

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA – UFRB  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CETEC  
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

**DOCUMENTO DE REQUISITOS  
ROBÔ CÃO-GUIA**

MAÍSE MENDES DAMASCENO  
SAMUEL REBOUÇAS DE JESUS

## SUMÁRIO

### 1 Introdução

- 1.1 Visão geral do documento
- 1.2 Convenções, termos e abreviações
  - 1.2.1 Identificação dos requisitos
  - 1.2.2 Prioridades dos requisitos

### 2 Descrição geral do projeto

### 3 Requisitos funcionais

- 3.1 Módulo de Locomoção Inteligente
  - [RF001] Informar tipo de obstáculos detectado
  - [RF002] Realizar manobra ao detectar obstáculo
  - [RF003] Informar manobra ao detectar obstáculo
- 3.2 Módulo de Visão Computacional
  - [RF004] Detectar porta
  - [RF005] Informar direção da porta
  - [RF006] Detectar pessoa
  - [RF007] Informar direção da pessoa

### 4 Requisitos não funcionais

- [RNF001] Eficiência energética
- [RNF002] Tempo de resposta
- [RNF003] Qualidade do sistema
- [RNF004] Interface de comunicação com o usuário
- [RNF005] Adaptabilidade ao Terreno
- [RNF006] Adaptabilidade ao Usuário
- [RNF007] Tolerância a Falha

### 5 Referências

## 1 Introdução

Este documento especifica os requisitos do sistema do *Robô Cão-Guia*, fornecendo aos desenvolvedores as informações necessárias para a implementação, realização dos testes e homologação do projeto.

### 1.1 Visão geral do documento

Além desta seção introdutória, as seções seguintes estão organizadas como descrito abaixo.

**Seção 2 – Descrição geral do sistema:** apresenta uma visão geral do sistema, caracterizando o seu escopo de acordo com as necessidades do usuário.

**Seção 3 – Requisitos funcionais (casos de uso):** especifica e descreve todos os casos de uso do sistema, informa o grau de prioridade, as entradas e as saídas de cada caso de uso a ser implementado.

**Seção 4 – Requisitos não funcionais:** especifica e descreve todos os requisitos não funcionais a serem implementados no sistema, os quais serão: usabilidade, segurança, desempenho, disponibilidade, robustez, flexibilidade, compatibilidade e tolerância a falhas.

**Seção 5 – Referências:** apresenta as referências utilizadas para a confecção deste documento.

### 1.2 Convenções, termos e abreviações

Para correta interpretação deste documento é necessário o conhecimento de algumas convenções e termos específicos adotados.

#### 1.2.1 Identificação dos requisitos

Por convenção, o código dos requisitos é feito através das iniciais do nome da seção onde eles estão descritos, seguidos de uma inicial representativa da subseção, se existir, e de um número identificador.

Por exemplo, o requisito funcional 1, referente ao usuário é [RFU001]. Já o requisito não funcional 2, por exemplo, é dado pelo código [RNF002].

Os requisitos devem ser identificados com um número identificador único, o qual iniciará em 1 e será incrementado à medida que forem surgindo novos requisitos.

#### 1.2.2 Prioridades dos requisitos

Para estabelecer a prioridade dos requisitos, nas seções 4 e 5, foram adotadas as denominações “essencial”, “importante” e “desejável”.

**Essencial** é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. Requisitos essenciais são requisitos imprescindíveis, que têm que ser implementados impreterivelmente.

**Importante** é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.

**Desejável** é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos desejáveis podem ser deixados para versões posteriores do sistema, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

## 2 Descrição geral do projeto

No Brasil, mais de 6,5 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual, sendo que, deste valor, aproximadamente 500 mil pessoas são incapazes de enxergar e 6 milhões possuem baixa visão, de acordo com o site “Fundação Dorina Nowill para cegos”. A Tabela 1, retirada do mesmo site, mostra a porcentagem de pessoas com deficiência visual por região brasileira. Nela podemos observar que a região nordeste é a que apresenta um maior percentual de pessoas com a deficiência, sendo 4,1% da população local.

Pessoas com deficiência visual por região	Total	% população local
Norte	574.823	3,6
Nordeste	2.192.455	4,1
Sudeste	2.508.587	3,1
Sul	866.086	3,2
Centro-Oeste	443.357	3,2

**Tabela 1 - Pessoas com deficiência visual por região brasileira**

Uma grande dificuldade encontrada por deficientes visuais em sua locomoção trata-se de identificar obstáculos aéreos, visto que a bengala só lhe proporciona identificar buracos e desníveis a sua frente e obstáculos que se encontrem até o nível da cintura. Tornando-se inevitável que os mesmos sofram algum tipo de acidente ou colisão devido a presença destes obstáculos nas ruas.

Como forma de proporcionar uma melhor qualidade de vida a estas pessoas e um maior direito de ir e vir, sem grandes riscos de acidente, tem-se os cães-guias (cães de

assistência para deficientes visuais). O cão-guia deve ser capaz de guiar, identificar possíveis perigos para seu condutor, devido a obstáculos (aéreos, a frente ou ao chão), outras pessoas e trânsito. E saber como agir em cada uma dessas situações de forma segura para ele e para o seu condutor.

Apesar da existência de institutos de treinamento e formação de cães-guias no Brasil, com custo zero para o deficiente visual, poucas são as pessoas que têm acesso a esse recurso devido ao alto custo na formação destes animais, que acarretam em longas filas de espera.

### 3 Requisitos funcionais

#### 3.1 Módulo de Locomoção Inteligente

##### [RF001] Informar tipo de obstáculos detectado

**Descrição do caso de uso:** Os obstáculos deverão ser detectados frontalmente ( $0^\circ$ ), superiormente ( $+45^\circ$ ) e inferiormente ( $-45^\circ$ ) quando o usuário tiver à uma distância de 1,0 metro do mesmo. Os obstáculos a  $0^\circ$  e  $+45^\circ$  serão detectados por sensores ultrassônicos e os obstáculos a  $-45^\circ$  por sensores infravermelhos. Sendo dois sensores em cada uma das angulações.

Ao detectar um obstáculo, o sistema deverá informar ao usuário através de uma comunicação via áudio.

**Prioridade:**     ☐ Essencial                      ☒ Importante                      ☐ Desejável

**Complexidade:** Média

**Entradas e pré condições:** Dados coletados pelos sensores ultrassônicos e infravermelhos.

**Saídas e pós condição:** Informar ao usuário via áudio o obstáculo detectado (aéreo, frontal ou inferior).

##### [RF002] Realizar manobra ao detectar obstáculo

**Descrição do caso de uso:** Realizar manobra (para direita ou esquerda) ao detectar um obstáculo (aéreo, frontal ou inferior).

**Prioridade:** ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

**Complexidade:** Média

**Entradas e pré condições:** RF001.

**Saídas e pós condição:** Realização da manobra.

### [RF003] Informar manobra ao detectar obstáculo

**Descrição do caso de uso:** Informar ao usuário de forma sonora qual direção ou manobra (direita ou esquerda) a seguir ao detectar um determinado obstáculo.

**Prioridade:** ☐ Essencial ☐ Importante ☒ Desejável

**Complexidade:** Baixa

**Entradas e pré condições:** Informação sobre detecção de obstáculo.

**Saídas e pós condição:** Áudio informando direção a seguir.

## 3.2 Módulo de Visão Computacional

### [RF004] Detectar porta

**Descrição do caso de uso:** Caso seja detectado uma porta, o sistema guia deverá se dirigir até a mesma.

**Prioridade:** ☒ Essencial ☐ Importante ☐ Desejável

**Complexidade:** Alta

**Entradas e pré condições:** Imagem processada pela câmera da raspberry pi.

**Saídas e pós condição:** Identificação de porta e movimentação do robô até a mesma.

#### [RF005] Informar direção da porta

**Descrição do caso de uso:** Informar ao usuário de forma sonora qual direção ou manobra (direita ou esquerda) a seguir ao detectar uma porta.

**Prioridade:**      ☐ Essencial                      ☐ Importante                      ☒ Desejável

**Complexidade:** Baixa

**Entradas e pré condições:** Informação sobre detecção de porta e seus pontos de referência na imagem capturada.

**Saídas e pós condição:** Áudio informando direção a seguir.

#### [RF006] Detectar pessoa

**Descrição do caso de uso:** Caso seja detectado uma pessoa, o sistema guia deverá se dirigir até a mesma.

**Prioridade:**              ☒ Essencial                      ☐ Importante                      ☐ Desejável

**Complexidade:** Alta

**Entradas e pré condições:** Imagem processada pela câmera da raspberry pi.

**Saídas e pós condição:** Identificação de pessoa e movimentação do robô até a mesma.

#### [RF007] Informar direção da pessoa

**Descrição do caso de uso:** Informar ao usuário de forma sonora qual direção ou manobra (direita ou esquerda) a seguir ao detectar uma pessoa.

**Prioridade:**      ☐ Essencial                      ☐ Importante                      ☒ Desejável

**Complexidade:** Baixa

**Entradas e pré condições:** Informação sobre detecção de pessoa e seus pontos de referência na imagem capturada.

**Saídas e pós condição:** Áudio informando direção a seguir.

#### 4 Requisitos não funcionais

##### [RNF001] Eficiência energética

O sistema deverá possuir eficiência energética de forma que possibilite sua utilização contínua durante no mínimo 3 horas. De forma que, mediante seu carregamento, o mesmo esteja disponível 24h/7dias para suprir as necessidades do cliente a todo o momento.

**Prioridade:**              ☒ Essencial                      ☐ Importante                      ☐ Desejável

##### [RNF002] Tempo de resposta

A velocidade de transmissão da informação ao usuário depende do tempo gasto durante o processo de captura, tratamento e convergência dos dados. Logo, o sistema deverá proporcionar um tempo de resposta ao usuário final de no máximo 2 segundos.

**Prioridade:**              ☒ Essencial                      ☐ Importante                      ☐ Desejável



**[RNF003] Qualidade do sistema**

A qualidade do sistema é estabelecida mediante a relação entre o tempo gasto desde a captura dos dados até o repasse da informação ao usuário, eficiência energética e a taxa de ocorrência de erros.

**Prioridade:**      ☒ Essencial                      ☐ Importante                      ☐ Desejável

**[RNF004] Interface de comunicação com o usuário**

Devido às limitações inerentes aos usuários, o sistema deverá possuir uma interface de comunicação adaptada ao público alvo.

**Prioridade:**      ☒ Essencial                      ☐ Importante                      ☐ Desejável

**[RNF005] Adaptabilidade ao Terreno**

O robô deverá se adaptar a diferentes terrenos, propiciando movimentação segura sobre o mesmo.

**Prioridade:**      ☐ Essencial                      ☒ Importante                      ☐ Desejável

**[RNF006] Adaptabilidade ao Usuário**

A altura da haste deverá ser regulável, de forma a se adaptar a diferentes estaturas de usuário.

**Prioridade:**      ☐ Essencial                      ☒ Importante                      ☐ Desejável

### [RNF007] Tolerância a Falha

O sistema deverá conseguir se comportar de maneira segura mediante às possíveis falhas ao decorrer do tempo.

**Prioridade:**              ☒ Essencial                      ☐ Importante                      ☐ Desejável

## 5 Referências

SILVA JÚNIOR, C. R. **Documento de Requisitos do Sistema *Methodology Explorer* Versão 3.0.** Trabalho de Graduação 2002.2. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwik8JW2l9fhAhWzI7kGHfYgBioQFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwandersonwiller.files.wordpress.com%2F2012%2F04%2Fdocumentorequisitos.doc&usg=AOvVaw0vGavak1vLP3ShnpBk9PiZ>>. Acesso em: 17 de abril de 2019.