

Aplicativo Android de caderno ortográfico utilizando reconhecimento de escrita

Aluno(a): Gabriela Bonifácio de Sena

Orientador: prof. Dalton S. dos Reis

<http://tecedu.inf.furb.br>



Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Trabalhos Correlatos
- Requisitos e Especificação
- Implementação
- Operacionalidade
- Resultados
- Conclusões

<http://tecedu.inf.furb.br>



Introdução

- A ideia do aplicativo caderno ortográfico surgiu com o intuito de introduzir a tecnologia na alfabetização, apresentando para as crianças o benefício da tecnologia na área da educação como ferramenta de aprendizado.

<http://tecedu.inf.furb.br>



Objetivos

1. disponibilizar uma área para desenhar uma letra ou número;
2. reconhecer um caractere a partir do desenho realizado em um dispositivo móvel;
3. disponibilizar um percentual de assertividade comparando o desenho e o caractere.

<http://tecedu.inf.furb.br>



Fundamentação Teórica

- Alfabetização
 - Alfabetizar é uma prática que consiste em atividades com um objetivo, essas atividades podem precisar de tecnologias, Kleiman (2015).
 - É dividido em dois caminhos segundo Mendonça e Mendonça (2011):
 1. o reconhecimento das letras
 2. compreensão ampla da vinculação do discurso oral com o texto escrito.

<http://tecedu.inf.furb.br>



Fundamentação Teórica

- Reconhecimento de caracteres (OCR)
 - Reconhecimento de texto em documentos impressos ou escritos à mão transformados em imagens.
 - As imagens são manipuladas e processadas para extrair os caracteres.
 - Um dos algoritmos de OCR é a matriz de correspondência que compara uma imagem com desenho pixel-a-pixel, Shigeharu Junior (2014).

<http://tecedu.inf.furb.br>



Fundamentação Teórica

- Tesseract
 - Mecanismo de OCR (Optical Character Recognition) Open Source
 - Capacidade para reconhecer mais de cem idiomas
 - Pode ser treinada para reconhecer outras línguas
 - Utilizada em produtos da Google
 - Biblioteca chamada tess-two para Android: Fornece uma biblioteca Java para acessar as bibliotecas Tesseract e Leptonica, Theis (2011)

<http://tecedu.inf.furb.br>



Trabalhos Correlatos

- Software de auxílio à pré-alfabetização infantil (Aprendendo as letras)
 - Belan, Nery, Araújo, 2006
 - Auxílio à pré-alfabetização
 - Baseado no reconhecimento de caracteres manuscritos por meio de Redes Neurais Artificiais (RNA) supervisionada
 - Feedback se a criança acertou a letra
 - Recurso multimídia para emitir o som correspondente a letra faltante.
 - Plataforma Windows

<http://tecedu.inf.furb.br>



Trabalhos Correlatos



<http://tecedu.inf.furb.br>



Trabalhos Correlatos

- CardTess
 - Komati, Rodrigues Junior, 2017
 - Objetivo de reconhecer o número de um cartão de crédito.
 - Reconhece o modelo de cartão de crédito e utiliza OpenCV e Tesseract para reconhecer os números
 - Plataforma Android, o aplicativo

<http://tecedu.inf.furb.br>



Trabalhos Correlatos



<http://tecedu.inf.furb.br>



Trabalhos Correlatos

- Alfabetize
 - Barbosa, 2017
 - Trabalha as seguintes áreas: sílabas, letras, sons das letras e associação entre palavras e imagens
 - Utiliza recursos multimídia e imagens para fixar na criança letras e palavras
 - Plataforma Android

<http://tecedu.inf.furb.br>



Trabalhos Correlatos



<http://tecedu.inf.furb.br>



Requisitos

1. disponibilizar uma interface com imagens do alfabeto para seleção e uma área para desenho correspondente a imagem selecionada (Requisito Funcional - **RF**);
2. disponibilizar uma interface com a opção “Letra Aleatória” para seleção e uma área para desenho correspondente a imagem escolhida aleatoriamente (**RF**);
3. reconhecer o desenho feito na tela do dispositivo móvel (**RF**);
4. disponibilizar para o usuário um indicador de correspondência entre a imagem selecionada e a imagem desenhada (**RF**);
5. disponibilizar um aplicativo Android (Requisito Não-Funcional - **RNF**);
6. reconhecer a imagem com a biblioteca Tesseract (**RNF**).

<http://tecedu.inf.furb.br>



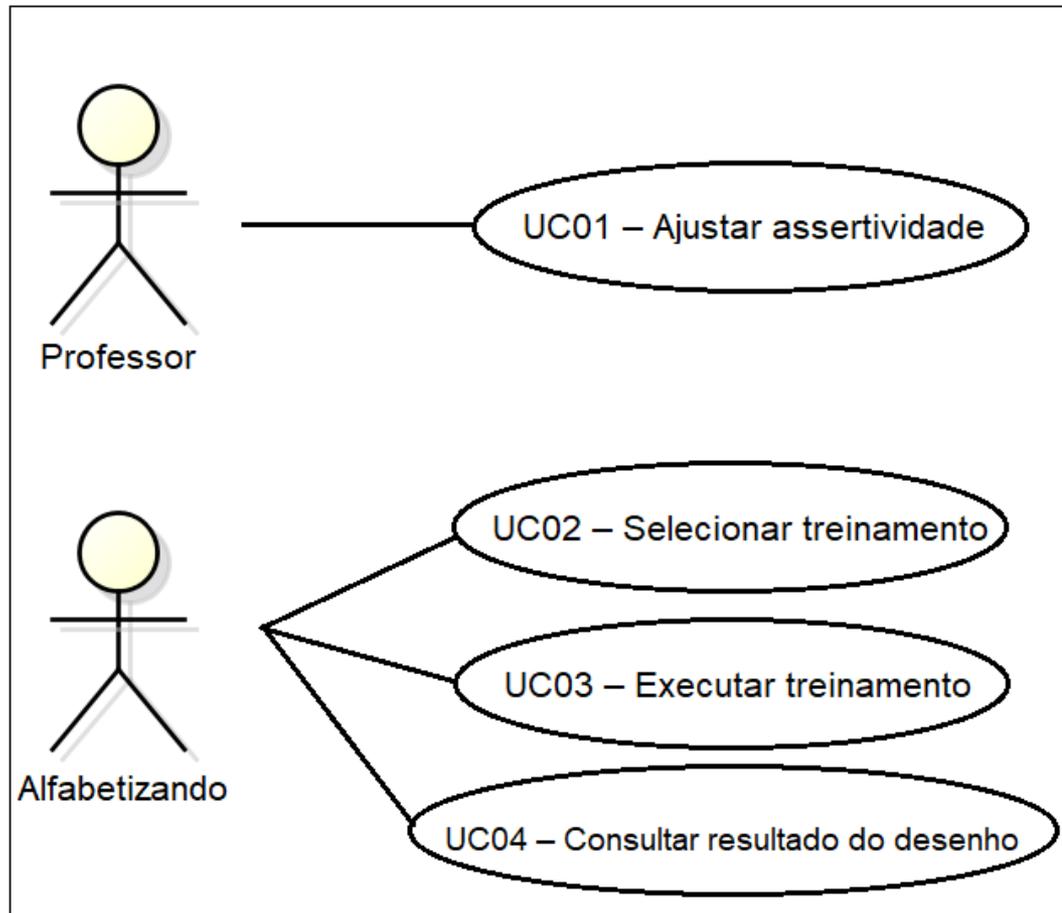
Especificação

- Diagrama de caso de uso
- Diagrama de classe

<http://tecedu.inf.furb.br>



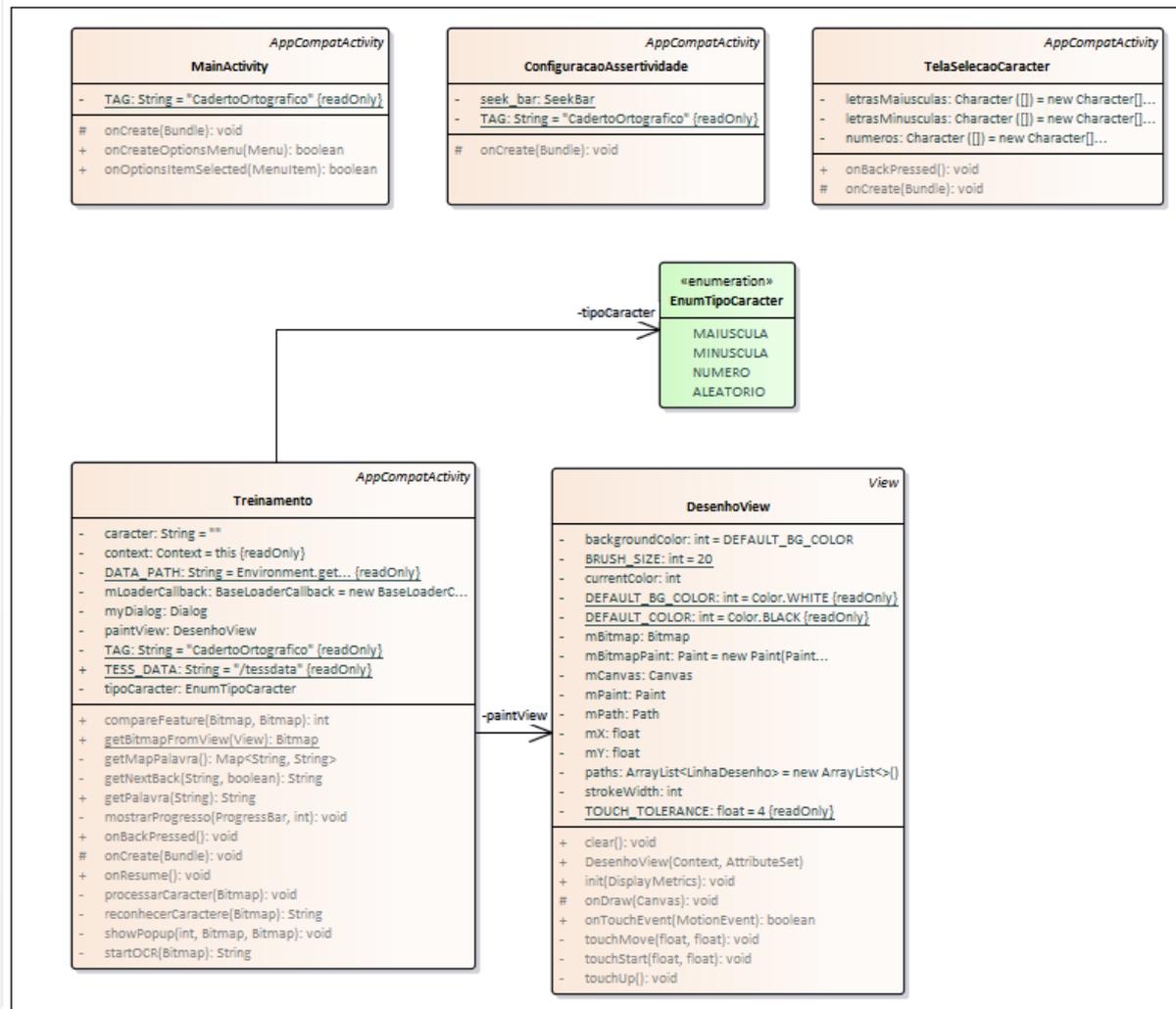
Especificação



<http://tecedu.inf.furb.br>



Especificação



<http://tecedu.inf.furb.br>



Implementação

- Utilização do módulo “tess-two” criado pelo engenheiro de software Robert Theis. Módulo necessita ser iniciado com um arquivo disponibilizado nos documentos do Tesseract. Esse arquivo pode ser selecionado conforme a linguagem e possui dados para que o Tesseract consiga reconhecer os caracteres.

<http://tecedu.inf.furb.br>



Implementação

```
private String reconhecerCaractere(Bitmap bitmap) {
    try{
        TessBaseAPI tessBaseAPI = new TessBaseAPI();
        String dataPath =
getExternalFilesDir("/") .getPath() + "/";
        tessBaseAPI.init(dataPath, "eng");
        tessBaseAPI.setImage(bitmap);
        String retStr = tessBaseAPI.getUTF8Text();
        tessBaseAPI.end();
        return retStr;
    }catch (Exception e){
        Log.e(TAG, e.getMessage());
    }
    return null;
}
```

<http://tecedu.inf.furb.br>



Implementação

- Ajuste da rotação do desenho para que seja possível reconhecer caracteres desenhados em uma rotação diferente da que o Tesseract espera. Para isso foi utilizado a classe Matrix.

<http://tecedu.inf.furb.br>



Implementação

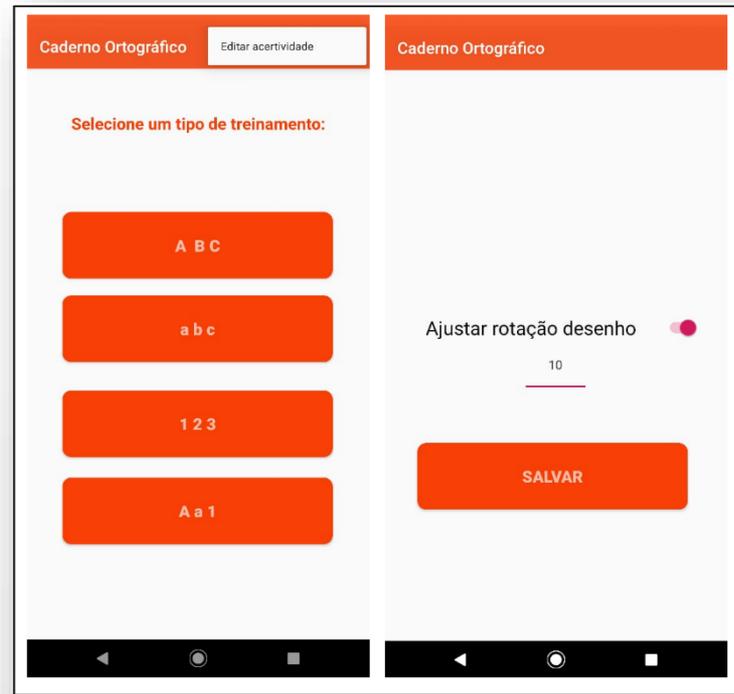
```
private void processarCaracter(Bitmap desenhoFeito) {
    prepareLessData();
    SharedPreferences settings =
    getSharedPreferences("CadernoOrtograficoPreferences", MODE_PRIVATE);
    int grau = settings.getInt("grau_rotacao", 10);
    boolean validarRotacao =
    settings.getBoolean("validar grau rotacao", false);
    String resultado = startOCR(desenhoFeito);
    TextView letraTv = findViewById(R.id.apresentacaoLetra);
    letraTv.buildDrawingCache();
    Bitmap letraBit = letraTv.getDrawingCache();

    if(resultado.toUpperCase().equals(caracter.trim().toUpperCase())) {
        showPopup(100, letraBit, desenhoFeito);
    } else {
        Bitmap rotated = null;
        boolean reconheceu = false;
        if (validarRotacao) {
            int rotacao = grau;
            while (rotacao <= 360) {
                Matrix matrix = new Matrix();
                matrix.postRotate(rotacao);
                rotated = Bitmap.createBitmap(desenhoFeito, 0, 0,
                desenhoFeito.getWidth(), desenhoFeito.getHeight(), matrix, false);
                resultado = startOCR(rotated);
            }
        }
    }
}
```

<http://tecedu.inf.furb.br>



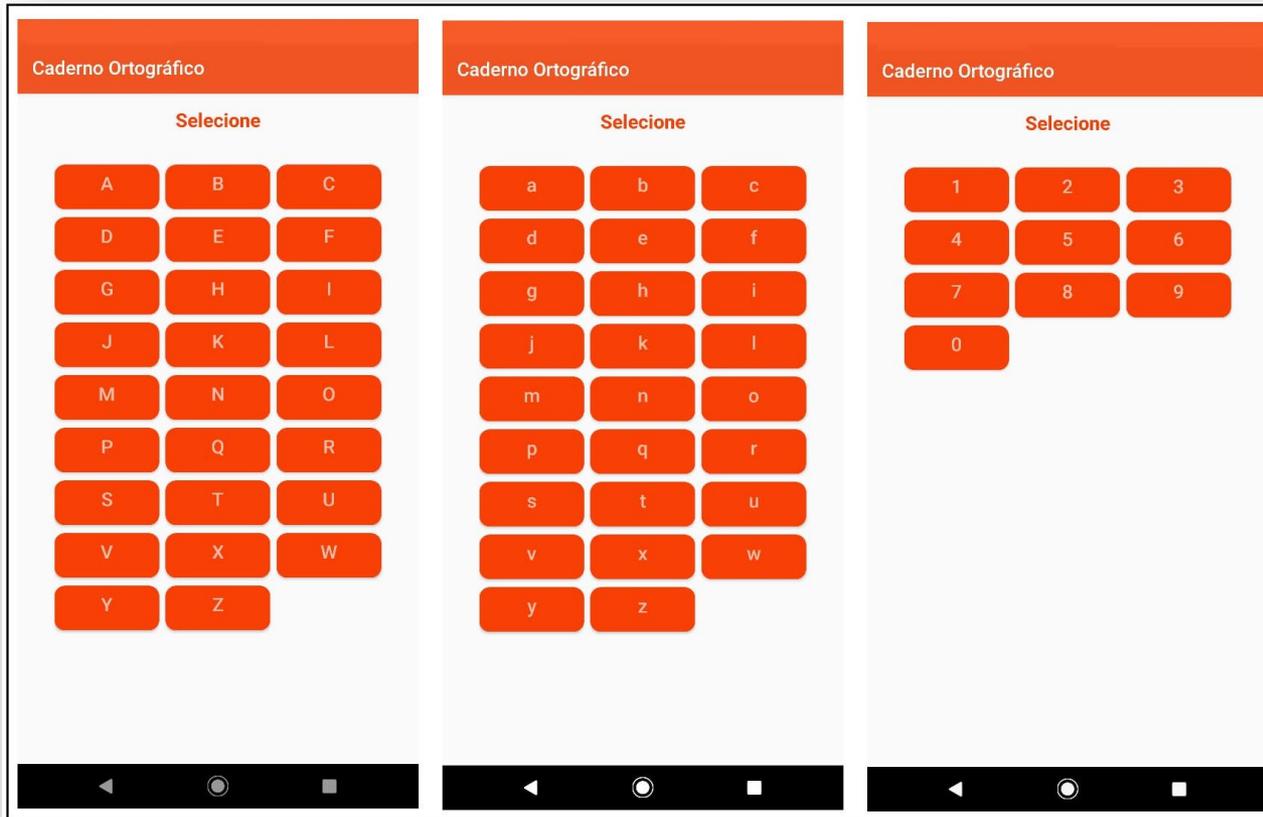
Operacionalidade da Implementação



<http://tecedu.inf.furb.br>



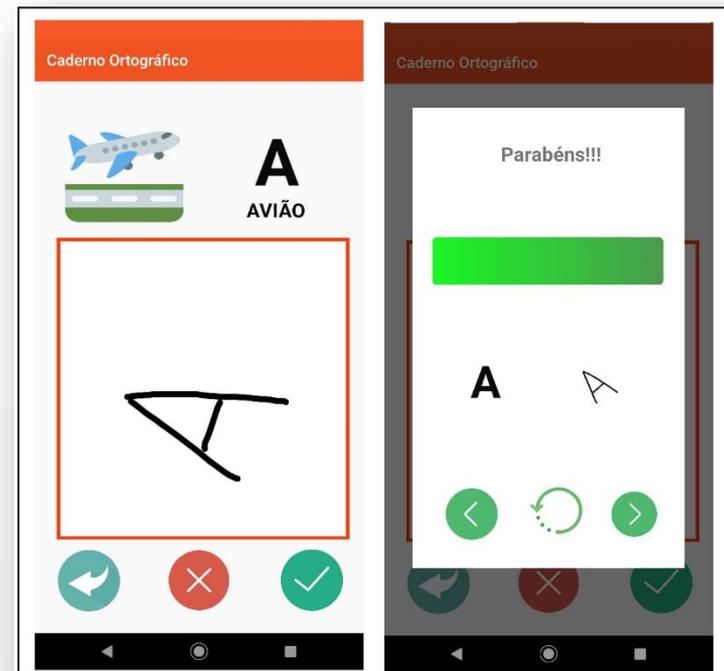
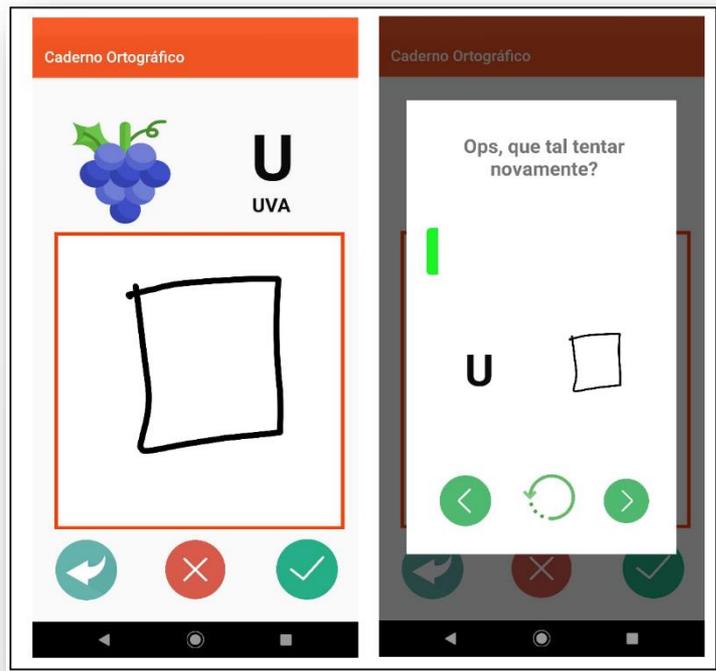
Operacionalidade da Implementação



<http://tecedu.inf.furb.br>



Operacionalidade da Implementação



<http://tecedu.inf.furb.br>



Resultados e Discussões

- 62 caracteres analisados
- 57 caracteres reconhecidos no formato padrão (91,94%). Caracteres não reconhecidos:
 - 0, 1, g, n, r
- 29 caracteres reconhecidos com traços curvilíneos (46,77%)
- 5 caracteres reconhecidos com uma leve inclinação (8,06%)

cenários	maiúscula	minúscula	números
padrão	26	23	8
inclinação	3	2	0
curvilíneo	18	6	5



Resultados e Discussões

Trabalhos correlatos

Características	Aprendendo as letras Belan, Nery, Araújo (2006)	CardTes s Komati; Rodrigues Junior (2017)	Alfabetiz e Barbosa et al (2017)	Caderno Ortográfico Sena (2019)
Plataforma	Windows	Android	Android	Android
layout interativo	X	X	X	X
reconhece caracteres	X	X		X
propõe auxílio na alfabetização	X		X	X
determina percentual de igualdade entre imagens	X			

<http://tecedu.inf.furb.br>



Conclusões e Sugestões

- Dos 3 objetivos 2 foram alcançados com sucesso. É possível identificar o desenho realizado pelo usuário e com a biblioteca Tesseract reconhecer o caractere.
- O objetivo de comparar o desenho com o caractere e extrair um percentual de assertividade não foi alcançado com sucesso.
- A biblioteca Tesseract utilizada pelo módulo tess-two, não garante a eficácia na interpretação.

<http://tecedu.inf.furb.br>



Conclusões e Sugestões

- Implementar técnicas de processamento de imagem para comparar com um banco de dados de escrita;
- Apresentar um indicador de semelhança;
- Colocar um sistema de pontuação;
- Criar funcionalidade de usuário para guardar o desenvolvimento do usuário;
- Criar novos perfis como professor e aluno para as configurações de rotação.

<http://tecedu.inf.furb.br>



Apresentação Prática

<http://tecedu.inf.furb.br>

TecEDU 

Grupo de Tecnologias de Desenvolvimento
de Sistemas Aplicados à Educação
do Departamento de Sistemas e Computação




FURB
UNIVERSIDADE DE BLUMENAU