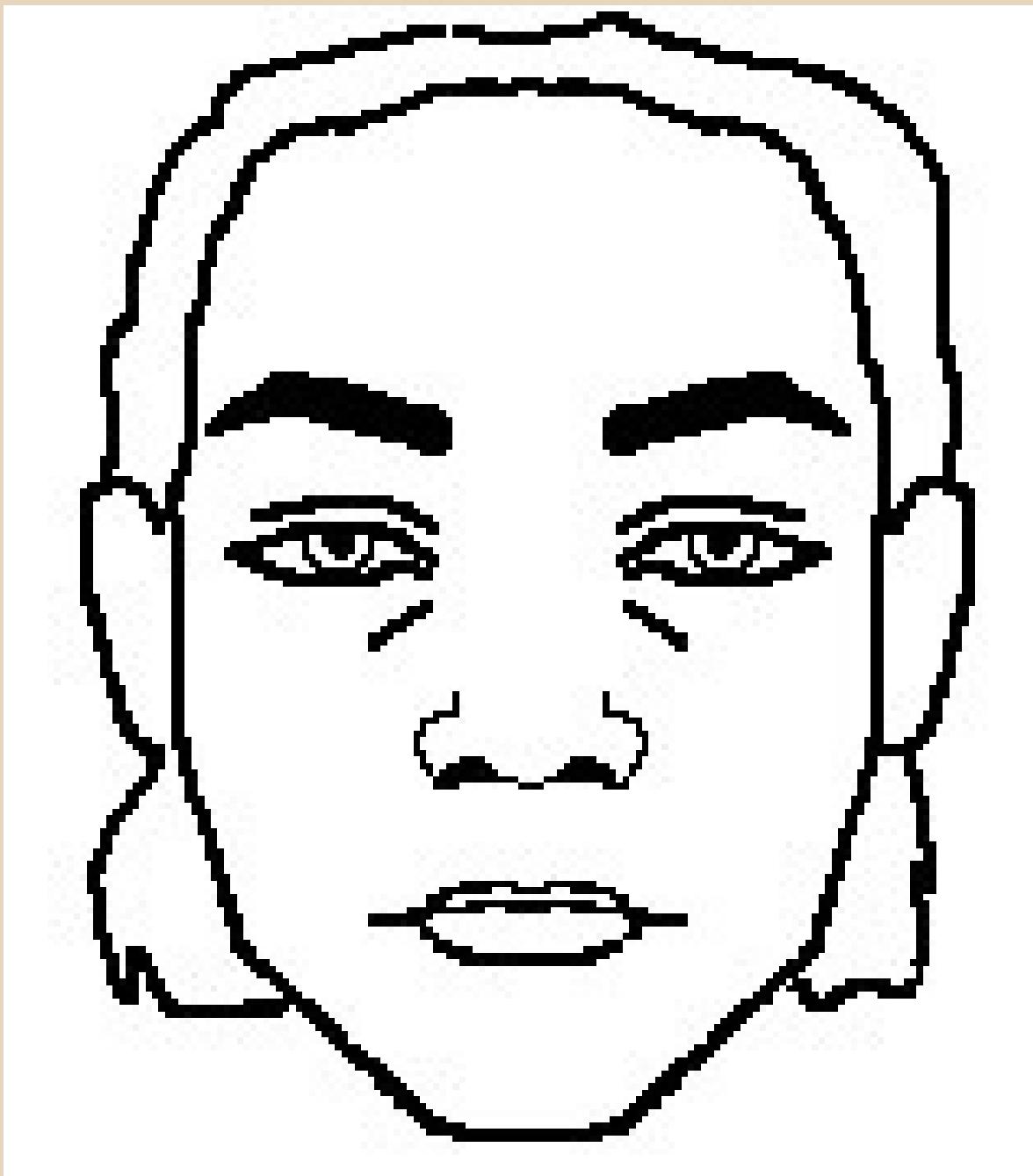


Exemplos do catálogo



rosto 000
olhos 102
nariz 202
boca 302
sobrancelhas 402
orelhas 502
cabelo 602

Exemplos do catálogo



rosto 000
olhos 101
nariz 201
boca 301
sobrancelhas 401
orelhas 501
cabelo 601

Dificuldades Encontradas

- Imperfeições no 3D - acabamento das peças
- Soldagem da placa
- Estabilidade da impressora
- Falta de funcionamento das bibliotecas
- Falta de portas do Arduino
- Impossibilidade de armazenar matrizes no Arduino
- Resolução das matrizes

Resultados

Banco de características

Escasso por limitações de tempo e resolução

Impressão

A precisão observada é aceitável com base em análise qualitativa. O tempo de impressão é longo, proporcional ao lado da matriz ao quadrado. Para uma matriz de 180x180 aproximadamente 1 hora

Reconhecimento

Com base na pesquisa feita com 91 respostas, é possível reconhecer totalmente a pessoa pela impressão com base em análise quantitativa 25%, parcialmente 51% e não é possível reconhecer 24%.

Conclusões

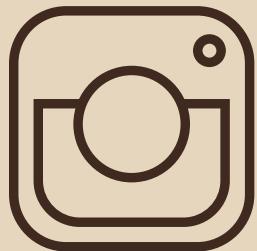
- As técnicas tanto de desenho estão dentro da margem considerando as limitações impostas
- O reconhecimento facial com base no catálogo necessita de experiência profissional para que possa ser usado em situações reais
- Alterações frequentes na resolução das imagens foram o maior empecilho na criação do catálogo
- O Criminal Plotter tem muito potencial para democratizar a perícia criminal no Brasil

Trabalhos futuros

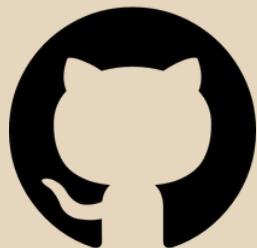
- Ampliar o número de cabelos, adicionar pelos faciais e acessórios;
- Fazer os desenhos em parceria com um artista facial forense;
- Parte física : Trocar material PLA por hastes metálicas;
- Aumentar a resolução (180x180 para algo como 1280x720);
- Alterar a lógica do código de matrizes linha por linha;
- Traços contínuos;
- Analisar quais componentes faciais mais aparecem (Funcional);
- Fazer uma parceria de longo prazo com peritos criminais para teste em casos reais.

Muito Obrigado!

Para saber mais sobre o desenvolvimento do projeto:



@nic.auersvalt (destaque Criminal Plotter)



NicolasAuersvalt/CriminalPlotter



<https://www.tinkercad.com/things/iiUmQin2Lsn-criminal-plotter>