

Luva Tradutora da Linguagem de Sinais Libras

Herdney Souza dos Santos

Leila Fabiola Ferreira

Poliana Gonçalves Leite Alves

Prof. Me. Charles Way Hun Fung

Curitiba, 2020



Justificativa

- Considerando que a comunicação é algo essencial entre os seres humanos, que somos passíveis de nascer com ou adquirir ao longo do tempo quaisquer deficiências físicas e que isso causa limitações em atividades habituais.



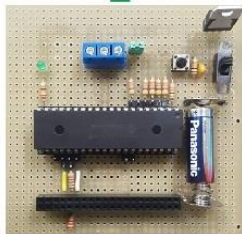
Objetivo Geral

- Desenvolvimento de um dispositivo capaz de facilitar as comunicações entre pessoas com deficiência auditiva ou da fala em sociedade bem como o aprendizado da Libras.



Objetivos Específicos

Aquisição de dados

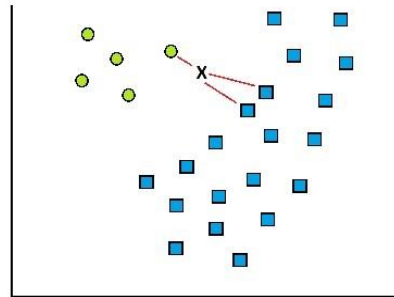


Hardware

Dados pré-processados

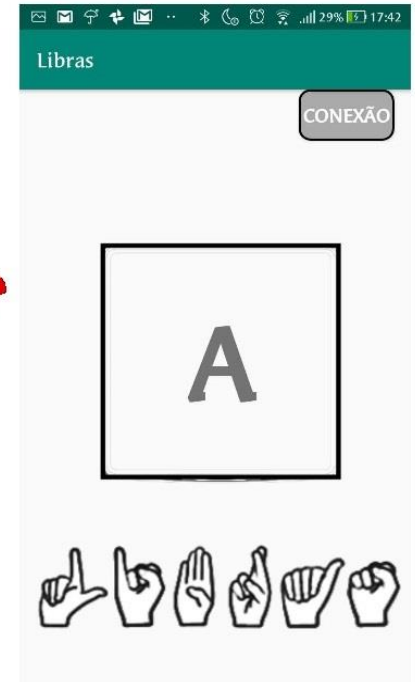
Processamento

Classificação



**Classificador
KNN**

Resposta ao Usuário

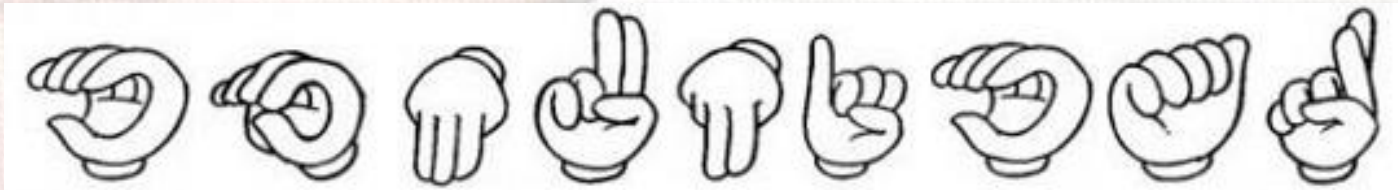


**Aplicativo
Mobile**



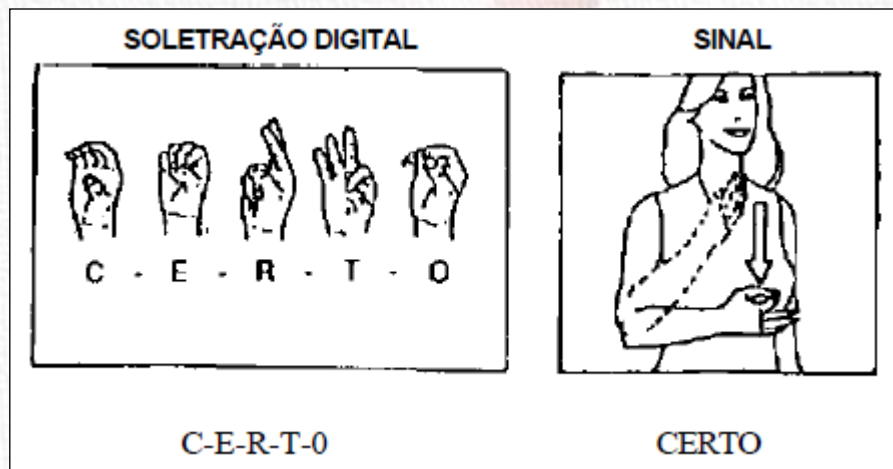
O que é Libras?

Segundo Castro e Carvalho (2011), a Libras é considerada a língua materna dos surdos, sendo assim de extrema importância seu aprendizado como forma de comunicação dos surdos e/ou mudos em sociedade.





Estrutura da Libras



Diferença entre soletração digital e sinal

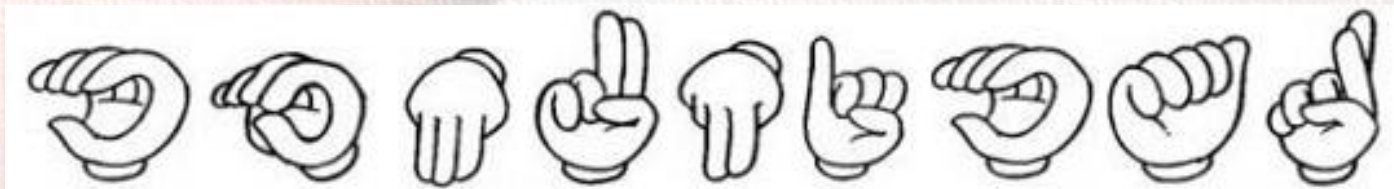
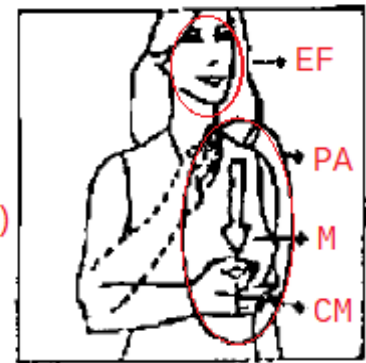
Parâmetros do sinal em Libras

CONFIGURAÇÃO DE MÃO (CM)

MOVIMENTO (M)

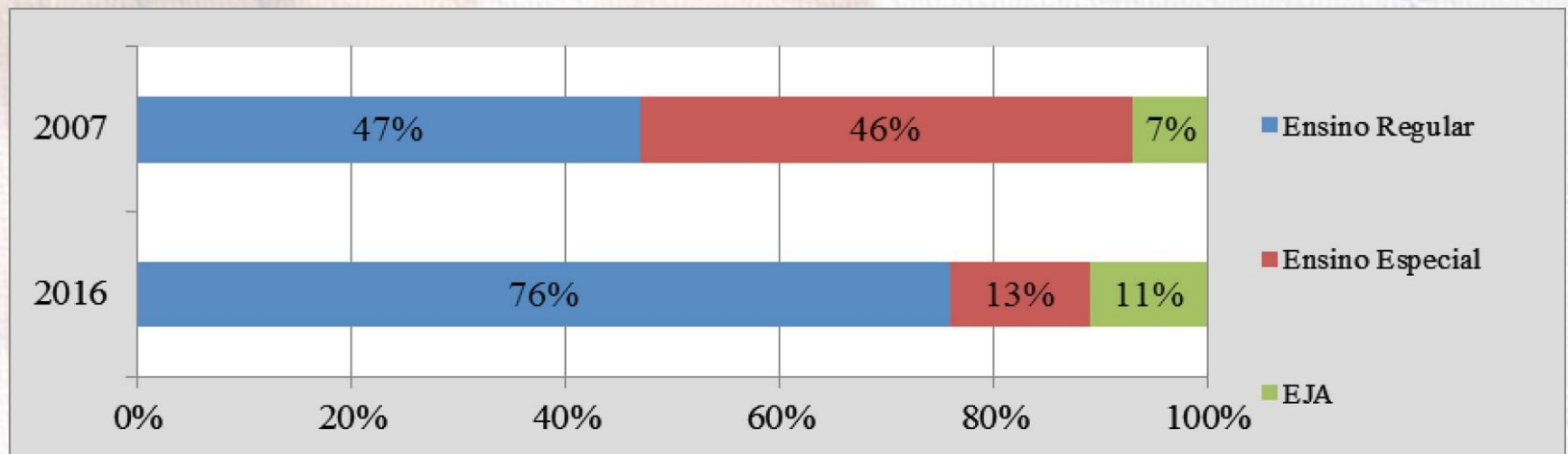
PONTO DE ARTICULAÇÃO (PA)

EXPRESSÃO FACIAL (EF)



Educação dos Surdos no Brasil

- Lei 4.024/71, Martins (2011), ;
- Lei 10.436/2002 e Decreto 5626/2005, Martins e Nascimento (2012);
- Censo Demográfico 2000 e 2010 (IBGE);
- Censo Escolar 2003 (INEP).





Metodologia

- Pesquisa bibliográfica exploratória;
- Estudo sobre a datilologia e adaptação do protótipo;
- Análise qualitativa dos dados;
- Treinamento do classificador KNN;
- Levantamento de requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo mobile;
- Integração dos módulos.

Sempre que necessário “divida” os assuntos em mais slides



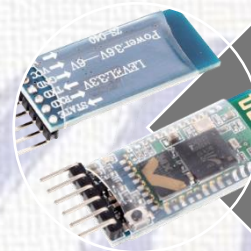
Materiais



Luva
Kipsta®



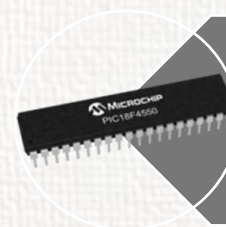
Sensor
MPU-
6050



Bluetooth
HC-05

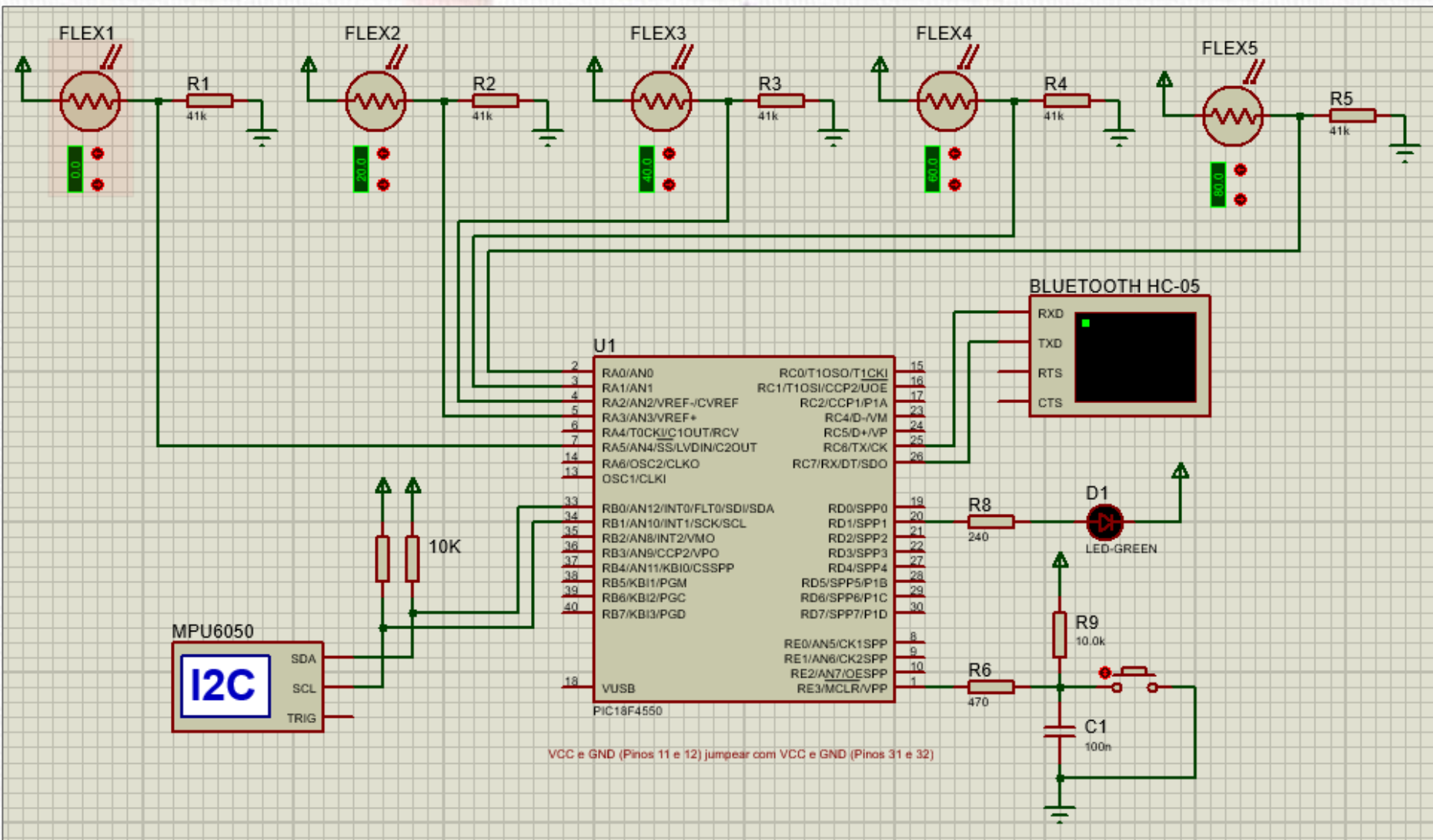


Sensor
Flexível



PIC
18F4550

Hardware







Testes Iniciais de Leitura

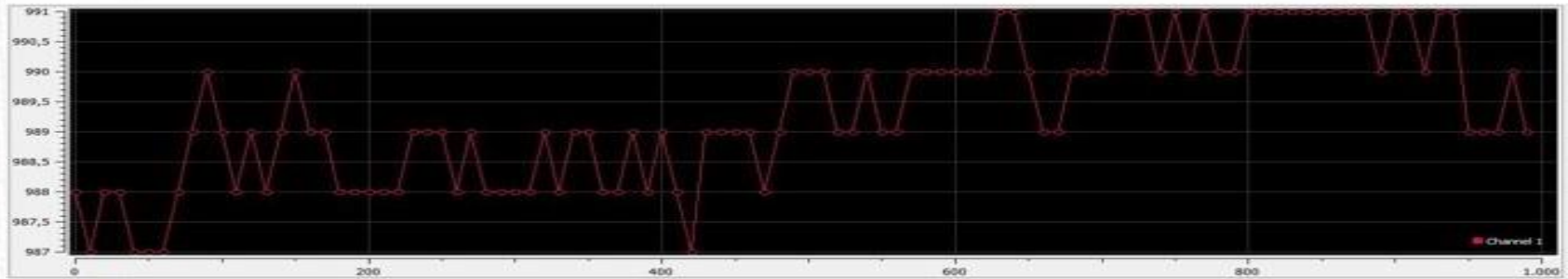
```
COM1 - PuTTY
Ax = -0.908447 g      Ay = -0.140137 g      Az = 0.406494 g
661 ,758 ,752 ,765 ,790 ,
Ax = -0.914551 g      Ay = -0.136230 g      Az = 0.410156 g
660 ,758 ,752 ,764 ,790 ,
Ax = -0.909912 g      Ay = -0.138184 g      Az = 0.411865 g
660 ,758 ,752 ,764 ,790 ,
Ax = -0.910889 g      Ay = -0.129639 g      Az = 0.410645 g
660 ,758 ,752 ,764 ,790 ,
Ax = -0.911377 g      Ay = -0.143066 g      Az = 0.406982 g
660 ,758 ,752 ,764 ,790 ,
Ax = -0.917725 g      Ay = -0.144287 g      Az = 0.426514 g
660 ,758 ,752 ,765 ,791 ,
Ax = -0.907959 g      Ay = -0.130127 g      Az = 0.399902 g
660 ,758 ,752 ,765 ,790 ,
Ax = -0.907227 g      Ay = -0.133545 g      Az = 0.406982 g
661 ,758 ,752 ,765 ,791 ,
Ax = -0.904785 g      Ay = -0.138184 g      Az = 0.406982 g
661 ,758 ,752 ,764 ,791 ,
Ax = -0.908203 g      Ay = -0.135986 g      Az = 0.402832 g
660 ,758 ,752 ,764 ,791 ,
Ax = -0.916260 g      Ay = -0.148437 g      Az = 0.421875 g
660 ,759 ,752 ,764 ,791 ,
Ax = -0.900879 g      Ay = -0.135498 g      Az = 0.394287 g
660 ,758 ,752 ,764 ,791 ,
Ax = -0.912598 g      Ay = -0.122559 g      Az = 0.410889 g
660 ,759 ,753 ,765 ,791 ,
Ax = -0.908691 g      Ay = -0.134766 g      Az = 0.406006 g
660 ,759 ,753 ,765 ,791 ,
Ax = -0.820312 g      Ay = -0.188965 g      Az = 0.579346 g
660 ,759 ,753 ,764 ,791 ,
Ax = -0.894531 g      Ay = -0.137207 g      Az = 0.398193 g
661 ,759 ,753 ,764 ,791 ,
Ax = -0.905029 g      Ay = -0.134277 g      Az = 0.392822 g
661 ,758 ,753 ,764 ,791 ,
Ax = -0.917969 g      Ay = -0.147217 g      Az = 0.397705 g
661 ,758 ,753 ,765 ,791 ,
Ax = -0.909180 g      Ay = -0.138184 g      Az = 0.397949 g
661 ,759 ,753 ,765 ,791 ,
```

Leitura dos cinco
sensores
flexíveis e eixos
X, Y e Z
acelerômetro do
MPU-6050 no
Putty

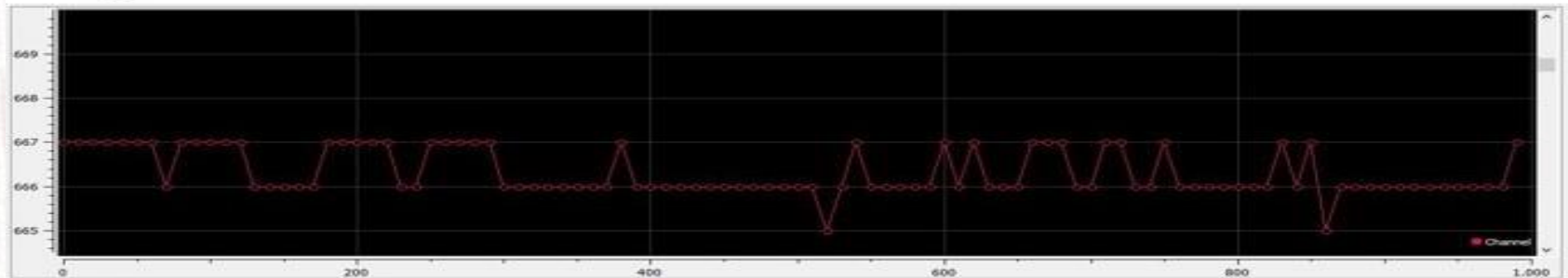


Condicionamento dos Sinais

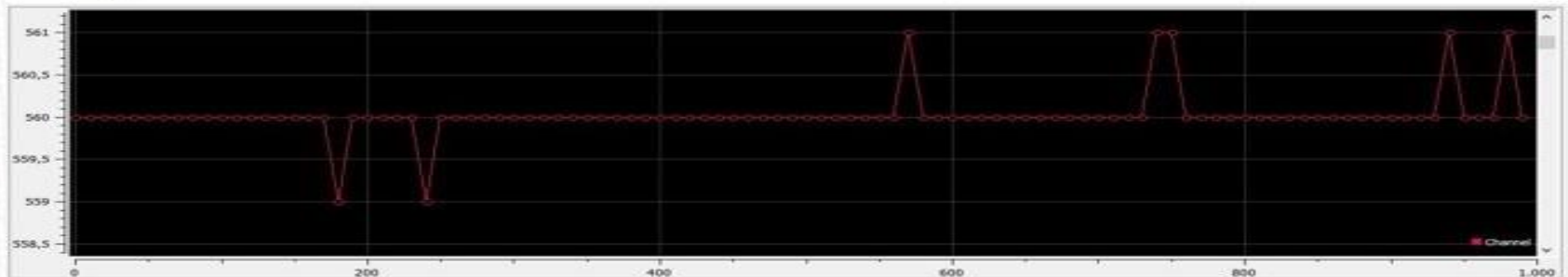
A)



B)

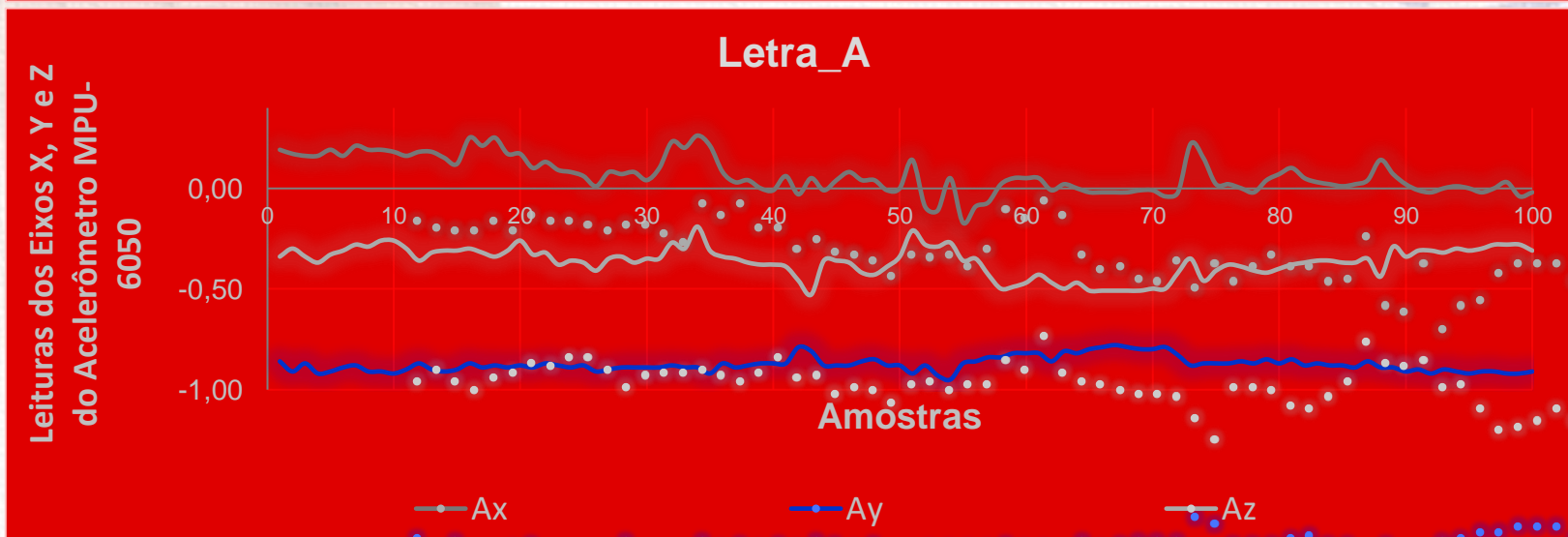
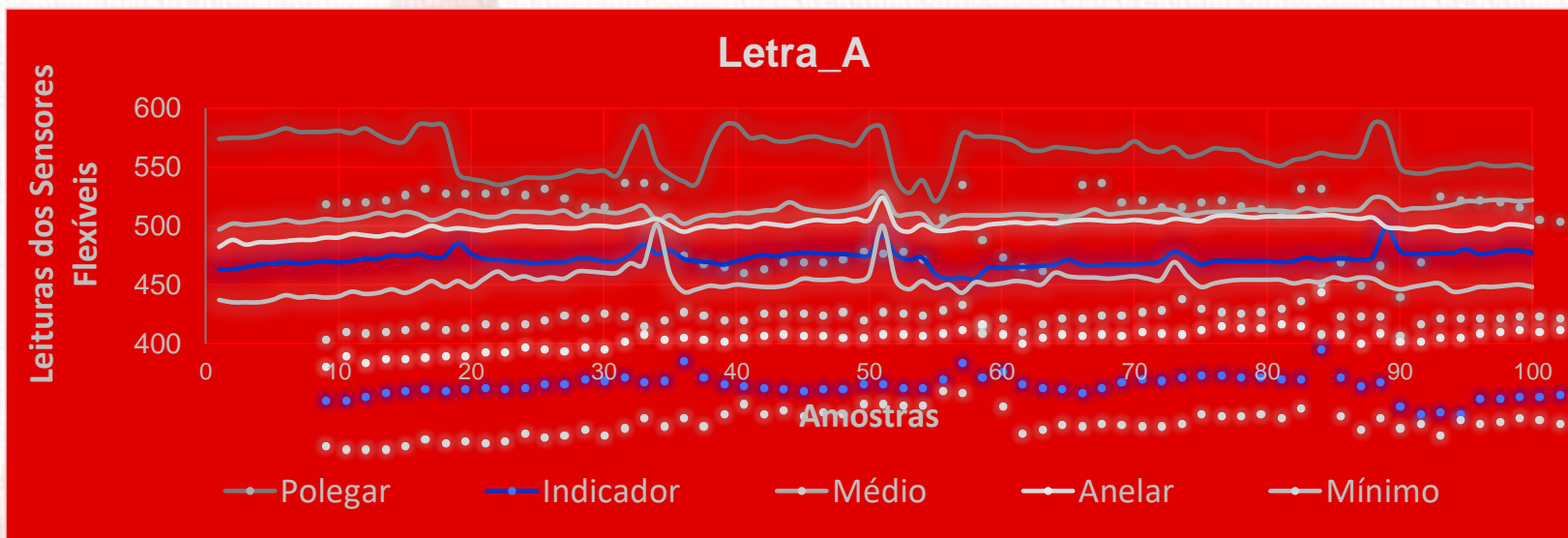


C)



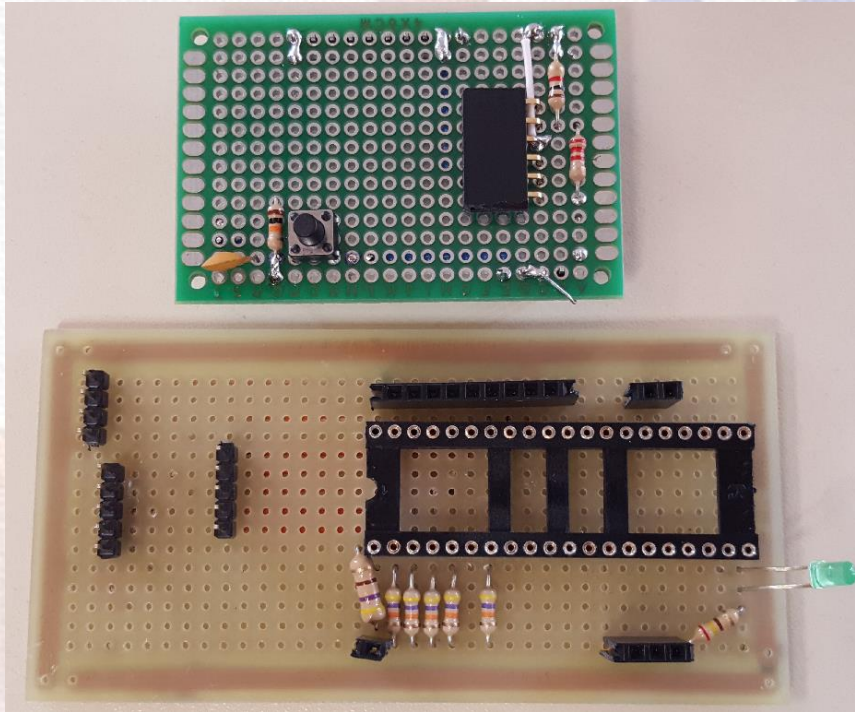


Aquisição de dados





Aquisição de dados



- Geração de arquivos .csv para teste e treinamento do classificador KNN com uso do FTDI232 e Emulador de Terminal Serial Putty;
- Envio dos dados de leitura a cada 0,8 s aproximadamente para o aplicativo via *bluetooth*.

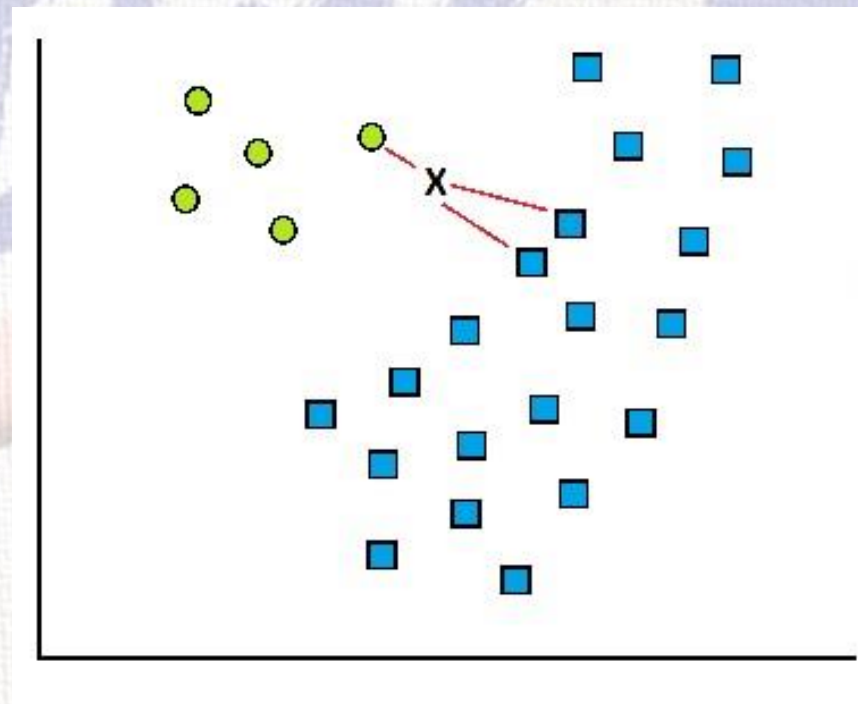




Classificador KNN

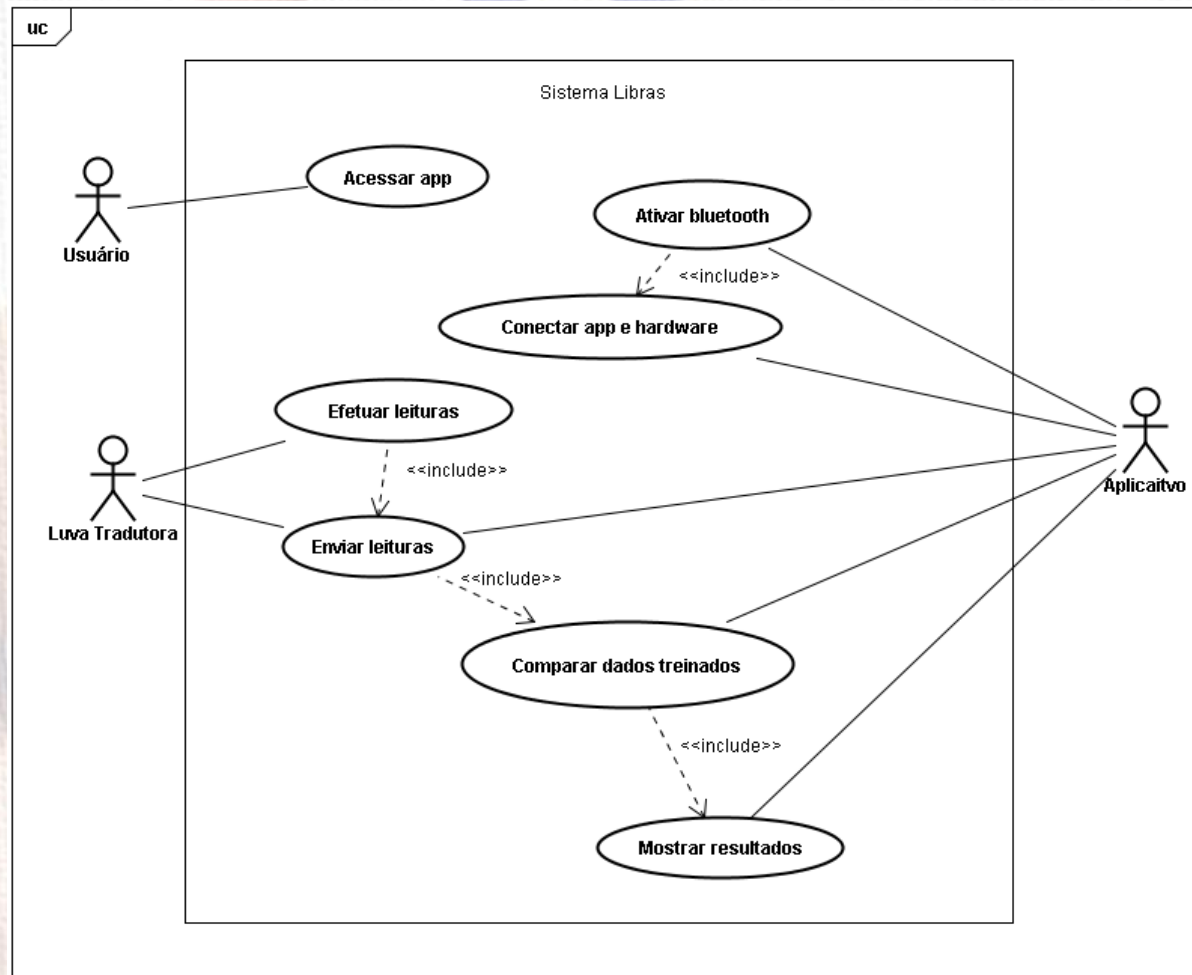
- Método de classificação supervisionado;
- Distância euclidiana;

$$P(x, y) = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$






Aplicativo *Mobile*





Aplicativo *Mobile*

Configure your project



Basic Activity

Creates a new basic activity with an app bar.

Name
Libras

Package name
com.hlp.libras

Save location
C:\Users\poliana\AndroidStudioProjects\Libras2.0

Language
(Select a language)

Minimum API level
API 19: Android 4.4 (KitKat)

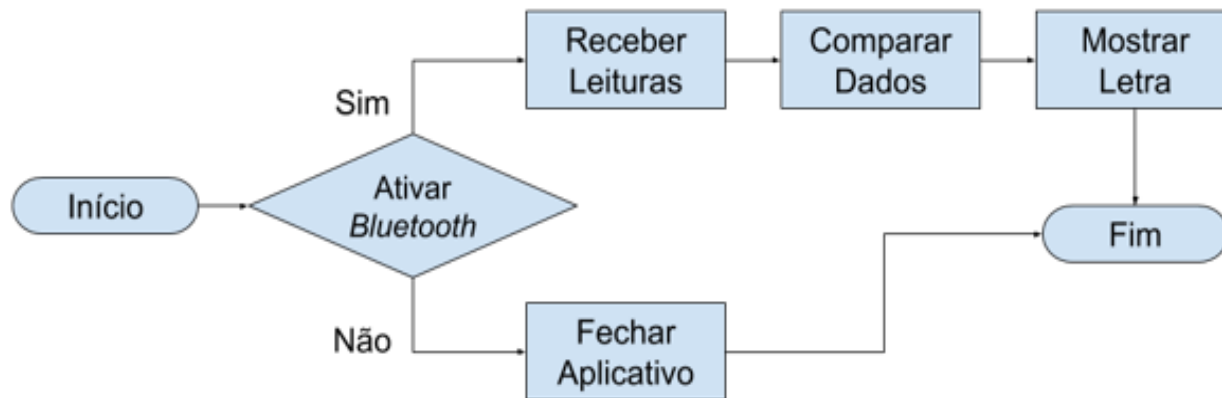
i Your app will run on approximately 95,3% of devices.
[Help me choose](#)

☐ This project will support instant apps

☒ Use androidx.* artifacts

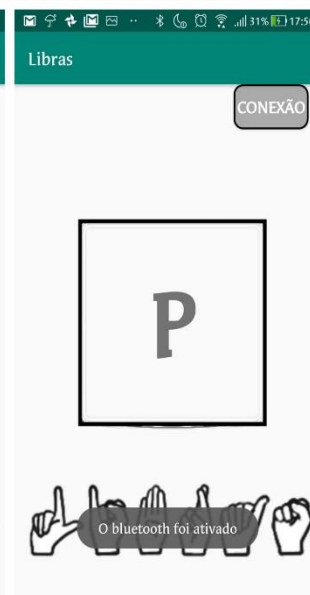
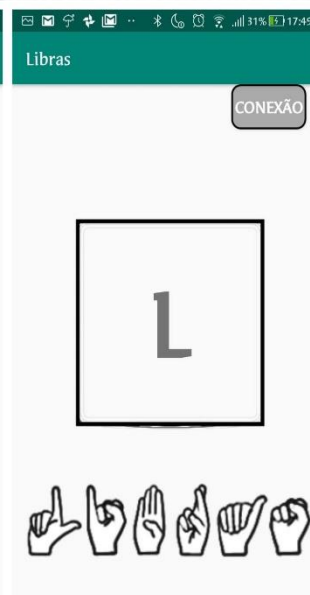
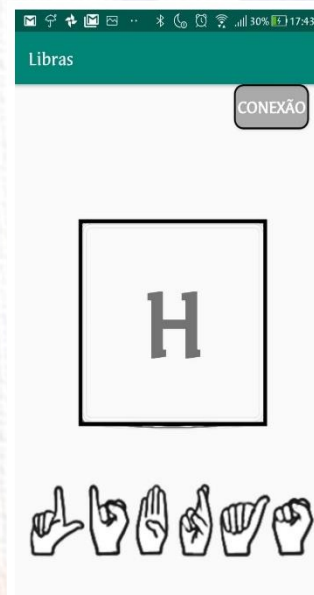


Aplicativo *Mobile*



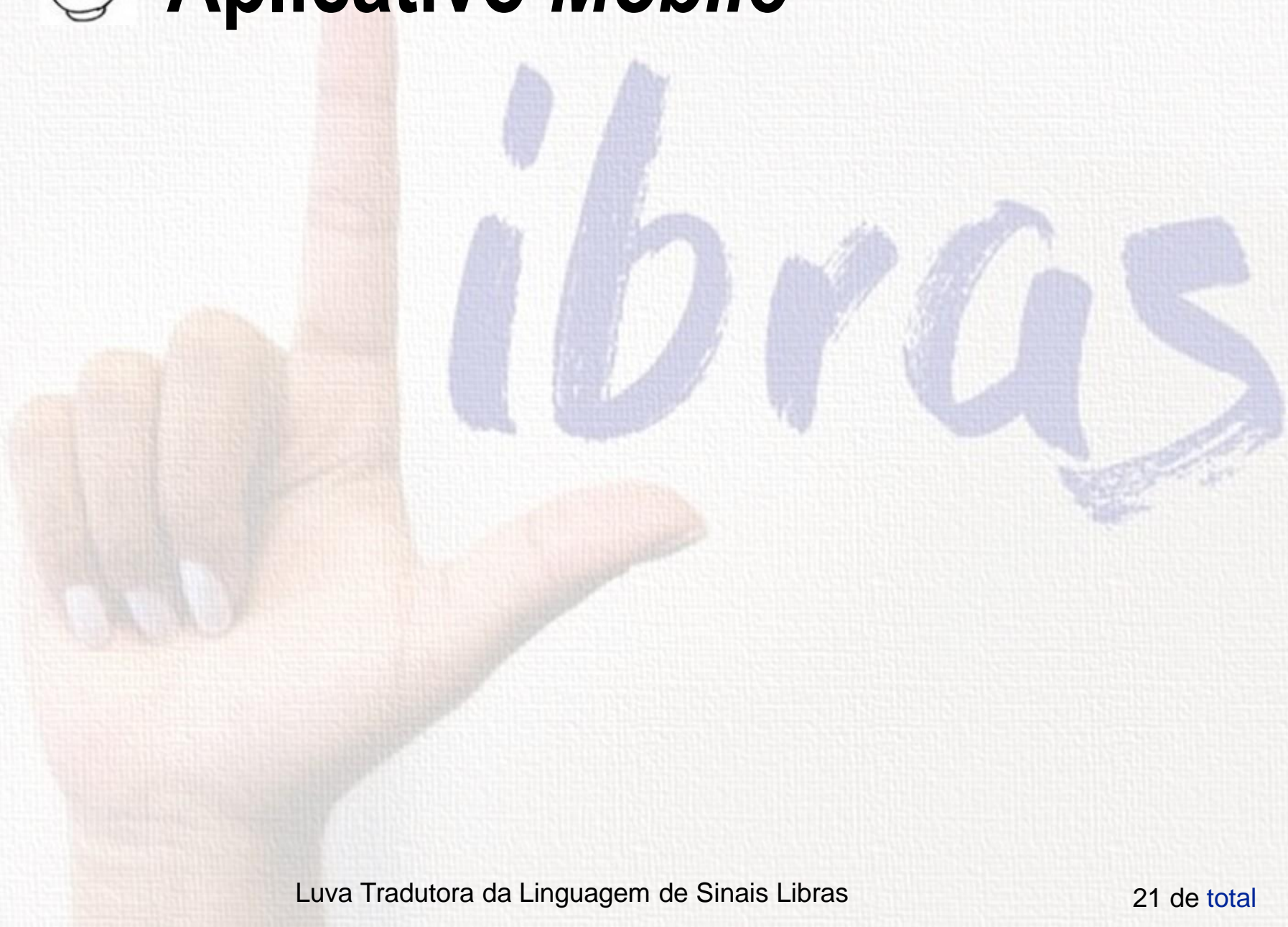


Aplicativo *Mobile*





Aplicativo *Mobile*





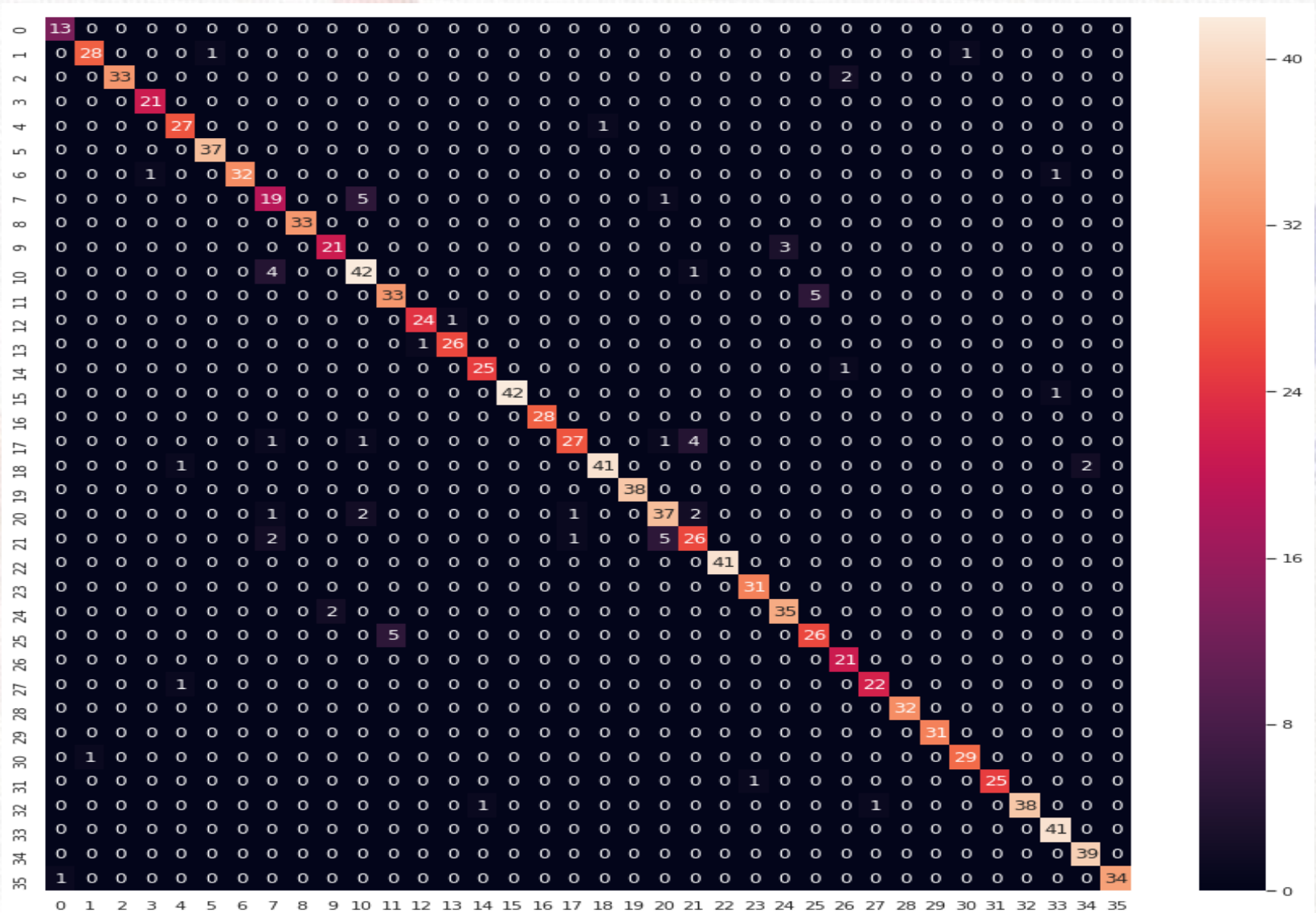
Resultados e Discussões

- Leitura dos sinais;
- Pré-processamento dos sinais;
- Classificação das letras e números pelo KNN;
- Aplicativo *Mobile* como interface de resposta;

Sempre que necessário “divida” os assuntos em mais slides



Matriz de Confusão do KNN





Resultados do KNN

	Amostras	Aplicação (%)
Treinamento	2.720	70%
Teste	1.161	30%
Total	3.881	100%

	Amostras	Porcentagem de acerto e erro
Acertos	1.098	95%
Erros	63	5%
Total	1.161	100%



Comparativo de Resultados

País de origem da LS	Aquisição de dados	Sensores	Processamento	Método/Classificação	Interface Usuário	AUTOR	Acurácia	Ano
Coréia	2 VPL <u>Data-Glove</u>	Transdutores de fibra óptica e <u>Polhemus 3D</u>	<u>Sun Sparc-Station I1</u>	<u>Fuzzy min-max neural network</u>	x	Jong-Sung Kim, Won Jang, and <u>Zeungnam Bien</u>	85%	1996
Arábia	<u>Leap Motion Controller</u>	Câmeras Infravermelhas e <u>LEDs</u>	<u>Leap Motion Controller</u>	<u>Naive Bayes Classifier (NBC) e Multilayer Perceptron (MLP)</u>	MATLAB	<u>M. Mohandes, S. Aliyu and M. Deriche;</u>	NBC-98,3% MLP-99,1%	2014
Brasil	<u>Data-glove</u>	Sensores Indutivos	<u>MSP430F5529</u>	<u>Backpropagation Levenberg-Marquard</u>	LCD 16x2	<u>Ruani Lazzarotto</u>	97%	2016
Brasil	Luva de Dados	Sensores Flexíveis e <u>MPU-6050</u>	PIC 18F4550	KNN	Aplicativo Mobile	Herdney S. S., Leila F. F., Poliana G. L. A.	95%	2020

4. Conclusão

- Resultados satisfatórios;
- Crescimento profissional da equipe;
- Principais dificuldades;
- Melhorias futuras

Referências Bibliográficas

- CASTRO, A. P., CARVALHO, I. S. **Comunicação por Língua Brasileira de Sinais**, 4 ed. Distrito Federal, Senac, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2010.
- MARTINS, S. E. S. O. **Formação de leitores surdos e a educação inclusiva**. [S.l: s.n.], 2011.
- MARTINS, V. R. O., NASCIMENTO, L. C. R. **Libras e educação de surdos: experiências docentes na formação de educadores**. p.55-66, Leitura Crítica, 2012.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, **Sinopse Estatística da Educação Básica**, Brasília, 2003.

Obrigado pela atenção!

- Colocar aqui os agradecimentos.
- Deixar os e-mails de contato da equipe.
- Caso deseje, pode inserir uma citação “filosófica” pertinente que foi inspiradora ou uma imagem lúdica.