

Universidade Paulista - UNIP

Fabiano Villas Bôas Alves

**SISTEMA DE GARANTIA DE DISPONIBILIDADE DE VAGAS RESERVADAS
EM ESTACIONAMENTOS PRIVADOS DE USO COLETIVO**

**Limeira
2021**

Universidade Paulista - UNIP

Fabiano Villas Bôas Alves

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em ciência da computação sob a orientação do professor Me. Sergio Eduardo Nunes, Me. Danilo Rodrigues Pereira.

**Limeira
2021**

Fabiano Villas Boas Alves

**SISTEMA DE GARANTIA DE DISPONIBILIDADE DE VAGAS RESERVADAS
EM ESTACIONAMENTOS PRIVADOS DE USO COLETIVO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à banca examinadora da
Faculdade UNIP, como requisito parcial à
obtenção do Bacharelado em ciência da
Computação sob a orientação do professor
Me. Sergio Eduardo Nunes, Me. Danilo
Rodrigues Pereira

Aprovada em XX de XXXXX de 201X.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nome completo

Prof. Me. Nome completo

Prof. Esp. Nome completo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente á meus pais, pelos incansáveis esforços e incondicional apoio para minha graduação. Ainda agradeço, meus professores e orientadores, por todo conhecimento e paciência na transmissão do conhecimento que tornou possível a realização deste trabalho.

“Mais fácil desintegrar um átomo que um paradigma”.

(Albert Einstein)

RESUMO

O sistema de monitoramento de disponibilidade de vagas para pessoas com deficiência em lugares de rotatividade fixa, vem como uma alternativa a fim de se garantir o direito “*usus fructus*” deste tipo de vaga para as pessoas que realmente tenham o direito inato ou concedido por lei, seja por motivo de mobilidade reduzida parcial ou totalmente, doenças vasculares incapacitantes, amputações e má formações sejam elas inatas ou adquiridas ao decorrer do período de vida. Utilizando-se para isso de tecnologias como softwares de leitura e reconhecimento de símbolos para a leitura dos itens necessários para a configuração de um veículo como propriedade de um deficiente, uma aplicação para entrada e cadastro de dados e ainda realizar os alertas aos responsáveis pelo espaço de estacionamento, que o fará comparando os dados lidos pelo sistema de leitura / reconhecimento presente na vaga com os dados previamente cadastrados em um banco de dados. Podemos utilizar como exemplo de estacionamentos de rotatividade fixa o estacionamento de uma faculdade ou empresa. Mas nada impede que com um acesso a um banco de dados veiculares público (DETRAN, por exemplo) possa ser aplicado em um estacionamento público. Isto posto, podemos dizer que este sistema se implementado corretamente poderá ajudar na inclusão e ser um dos meios de facilitar e ainda diminuir os percalços do dia a dia de um deficiente.

Palavra-Chave: deficientes, vaga, disponibilidade, rotatividade, fixo.

ABSTRACT

The monitoring system for a parking spot availability for people with disabilities (PWD) in a fixed users parking lot comes up as an alternative in order to assure the “usus fructus” rights of use of a PWD parking spot for a real PWD right-law assured person, i. e., a person who suffers from mobility partially or totally reduced, incapacitating vascular diseases, malformed or amputated limbs. Using technologies as symbol recognition software to do the reading of the items needed to configure a vehicle as an PWD owner vehicle, a desktop application to insert and register cars and owner data, releasing warnings and alerts to the parking lot responsible person. The system compares the information read by the system on the parking spot and compares it with the data previously stored in the database. We can say as an example of a fixed users parking lot a college / university or a company`s parking lot. With access to a vehicle public database (DETRAN in example) this system can be implemented on any parking lot, anywhere. With all of this, we can say this system if correctly implemented it can help to include a PWD and be a way to make easier a PWD day.

Key Words: Disability, PWD, availability, technology, parking spot.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Interação de Valores na Distribuição Normal no GeoGebra.....	19
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Tipos de Distribuição Estatística.....	21
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

PCD - Pessoa Com Deficiência

PWD - People With Disabilities

CTB - Código Brasileiro de Trânsito

AVC – Acidente Vascular Cerebral

CNH – Carteira Nacional de Habilitação

OCR – Optical Character Recognition

ICR - Intelligent Character Recognition

DPI – Dots Per Inch

DETRAN – Departamento Estadual de Trânsito

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

MERCOSUL – Mercado Comum do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivo.....	13
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Metodologia.....	15
2. INFORMAÇÕES SOBRE O ESTUDO.....	16
2.1 Sobre a Legislação.....	16
2.1.1 Quem pode utilizar as vagas?.....	16
2.1.2 Estacionamento privados.....	17
2.2 Sobre o OCR.....	17
2.2.1 OCR / ICR.....	17
2.2.2 Como funciona o OCR.....	18
3. HARDWARE.....	19
3.1 Descrição Geral do <i>Hardware</i>	20
3.1.1 Câmera e Suportes.....	20
3.1.2 Disposição do <i>hardware</i>	20
4. SOFTWARE.....	20
4.1 Tesseract OCR.....	20
4.1.1 Comunicação com a câmera.....	20
4.2 Linguagens de Programação Utilizadas.....	20
4.2.1 Sobre o Python.....	20
4.2.2 Ferramentas de construção do programa.....	20
4.2.3 Códigos de programação.....	20
4.2.4 Comunicação <i>Front-End</i> e <i>Middleware</i>	21
4.2.5 Mapa e leiaute do <i>software</i>	21
4.3 Banco de Dados e Armazenamento.....	21
4.3.1 Linguagem SQL.....	21
4.3.2 MySQL.....	21
4.3.3 Tabelas utilizadas.....	21
4.3.4 Cardinalidade e relação das tabelas.....	21
4.3.5 Comunicação entre o banco e a aplicação.....	21
CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

Após o decreto do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) em 23 de setembro de 1997 que está em vigência até os dias de hoje, foi instaurado por lei, um percentual mínimo de vagas preferenciais destinadas a grupos de condutores portadores de necessidades especiais. O mesmo CTB ainda prevê e especifica as punições para os condutores que abusam e fazem uso destas vagas sem o direito adquirido por não se enquadrar como condutor PCD.

Assim sendo, atuando como um complemento ao CTB e ainda, uma ferramenta para manutenção deste direito dos PCD, **este projeto mostra um sistema que ajudará a garantir o direito de uso destas vagas por pessoas que realmente necessitem**, seja por deficiência congênita ou adquirida.

Para realização de tal tarefa o projeto usará de artifícios de tecnologia da informação, onde serão associados *softwares* e *hardwares*. Onde teremos um *software* que faz o reconhecimento dos caracteres da placa do veículo, e através de um mecanismo de busca consegue verificar em um banco de dados se aquele veículo é autorizado a utilizar aquele espaço reservado.

Após implementado, este sistema irá garantir o controle do acesso a estes espaços reservados em estacionamentos privados de uso coletivo a quem realmente necessite deles. Ainda pode-se planejar uma expansão do sistema para o uso em espaços públicos de qualquer localidade, com o acesso ao banco de dados de condutores PCD do DETRAN por exemplo, seria possível estender esse monitoramento a todo território nacional.

1.1 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é apresentar um sistema capaz garantir a disponibilidade de vagas para deficientes em estacionamentos de rotatividade fixa. Sendo esse controle realizado por meio de um sistema de câmeras e *softwares* de reconhecimento de caracteres, associado a uma aplicação desktop e um banco de dados. Com intenções de aumentar a taxa de inclusão social e proporcionar certa facilidade e comodidade para portadores de necessidades especiais.

Esse sistema de monitoramento das vagas preferenciais tem como o principal objetivo assegurar de forma eficiente o direito adquirido de pessoas que possuem deficiências físicas oriundas de quaisquer doenças vasculares, musculares, nervosas ou ósseas com alto grau incapacitante, pessoas com má formação ou amputação de membros superiores e/ou inferiores.

Sendo isto posto, os tópicos discutidos por este trabalho visam trazer à luz discussões sobre a questão do costume intrínseco na cultura brasileira de desrespeito às leis de trânsito, da inclusão do deficiente facilitando o seu acesso, melhoria da qualidade de vida, autonomia e grau de instrução do deficiente e ainda a facilidade de acesso ao mesmo.

1.2 Justificativa

Para garantir a conformidade e cumprimento do que determina o CTB, por meio das leis federais 10.048 e 10.098 ambas do ano de 2000, que regulamentam em seu texto a disponibilização de um número mínimo de vagas destinadas aos PCD, atuando em conjunto com o artigo 182 inciso XX que regimenta as punições de uso das vagas preferenciais, visando com isso evitar infrações que possam a ser cometidas de maneira deliberada ou não, por condutores veiculares “*não PCD*”.

Devido a uma aparente e falsa inofensividade pelo uso da vaga reservada, pode gerar um comportamento nos condutores não PCD de desrespeito do texto da lei. Com isso, surgiu a necessidade de criar um sistema a fim de garantir aos PCD a disponibilidade das vagas a eles destinadas.

Com o desenvolvimento de um sistema de monitoramento, através de equipamentos de *hardware* associados a um *software*, será apresentado neste documento, uma forma de facilitar e garantir o direito adquirido de uso das vagas preferenciais que foram destinadas exclusivamente aos deficientes. Apresenta-se ainda, em um espectro secundário, uma ferramenta que possa vir a conscientizar os condutores e ainda ajudar a penalizar os reincidentes da infração.

1.3 Metodologia

Para o desenvolvimento do tema central deste documento e visando o aumento do conhecimento técnico e acadêmico para criação do mesmo, utilizaremos nas etapas de desenvolvimento deste projeto, diversos materiais bibliográficos, tais como: RODRIGUES (2020), este artigo explica de forma sucinta a utilização do OCR que irá ser utilizada como um dos principais métodos de funcionamento deste projeto, onde o OCR possibilitará a leitura dos caracteres existentes nas placas veiculares e símbolos dos adesivos que são colados ao para-brisas e/ou vidros traseiros dos veículos automotores com a função de identificar o veículo como propriedade de uma pessoa com deficiência. Utilizando – se para realizar tal tarefa, de um sistema de *hardware* composto por um suporte e uma câmera afixados em uma posição que permita o enquadramento da placa traseira ou frontal do veículo estacionado no espaço monitorado.

Em uma segunda etapa, após os testes de precisão de leitura do sistema citado como sendo a primeira etapa deste trabalho, será construído um *software* com uma interface gráfica para a interação do usuário responsável pelo cadastro dos veículos e condutores atrelados ao mesmo. Segundo RONALD (2018) que apresenta de maneira bem explanada a utilização eficiente da linguagem Python, este *software* produzido irá utilizar-se das leituras de caracteres feitas pelo sistema da etapa anterior e cruzar informações com o banco de dados que será criado na etapa posterior à esta, gerando assim, em caso de irregularidades, um aviso para um responsável de campo em alertar o condutor para remoção do veículo ou aplicar as sanções previstas no CTB e / ou regulamentos e leis internas do estabelecimento.

Em uma etapa de desenvolvimento mais tardia subsequente à criação do *software*, utilizando técnicas e conhecimentos adquiridos com BEIGHLEY (2007) e ampliados com MAFRA (2006), será criado um banco de dados relacional que irá utilizar a linguagem SQL e será alimentado pelo *software* através de *procedures* armazenando assim as informações de veículos e de condutores PCD que estão associados ao mesmo.

Ao final de todas etapas aqui apresentadas, teremos um sistema sólido e eficaz que irá trabalhar para garantir a disponibilidade e o uso exclusivo das vagas preferenciais a quem realmente tem o direito de uso.

2. INFORMAÇÕES SOBRE O ESTUDO

Antes de discorrermos sobre o tema central desta documentação, uma breve elucidação sobre tópicos externos que precisam de uma breve elucidação.

2.1 Sobre a Legislação

Este documento, utilizar-se-á de 2 artigos de lei previstos no CTB que regulamentam a existência de espaços de vaga PCD em espaços de estacionamento sejam os mesmos de uso público ou privado.

O espaço de vaga para PCD é um direito que está assegurado e previsto pelas leis federais **10.048** e **10.098** que foram criadas no ano de 2000 e regulamentadas pelo **Decreto Federal nº 5.296/2004** sendo gerida pelo CONTRAN, apresentando os procedimentos a serem seguidos e delegando aos municípios a responsabilidade de implementação, fiscalização e gestão do uso de vagas preferenciais em toda a sua extensão territorial.

O CTB por meio das leis supracitadas, determina que do total de vagas disponíveis em um estacionamento 5% sejam destinadas à idosos e 2% aos PCD.

2.1.1 Quem pode utilizar as vagas?

O direito assegurado por essas leis, são conferidos aos PCD, sendo os mesmos, condutores ou passageiros que estão em situação acordante com as três condições citadas abaixo:

- Pessoas portadoras de deficiência física ambulatoria no (s) membro (s) inferior (es). Ou seja, pessoas que, em decorrência da deficiência física nas pernas e/ou pés apresentam mobilidade reduzida;
- Pessoas portadores de deficiência física ambulatoria autônoma, decorrente de incapacidade mental, trauma e/ou doença cerebral ou ainda AVC, ou seja, pessoas que por incapacidade mental, apresentam dificuldades de locomoção ou precisam de curadores que nesse caso precisará possuir e apresentar quando solicitado documentos de representação legal, tais como: **interdição**, **Curatela** ou **Procuração**;

- Pessoas que estiverem com mobilidade reduzida em caráter temporário, mas com alto grau de comprometimento ambulatorio, incluindo as que possuem alguma dificuldade de deambulação temporária causada por solicitação médica. Ou seja, pessoas que sofreram acidentes ou por solicitação médica (cirurgia) adquiriu temporariamente graves dificuldades de locomoção.

2.1.2 Estacionamento privados

No âmbito da esfera jurídica, como o CTB foi implementado por meio da lei federal - **Lei nº 9.503**, do ano de 1997, ele é válido em toda extensão territorial brasileira. E são consideradas em seu texto como vias terrestres todas as vias urbanas, rurais, ruas, avenidas, logradouros, caminhos, passagens, estradas e rodovias. Sendo o seu segundo parágrafo onde é apresentada a definição que também as praias abertas, vias internas de condomínios residenciais e estacionamentos privados de uso coletivo são definidas como vias terrestre.

Em 2015 foi aprovada a lei nº **13.146** que alterou esse parágrafo único adicionando ao texto os estacionamentos privados de uso coletivo (shoppings, empresas, faculdades, etc...), ou seja, as autoridades municipais fiscalizadoras não precisam de autorização judicial para entrar nesse espaço privado, definindo assim que o condutor que utiliza estacionamento privado de uso coletivo está sujeito a todas as normas de trânsito e punições previstas para estacionamentos públicos.

A título apenas informativo, a punição para o condutor que estaciona em vagas reservadas para idosos e PCD é contemplada no CTB pelo artigo 182 inciso XX, prevê como multa gravíssima a utilização dessas vagas por pessoas não autorizadas, ficando o condutor sujeito a multa de R\$ 293,47 e ainda o acréscimo de 7 pontos em sua CNH. E em estacionamentos privados de uso coletivo, o condutor pode além disso, sofrer as medidas administrativas previstas em código interno regulamentador da entidade proprietária do espaço.

2.2 Sobre o OCR

Sendo uma das tecnologias que serão utilizadas para o desenvolvimento deste projeto, este tópico tem o objetivo de esclarecer o que seria e como funciona o OCR.

2.2.1 OCR / ICR

Antes de tudo, é interessante explicar que existem 2 tecnologias básicas para reconhecimento de caracteres alfanuméricos que são:

- **OCR:** é a tecnologia básica de reconhecimento de caracteres que teve sua aparição e conceito central em 1914 por Emanuel Goldberg. Era utilizada em larga escala lendo caracteres e os convertendo em código de telégrafo com o intuito de ajudar os deficientes visuais a lerem;
- **ICR:** no início da década de 1990, surge a tecnologia de ICR que era um enorme avanço na tecnologia do OCR, pois era uma tecnologia que conseguia lidar com caracteres e fontes geradas por escrita manuscrita, possuindo também o incremento de ser uma tecnologia capaz de “aprender” esses novos estilos de manuscritos apresentados a ela.

Como este projeto acadêmico irá trabalhar com reconhecimento de placas automotivas, será utilizada a tecnologia OCR, pois as placas são feitas por meio de deformação mecânica de uma chapa de aço (padrão antigo) ou alumínio (padrão MERCOSUL), os caracteres lidos nunca serão manuscritos.

2.2.2 Como funciona o OCR

A tecnologia OCR funciona basicamente analisando e comparando o padrão de caracteres no documento, com os padrões de caracteres constantes em seu banco de dados. Ou ainda, pode ser feito um tratamento da imagem onde o fundo é isolado, aumenta-se o contraste e faz-se o reconhecimento das características típicas que são inerentes aos caracteres. Basicamente o OCR é uma ferramenta que transforma imagens de texto em um arquivo de texto puro.

Mesmo tendo uma taxa de acerto de quase 100% para os alfabetos latinos em documentos com qualidade boa/alta, podemos melhorar ainda mais a capacidade de correção e taxa de precisão do software de OCR melhorando seus 2 fatores básicos, que são:

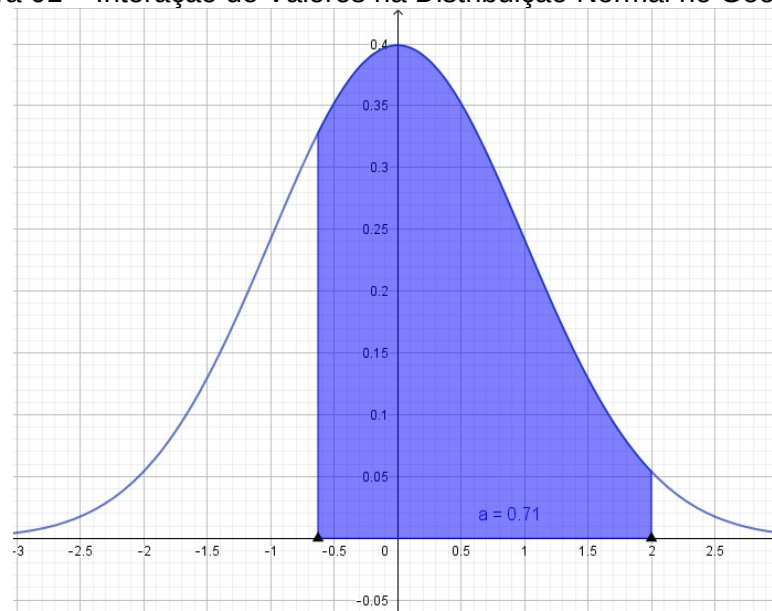
- **Resolução de escaneamento:** por serem compostas de pontos em um plano, as imagens são medidas pela quantidade de DPI utilizados para formá-la. Ao se aumentar o número de DPI, aumenta-se a resolução da imagem e conseqüentemente melhorando as formas dos caracteres da mesma, facilitando ao OCR a comparação e/ou reconhecimento de padrões dos caracteres nela presentes;
- **Qualidade do documento original:** as imagens que são difíceis até mesmo para o olho humano ler, vide exemplo abaixo, podem gerar uma interferência no reconhecimento do OCR. Podemos tratar isso fazendo a conversão das cores para preto e branco, ou ainda recortar o fundo da imagem para melhorarmos a forma geométrica dos caracteres, facilitando assim o reconhecimento.



3. HARDWARE

Texto...

Figura 01 – Interação de Valores na Distribuição Normal no GeoGebra



Fonte: Elaborado pelo autor, print software GeoGebra.

3.1 Descrição Geral do *Hardware*

Texto...

3.1.1 Câmera e Suportes

Texto

3.1.2 Disposição do *hardware*

Texto..

4. SOFTWARE

4.1 Tesseract OCR

Texto

4.1.1 Comunicação com a câmera

texto

4.2 Linguagens de Programação Utilizadas

Texto

4.2.1 Sobre o Python

Texto

4.2.2 Ferramentas de construção do programa

Texto

4.2.3 Códigos de programação

texto

4.2.4 Comunicação *Front-End* e *Middleware*

texto

4.2.5 Mapa e leiaute do *software*

texto

4.3 Banco de Dados e Armazenamento

texto

4.3.1 Linguagem SQL

4.3.2 MySQL

texto

4.3.3 Tabelas utilizadas

texto

4.3.4 Cardinalidade e relação das tabelas

texto

4.3.5 Comunicação entre o banco e a aplicação

Texto

Quadro 01 – Tipos de Distribuição Estatística

Distribuições Contínuas	Distribuições Discretas
Normal	Poisson
Uniforme	Uniforme discreta
Triangular	*****
Exponencial	*****
Weibull	*****

Fonte: Adaptado Filho (2001, p. 173)

CONCLUSÃO

O trabalho permitiu...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEIGHLEY, Lynn **Use a Cabeça! SQL**. 2 ed., Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

BARRY, Paul **Use a Cabeça! Python**. 3 ed., Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

ARAUJO, Julyer M. **Art. 181 - O Estatuto da Pessoa com Deficiência e as alterações no CTB**. Disponível em: <https://www.ctbdigital.com.br/artigo-comentarista/485>. Acesso em 10/03/2021.

RODRIGUES, Ronald **“Lendo imagens”! — Uma abordagem a OCR com Google tesseract e Python!** Disponível em: <https://blog.codeexpertslearning.com.br/lendo-imagens-uma-abordagem-%C3%A0-ocr-com-google-tesseract-e-python-ee8e8009f2ab>. Acesso em 10/03/2021.

Vou colocar os cursos e tutoriais que estou fazendo para aumentar o conhecimento

MAFRA, Felipe **O curso completo de Banco de Dados e SQL, sem mistérios!** Disponível em: <https://www.udemy.com/course/bancos-de-dados-relacionais-basico-avancado/>

PÚBLICO, **Python Tutorial**. Disponível em: <https://www.w3schools.com/python/default.asp>

FOONG, Ng W. **A Beginner’s Guide to Tesseract OCR: Optical character recognition with Tesseract and Python**. Disponível em: <https://betterprogramming.pub/beginners-guide-to-tesseract-ocr-using-python-10ecbb426c3d>

