



**Sistema embarcado para controle de um carro (*Jetbot Smart Car*) e captura de imagens.**

Autores:

- João Bruno
- Eduardo Maia Santos

Fortaleza (CE)  
Fevereiro/2020

# Sistema embarcado para controle um carro (*Jetbot Smart Car*) e captura de imagens.

## 1. *Introdução e Justificativa*

5 paginas

No mundo contemporâneo é praticamente inimaginável o uso, aplicação e criação de novas tecnologias que não se utilizem Sistemas Embarcados. Isso se deve ao fato de que os computadores podem “pensar” muito mais rápido que o seres humanos, e então realizar as atividades com muito mais eficiência. Dessa forma, esses sistemas são aplicados nas mais diversas áreas: saúde, educação, mobilidade, indústria, comércio, área militar, entre outros.

Algo de bastante interesse das pessoas é poder controlar embarcados a distância. Pode-se dar como exemplos: o uso de drones para mapeamento de áreas no lugar de aviões ou helicópteros, submarinos inteligentes para fazer a varredura de partes do oceano, desativamento de bombas com carros de controle remoto, monitoramento de áreas sem a necessidade de inserção direta do homem, vistoria em locais perigosos (os quais oferecem grande risco à vida).

Diante disso, propomos desenvolver um projeto no qual será possível controlar um carro remotamente, fazendo a captura de imagens onde ele está inserido, fazendo o devido monitoramento dessas imagens. Diversas situações reais poderiam se beneficiar com esse sistema, e muitas outras já utilizam essa ideia: a China, por exemplo, utilizou robôs para ajudar no atendimento a pessoas em quarentena por conta do coronavírus, entregando alimentos por intermédio desses robôs. Em outro caso, um esquadrão antibomba usou um robô para destruir uma suposta bomba em Foz do Iguaçu. Suspeita de explosivo no Centro de Fortaleza mobiliza Esquadrão Antibombas da Polícia Militar.

Referências

## **2.     *Objetivos e metas a serem alcançados***

### **2.1. Objetivo Geral:**

- Desenvolver um carro que possa ser utilizado em situações que oferecem grande risco à vida.

### **2.2. Objetivos Específicos:**

- Desenvolver uma forma para que se possa controlar o movimento do carro a grandes distâncias;
- Utilizar visão computacional para a detecção de pessoas ou objetos;
- Tornar a orientação da câmera independente do carro para facilitar o monitoramento do ambiente.

### 3. Fundamentação Teórica / Estado da arte

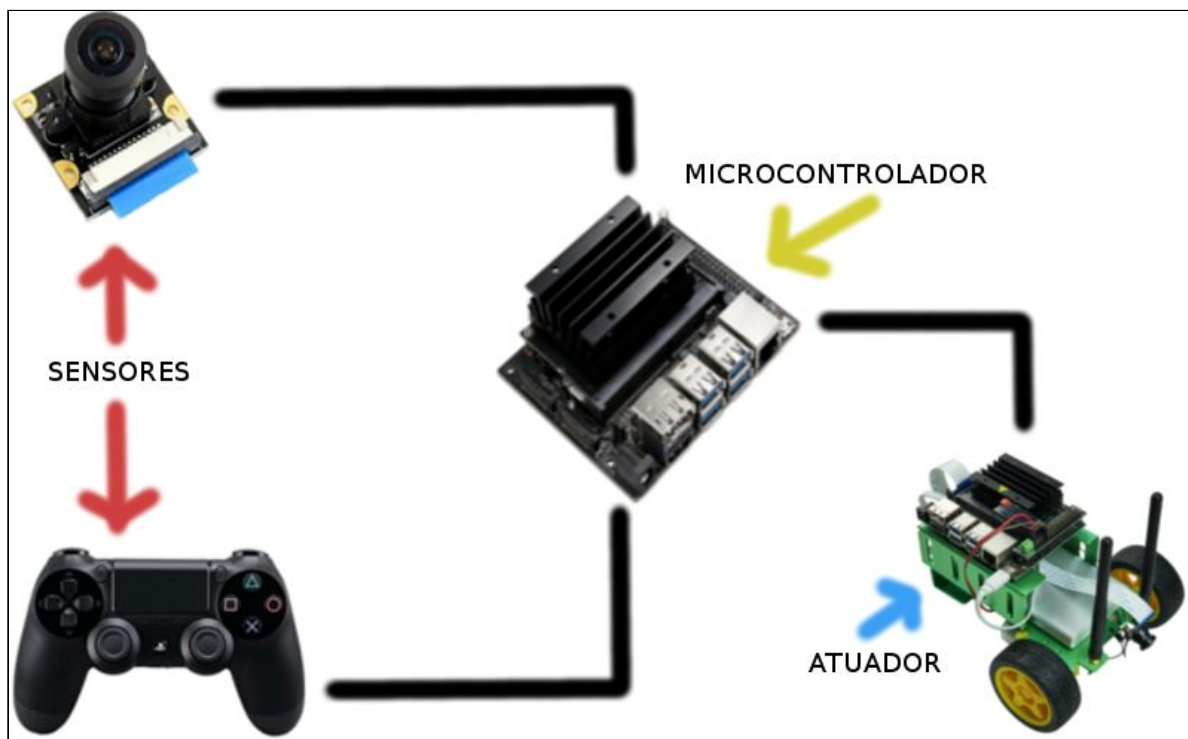
No presente trabalho, iremos utilizar, principalmente, de Sistemas de Controle para controle do movimento do carro e movimentação da câmera, além de propor a implementação de Visão Computacional para detectarmos algo no ambiente em que está o carro.

Sistemas de Controle. “A filosofia básica de um sistema de controle é unir o resultado da leitura dos elementos sensores com a ação dos elementos atuadores. Eles recebem as informações lidas dos sensores para saber o atual estado do processo, executa cálculos e lógicas pré-definidas (também chamadas de lei de controle) e envia o resultado para os atuadores, de modo que a situação atual do processo seja modificada para que se atinja um ponto de operação próximo do desejado” (WIKIPÉDIA, 2019).

repositorio de informação < autor

Figura 1 - esquemático do projeto

Isso não é estado da arte nem fundamentação teórica



Fonte: autor

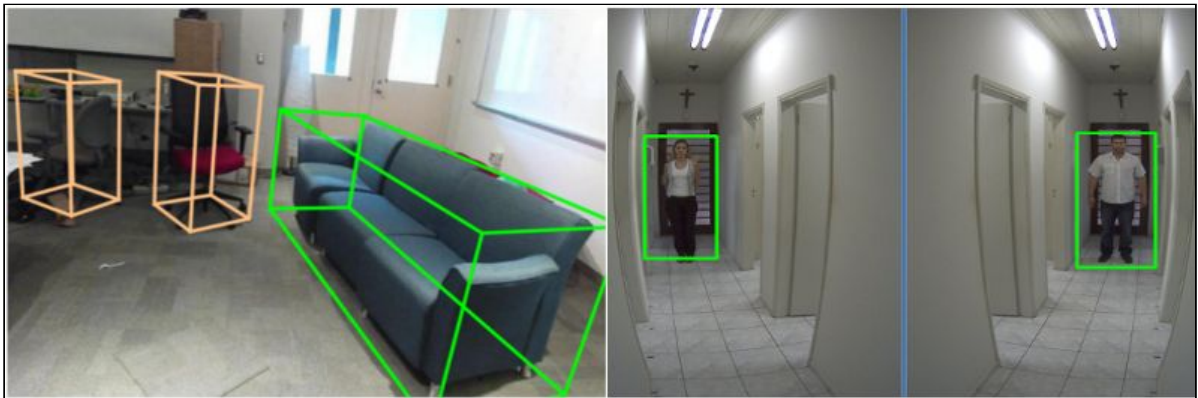
assertividade e confiança

A Figura 1 tenta fazer uma relação dos componentes usados no projeto com a definição de Sistemas de Controle. Os sensores seriam a câmera e o *joystick*, e o resultado da leitura desses elementos pelo software embarcado no microcontrolador (A *Jetson Nano*) seriam utilizados

para executar uma tarefa específica. Com a leitura do *joystick*, seria possível realizar uma computação para mover o carro, e com a leitura dos dados enviados pela câmera, seria possível monitorar o ambiente.

Visão Computacional. “Visão computacional é a ciência e tecnologia das máquinas que enxergam. Ela desenvolve teoria e tecnologia para a construção de sistemas artificiais que obtém informação de imagens ou quaisquer dados multidimensionais. Exemplos de aplicações incluem o controle de processos (como robôs industriais ou veículos autônomos), detecção de eventos, organização de informação, modelagem de objetos ou ambientes e interação (atrelado a interação humano-computador)” (WIKIPÉDIA, 2019). **IDEM**

**Figura 2 - Visão computacional**



Fonte: compilação do autor. Montagem a partir de imagens coletadas nos sites Medium e Assunto Nerd.

Em nosso projeto, a Visão Computacional seria utilizada para situações parecidas como a mostrada na Figura 2: detecção de pessoas ou objetos. A câmera captura a imagem e a envia para o microcontrolador. A imagem é processada e são retirados atributos dela. Ao final, a imagem é mostrada com retângulos identificando os objetos.

Em muitos sistemas embarcados, existem diferentes microcontroladores que processam diferentes informações e então essa informação processada é enviada para um microcontrolador central para que esse possa decidir o que fazer a partir delas. No nosso projeto, por exemplo, poderia haver um microcontrolador exclusivo para a movimentação do carro, outro para a movimentação da câmera, e outro responsável pela obtenção das imagens e extração de atributos delas.

#### 4. Metodologia

vocabulário

Começaremos realizando um estudo para decidir qual placa vai se adequar melhor ao nosso projeto: Uma Jetson Nano da Nvidia® ou uma Raspberry Pi®. Os principais fatores que irão implicar na escolha da plataforma <sup>alvo</sup> algo serão: qualidade dos recursos disponibilizados pelas fabricantes, ~~tutoriais~~ encontrados sobre a placa na internet, bibliotecas encontradas para controle do motor e utilização da câmera.

Passado essa etapa, realizaremos a integração da câmera à placa e então iniciaremos o desenvolvimento do software para o controle do carro e câmera, <sup>estrutura da escrita</sup> além de adicionar um atuador para controlar o movimento da câmera. Ao final, tentaremos integrar visão computacional ao sistema. <sup>seja mais específico</sup>

A interação com o usuário se dará através de um *joystick* ou teclado na qual ele poderá controlar o carro e fazer a captura de imagens, além de uma tela (possivelmente a do celular) para que se possa ver por onde o carro está passando.

Os testes serão realizados, em um primeiro momento, dentro da sala de aula. Entretanto, a ideia é levar o carro para os corredores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *Campus* Fortaleza, e poder monitorá-lo remotamente.

## 5. *Funcionalidades*

- Movimentação semelhante a um carro real;
- Projetado para terrenos planos;
- Detecção de pessoas ou objetos com a utilização de Visão Computacional;
- Movimento controlado a grandes distâncias; **Quantos metros?**
- Movimentação da câmera independente do carro.

## 6. Orçamento

O projeto do *Jetbot Smart Car* está orçado em, aproximadamente, R\$1404,45, cuja descrição do material, mão-de-obra, infraestrutura necessária para o desenvolvimento do projeto, bem como suas respectivas quantidades e seus respectivos valores podem ser visualizados na Figura 3.

orçamento : custos; Justificativa: metodologia

**Figura 3** - Orçamento do projeto do *Jetbot Smart Car*.

Descrição	Justificativa	Quantidade (unidades)	Tempo (meses)	Valor Unitário (R\$)	Total (R\$)
<b>Humano</b>					
Alunos	Montagem de componentes, Desenvolvimento do software, Realização de testes.	2	5	0,00	0,00
Professor	Supervisão no desenvolvimento do projeto, Disponibilização de alguns materiais, Avaliação das <i>sprints</i> .	1	5	0,00	0,00
<b>Infraestrutura</b>					
Sala de aula	Espaço necessário para o encontro de alunos e professor, Desenvolvimento do projeto.	1	-	0,00	0,00
Computadores	Instalação de softwares, Gravação do software na plataforma de desenvolvimento.	1	-	0,00	0,00
Internet	Pesquisa de informações.	1	-	0,00	0,00
<b>Material</b>					
<i>Jetbot Smart Car</i>	Principal material do projeto: carro que será controlado.	1	-	~ 644,45	~ 644,45
<i>Jetson Nano Nvidia</i>	Microcontrolador para controle do <i>Smart Car</i> , Processamento de informações dos sensores, Visão computacional.	1	-	~ 550,00	~ 550,00
Câmera 8MP	Possibilitar o controle remoto, Aquisição das imagens para detecção de objetos ou pessoas.	1	-	0,00 (incluído no preço do <i>Jetbot Smart Car</i> )	0
<i>Joystick</i>	Controle do movimento do carro.	1	-	~ 200,00	~ 200
Servo-motor	Controle do movimento da câmera.	1	-	~ 10,00	~ 10
<b>Total (R\$)</b>					<b>~ 1404,45</b>

Fonte: autor



## 7. **Bibliografia**      **Normas para referencia**

Esquadrão Antibomba usa robô para destruir suposta bomba em Fortaleza. GLOBO.

Disponível em:

<[g1.globo.com/pr/parana/videos/v/esquadrao-antibomba-usa-robo-para-destruir-suposta-bomba-em-foz/5259895/](https://g1.globo.com/pr/parana/videos/v/esquadrao-antibomba-usa-robo-para-destruir-suposta-bomba-em-foz/5259895/)>. Acesso em: 08 fev. de 2020.

Robôs ajudam pacientes em quarentena na China por conta do coronavírus. TECHTUDO.

Disponível em:

<[www.techtudo.com.br/noticias/2020/01/robos-ajudam-pacientes-em-quarentena-na-china-por-conta-do-coronavirus.ghml](http://www.techtudo.com.br/noticias/2020/01/robos-ajudam-pacientes-em-quarentena-na-china-por-conta-do-coronavirus.ghml)>. Acesso em: 08 fev. de 2020.

Suspeita de explosivo no centro de Fortaleza mobiliza esquadrão antibombas da polícia militar. GLOBO. Disponível em:

<[g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/11/15/suspeita-de-explosivo-no-centro-de-fortaleza-mobiliza-esquadrao-antibombas-da-policia-militar.ghml](https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/11/15/suspeita-de-explosivo-no-centro-de-fortaleza-mobiliza-esquadrao-antibombas-da-policia-militar.ghml)>. Acesso em: 08 fev. de 2020.

Engenharia de controle e automação. Wikipédia. Disponível em:  
<[pt.wikipedia.org/wiki/Engenharia\\_de\\_controle\\_e\\_automacao](https://pt.wikipedia.org/wiki/Engenharia_de_controle_e_automacao)>. Acesso em: 09 fev. de 2020.

Visão computacional. Wikipédia. Disponível em:

<[pt.wikipedia.org/wiki/Visao\\_computacional](https://pt.wikipedia.org/wiki/Visao_computacional)>. Acesso em: 09 fev. de 2020.

Visão Computacional - Episódio 1. Medium. Disponível em:

<<https://medium.com/clebertech/visao-computacional-episodio-1-5b2afa06c05f>>. Acesso em: 09 fev. 2020.

Visão computacional - Identificando e contando pessoas. Assunto Nerd. Disponível em:  
<<https://assuntonerd.com.br/2011/08/25/visao-computacional-pessoas/>>. Acesso em: 09 fev. 2020.